

OSSERVAZIONI MICROSCOPICHE
SULLA TREMELLA
E SULLA CIRCOLAZIONE
DEL FLUIDO
IN UNA PIANTA ACQUAJUOLA
DELL' ABATE
**BONAVENTURA
CORTI**
PROFESSORE DI FISICA NEL COLLEGIO
DI REGGIO.



IN LUCCA 1774
* * * * *
APPRESSO GIUSEPPE ROCCHI
Con Approvazione.

KE 38823



51* 118

ALL' ALTEZZA SERENISSIMA

D I

MARIA TERESA CYBO D' ESTE

DUCHESSA DI MASSA, E CARRARA &c. &c. &c.
E PRINCIPESSA EREDITARIA DI MODENA

BONAVENTURA CORTI.



ON sono già, SERENISSIMA ALTEZZA, le replicate premure de' miei Amici, non l'amore di gloria che m'inducono a render pubbliche le mie fatiche, conciossiachè nè gli Amici basterebbero mai a tanto, nè il desio della gloria potrebbe affascinarmi in tempi così dotti, e così ricchi di celebratissimi osservatori Naturalisti: ma la sola speranza

A 2 dell'

dell' alto Vostro Patrocinio, e una forse mal fon-
data lusinga che possano non dispiacere a Voi,
sono le vere cagioni onde mi faccio coraggio a
pubblicare le mie Osservazioni Microscopiche.
Sebbene che diffi le mie Osservazioni Microsco-
piche? dovea anzi chiamarle Vostre, SERE-
NISSIMA ALTEZZA, poichè sendo Voi
stata quella, la quale con incomparabile mun-
ificenza avete voluto arricchirmi di squisissimi
strumenti per simili ricerche, quanto mi è riu-
scito di scoprire coll' ajuto de' medesimi è più
opera Vostra, che mia.

Se in codesto Volume pertanto ci avrà qual-
che cosa, che piacer possa agli Amatori delle
belle Arti, tutto il dovranno riconoscere dalla
impareggiabile Liberalità Vostra, dal Vostro
buon gusto, e zelo particolare per l'avanzamen-
to delle umane Scienze: e quel molto di dife-
so, che pur troppo incontreranno, farà tutta
mia colpa, per non avere usato de' mezzi som-
mi.

ministratimi con quella sagacità e talento che si meritavano. Niente però di meno, se i leggitori Filosofi rifletteranno, come questa piccola parte di Storia naturale recata in qualche lume dir si possa l'effetto di un pensiere di Vostra ALTEZZÀ SERENISSIMA, anzi che menar rumore sulle mancanze dell'osservatore, vorranno più tosto ammirare in Voi un'Eroina nata e promuovere le nobili facoltà, e proteggere, e beneficiare i coltivatori delle medesime. Da questo nobilissimo genio vedranno aperto nella Cittate de' Vostri Dominj un sontuoso Liceo per coltivare nel natio terreno quelle molte pianterelle, le quali in altri tempi prive di cultori sarebbero rimaste come sterili inutili virgulti. In altra Città una fioritissima Accademia di Scultura, emulatrice dell'antica Grecia, dove i mari sono costretti ad annunziare a i futuri Secoli gli Eroi non meno, che le loro imprese. Felici adunque faranno moi sempre coloro, i quali

banno la sorte di coltivare le Lettere, e le belle Arti sotto gli Augusti Auspicj Vostri, mercè chè al piacere, che ognuno dee risentire nel secondare le nobili Vostre idee, s'aggiugne l'altro ancora dell'instancabile Vostro Braccio per proteggere, e accogliere i frutti delle studiate fatiche. Egli è per questo, che le presenti Osservazioni Microscopiche si fanno ardite di volare a piedi di Vosta ALTEZZA SERENISSIMA, e di chiedere supplichevoli la poffentiffima, e veneratissima Vosta protezione per esir francbe alla luce. Che se tanto otterranno, l'Autore, il quale pienissimo di gratitudine e per questo, e per tant' altri ricevuti benefici, con esso loro profondamente s'umilia dinanzi alla Clementissima Proseggitrice, è già contento appieno, avendo conseguito quel frutto, che porava desiderar maggiore dalle filosofiche sue industrie.

CA-

C A P I T O L O I.

Osservazioni sulla Tremella.

§. I.

Introduzione.



ON mi era del tutto ignoto, che il Sig. Adanson si fosse avvenuto in una piantina chiamata *Tremella*, la quale gli avesse fatto vedere certi movimenti, che per suo avviso aveano dello *spontaneo*, e del *vitale*.

Avea pur anche inteso come il Sig. Abate Fontana avesse in seguito osservate, e confermate le medesime cose; ma sempre indarno avea desiderato di leggere le Stampe dei due valorosi Naturalisti. Restavami un solo mezzo, ed era quello di riconoscere di per me stesso quei movimenti tanto celebrati, ma io mi trovava impegnato in una serie d' Osservazioni su gli animaluzzi delle infusioni sino dalla State del 1772., la qual serie domandava da me continue particolari ricerche. Noa avrei dunque pensato mai d' applicarmi seriamente all'esame della *Tremella*, se a ciò fare non fossi stato indotto da un mio caro, e illustre Amico il Sig. Abate Spallanzani all' occasione di varie conferenze, che ebbi con lui su questo, e altri punti di Storia naturale, quando passò per Reggio nel Luglio di quest' anno 1773. E si dice a credere, che l' amicizia, che ha per me potesse forse comunicarmi un poco di quella sagacità, e di quello spirito indagatore, per cui egli ha costume di prendere incominciamento laddove altri han pensato di aver

A 4 toe-

toccato il termine di molti arcani della natura. Mofse quindi ogni pietra per incoraggiarmi, e impegnarmi all'impresa; l'amicizia la vinse, ed io finalmente m'arresi. Sulla fine di Luglio impertanto recatomi alla Villa del Collegio feci ricerca di Tremella nelle sottoposte Pianure, m'abbattei in un fosso, che ne era ricchissimo, ne raccolsi buona dose, e diedi principio alle promesse Osservazioni; i risultati delle quali verrò sponnendo. Ora, che scrivo ho tra le mani la memoria del Sig. Adanson sulla Tremella favoritami dal Sig. Mar-chesè Vincenzo Frosini amantissimo di questi studj.

Nel recare i miei, non tacerò mai i risultati del Sig. Adanson, e se avverrà, che io discordi da lui, o aggiunga qualche volta alcuna cosa, non farà per detrarre al merito di quel valent'uomo, ma solamente per amore di verità. Tanto più, ch'egli confessa di non aver fatte tutte quelle ricerche, le quali gli si erano parate davanti. Avendo impertanto il celebre Botanico Francese riconosciuto questo punto rilevantissimo, pregò il Sig. Needam a far sì, che il Sig. Abate Spallanzani desse l'ultima mano a quelle ricerche. Nè non avrebbe egli lasciata una provincia, che era tutta sua, se altre importantissime Osservazioni non l'avessero costretto a sottrarsene. E o quali, e quante bellissime novità non avrebbe egli scoperte nella Tremella, che io non avrò neppure saputo immaginare? Ma il mondo Microscopico è troppo vasto per non poter essere riconosciuto parte a parte da un solo comunque valorosissimo.

Fu nel 1759. quando il Sig. Adanson osservò per la prima volta i filetti della Tremella per riconoscerne la loro Organizzazione. In questa occasione s'avvide egli, che quei filetti aveano un certo movimento, che gli parve *spontaneo*, e indicollo allora nella sua famiglia delle Piante *. Nel 1761. rifece con seriosa attenzione le sue sperienze, i risultati delle quali gli somministrarono una memoria, che leggesi tra quelle della R. A. del-

* Famille des plantes 2. partie, pag. 2.

delle Scienze nel tomo dell' anno 1770. con questo titolo : *Memoire sur un mouvement particulier découvert dans une plante appellée Tremela.*

§. I I.

Cosa sia la Tremella, e dove alligni.

LA pianticella, di cui ora si parla, è del genere dei muschj acquatici, e della famiglia di quei, che da' Botanici chiamansi *Byssi*, *Confervae*, *Tremellæ*. Queste piantine non han radice, son senza fiore, e senza frutto. Altre son lunghette, e altre corte, anzi cortissime : differenti sono in grossezza, e chi è più tenera, e molle, e chi lo è meno, anzi tenace. La presente s'è quella, che Dillen chiama : *Conferva gelatinosa omnium tenerrima, O' minima aquarum limo innascens.* Dillen Hist. Musc. pag. 15. Difatti qualora galleggi rara nell'acqua riesce *impalpabile*, vale a dire se tentisi di afferrarla colle dita, qualunque siasi la delicatezza usata nello stringere, niente non rimane tra le dita, o sia perchè in un coll'acqua si fugge, o meglio perchè toccata sciogliesi in minuzzolini insensibili. Non avviene però così qualora se ne scelga una buona, e densa ciocca : conciossiachè, quantunque tra le dita spappoli a guisa di tenerissima gelatina, pure leggermente stropicciata le tinge di color verde.

I luoghi, ove la Tremella soggiorna, sono i fossi aventi terre grasse, e fondi limacciosi con acqua stagnante, nè molto profonda. In alcuni di questi siti è talmente abbondante, che ne copre il fondo, s'alza alle sponde, nè altro vedesi che Tremella. Le pubbliche strade talvolta ne vanno piene, purchè sieno umide. Se alligni ne' laghi, vedesi soltanto alle sponde, ed intorno ai cespugli, e alle radici delle piante. Nei canali ove scorre l'acqua con violenza scorgesì unita alle muraglie, alle palizzate, e perfino su gli assi delle ruote, e altri legnami dei mulini, dove le acque torbide han-

hanno lasciato qualche poco di terra: ma questa Tremella è molto infelice, e poco, o niente risponde alle premure dell'osservatore.

Riguardo al tempo il Sig. Adanson afferisce, che la Tremella comunemente si fa vedere in Primavera, e in Autunno, cioè in Marzo, e Aprile, in Novembre, e Decembre dopo lunghe pioggie, e quando il termometro si sostiene tra il 6. e 10. grado. Ma se la temperatura dell'aria s'accosti al gelo, o si riscaldi al disopra del 20. grado la Tremella perisce. In questo punto non convengo del tutto col Sig. Adanson. Io gli concedo, che la Tremella comparisca in Marzo, ed Aprile: conciossiachè sia essa una pianta, sia un animale, o *piantanimale*, quella stagione è tutta a proposito per tali produzioni. Ma debbo aggiugnere, che la Tremella si manifesta, mantiensi, e moltiplica anche nei più gran caldi dei Solioni. Le mie più importanti Osservazioni sulla Tremella sono state fatte in Luglio, Agosto, Settembre sino alla metà di Ottobre, e il fosso da cui la trassi giusta il bisogno, ne fu sempre feracissimo. Eppure la Tremella di quel fosso era soggetta alla sferza del sole dal suo primo nascere al tramontare. Certamente un termometro esposto a quei raggi farebbe salito moltissimo al disopra del grado ventesimo. Di più serviva quel fosso per irrigare delle Praterie, e però ogni otto giorni era gonfio d'acque, le quali via portavano una parte della sua Tremella. Nientedimeno cessata la corrente, gli avanzi della Tremella sì fattamente moltiplicavansi, che in meno di due giorni tutto il fosso n'era ricoperto. Fu pur anche abbondante, e vivace questa produzione dentro certi vasi fuori di una finestra, ove per più ore batteva il sole il mattino, e la sera, e servimmi per ben due mesi.

Ma neppure consento, che l'Autunno sia tra le stagioni alla Tremella più grata. Imperciocchè passato, che fu il mese di Settembre, e il principio di Ottobre, tanto quella dei miei vasi, quanto quella del fosso, incominciò come a invecchiare e perdere il suo bel verde, a spappolare, e a perire. Ritornato in Città sul principio

cipio di Novembre, trovai un fosso pieno di Tremella; ma dessa pure smarrito avea il suo nativo colore, e in gran parte era venuta meno. Feci raccolta della migliore, l'esaminai, e la rinvenni ben lontana da quella della State. L'ho conservata in vasi colla sua terra, il termometro si è sostenuto appunto tra i gradi 6. e 10. eppure anzichè moltiplicare o sostenersi, come vuole il Sig. Adanson, è perita quasi affatto. Può essere, che la diversità dei luoghi, e altre circostanze abbiano parte in questa differenza di risultati. Tocca all'esperienze fatte in diversi luoghi, e in differenti stagioni a decidere.

§. III.

Cosa apparisca la Tremella.

TA Tremella può considerarsi, veduta coll'occhio nudo, e col Microscopio. Se spingasi lo sguardo entro ad un fosso, o vaso ricco di Tremella altro non vedesi, che una vegetazione di color verde più, o meno carico, giusta la maggiore, o minor quantità della medesima. Chi non sa di Tremella, potrebbe crederla o una concrezione muccillaginosa, o quasi una specie di muffa acquatica formante varj strati più o meno grandi, appoggiati al fondo, e ai lati del fosso, o del vaso (1). Chi tenta di staccare quei tappeti dimoranti sott'acqua fatica indarno, mentre disciolgonsi al pari (1) *Tav. I.* *Fig. 1.* di una tenerissima gelatina. Ma se poggino sul terreno solamente umido, allora col taglio di un coltello, o veramente con un cucchiamo leggermente maneggiato si levaano a guisa di sottili falde, appunto come la pelle dai funghi. Chi osserva quelle falde con occhio armato, tosto s'accorge, che altro non sono, che un tessuto di finissimi filetti intralciati insieme, e quasi componenti un legger feltro. Questi filetti ponno dirsi cilindrici col Sig. Adanson: per altro veduti in *profilo* per lo più mi sono paruti alquanto minori, e osservati di fianco alquanto maggiori di diametro. Chiamava i filetti

ti veduti in *profilo*, quando mi presentavano una serie di punti un pò scuretti in tutta la loro lunghezza: gli appellava veduti di *fianco*, qualora la serie dei punti spariva.

E siccome allora quando la serie dei punti perdevasi mi sembrava, che il filetto s'abbandonasse come in sul fianco, comparendo un tantino più larghetto, indi si rimettesse, qualora ricompariva la detta serie, mostrando minor larghezza; così sospettai che la lunghezza di quei fili altro non fosse, che l'unione di parti alquanto ellittiche simili a altrettanti anelletti della stessa figura. Quindi veduti per l'asse maggiore, apparisse la serie dei puntini scuretti, o nereggianti nel ceruleo, a cagione di poca luce vengente all'occhio: osservati per l'asse minore si facesse vedere una lunghezza leggermente ondeggiata, in maniera cioè, che il colore fosse più carico, e scuretto nei lati degli anelletti, e meno nell'unione dei medesimi a motivo del passaggio della luce più, o meno libero. Da queste apparenze trassi opinione, che la Tremella fosse composta di Anelletti ellittici uniti insieme.

Ma ho trovato poscia, che il Sig. Adanson, il quale osservato avea questi fili con obbiettivi fortissimi asserisce, che gli sono paruti composti di articolazioni diverse da altrettanti diaframmi, la lunghezza delle quali articolazioni era eguale al loro diametro. Io mi sono soventemente servito della prima lente del microscopio composto di Dollond, e di quella del semplice di Wilson, eppure nel corso di due mesi, e mezzo non ho mai incontrato un sol filo di Tremella, che mostrasse tale organizzazione. Solamente nel principio di Novembre trovai nei contorni della Città della Tremella melensa anzi che nò, in cui ravvisai non pochi fili, che veracemente aveano quella organizzazione, e le articolazioni, e divisioni erano sensibilissime. Io non ho adunque difficoltà di ammettere una razza di Tremella organizzata a *articolazioni*, e a *diafragmi*: solamente non posso concedere, che questa sia la sola, e l'universale struttura della Tremella.

Quan-

Quanto alla lunghezza , e grossezza apparente de' fili della Tremella si fa come dipenda dalla robustezza maggiore , o minore delle lenti. La lunghezza reale si stabilisce dal Sig. Adanson da una a tre linee. Il campo della prima lente del mio composto corrisponde appena col suo Diametro a $\frac{5}{12}$ di linea , e io non

ho mai trovato filo di Tremella sino al presente , che misuri tre volte il Diametro di questo campo. Onde dalle mie Offervazioni posso fissare al più la massima lunghezza di una linea e mezza. La minima poi è assai inferiore a una linea essendomi stato frequentissimo il vedere pezzetti di Tremella così piccoli , che alle lenti fortissime a stento ravvisansi alquanto più lunghetti , che grossi. E qui debbo avvertire , che i filetti della Tremella generalmente s' osservano più lunghi in Autunno , che nella State , e al crescer del freddo la lunghezza si fa maggiore. La ragione di questo fenomeno si raccoglierà dalla maniera , con cui la Tremella moltiplica. Quanto alla grossezza non mi ricorda di aver mai veduto filo di Tremella gelatinosa del diametro apparente di una linea : la più corpacciuta somiglia a un grosso filo di refe [1]. Da tutto questo si raccoglie quanto meschina sia la grossezza dei filetti della Tremella , e quanto poca la loro lunghezza. Quindi è uopo di un numero prodigioso di quei filetti a formare il minimo di quei tessuti , che nell'acque si veggono. Vuoli in fine dal Sig. Adanson , che i filetti della Tremella sieno rigidi , e nelle estremità ortusi , e sinussati ; ma vedremo altrove che non regge nè l'uno , nè l'altro colle Offervazioni.

(1) Tav. I.
Fig. 3.

§. I V.

Diversità nella Tremella.

Il Sig. Adanson in tutta la sua memoria non fa parola sopra la diversità della Tremella gelatinosa , forse perchè nella sua non ha trovata la menoma dif-

ferenza. Quanto a me debbo confessare, che le prime volte, che gettai l'occhio sul microscopio per esaminare la mia, mi avvidi tosto, che ce ne avea di due sorte. Nell'affidarmi di questa veduta, due altre maniere di Tremella mi si fece vedere, iodi due altre, sicchè non andò guari, che sei, in sette sorte assai diverse, che io nomino *specie*, ne annoverai. Questa differenza però è tutta esteriore, e consiste nella grossezza, nella figura, e simili.

Prima Specie.

Chiamo della prima specie la Tremella finora descritta: e di questa ve n'ha di due sorte, l'una più grossa, e l'altra meno. La prima a motivo di chiarezza, è brevità nominerò *maggior*, la seconda *minore*. La maggiore siccome ditti al §. 3. ha il diametro di un grosso filo di refe [1]: la minore non ne ha, che la metà (2). Il color della prima veduta a filo a filo è un verde dilavato: quello della seconda è carico, e brillante. Quella veduta in profilo mostra la serie dei puntini nereggianti in tutta la sua lunghezza, e gli anelletti di fianco: questa non ha che olcuri indizj di tale organizzazione. Non già perchè non abbia la struttura medetima della maggiore, ma perchè la pochezza del suo diametro, e la finezza di sue parti non lascia campo a distinguerle con chiarezza.

(1) Tav. I.
Fig. 2.
(2) Fig. 7.

La maggiore è sempre senza paragone più abbondante della minore, ed è ben rado, che la cosa vada a rovescio. Il primo giorno d'Agosto posì sulla finestra al Sole un vaso contenente acqua, Tremella, e terra. Lo scopo era di raccogliere della Tremella pura, e senza neo di terra. E siccome per l'azione dei raggi solari, e pel sapore dell'acqua la Tremella, che tapezza la terra l'abbandona, e galleggia, così in breve ottenni l'intento, e passai buona quantità di Tremella schietta, e galleggiante in un bicchiere, che altro non avea, che acqua pura. La mia Tremella, giusta il costume, formò un bellissimo cerchio intorno alle pareti interiore del bicchiere. L'acqua pel caldo della stagione scema-

va,

va, e il cerchio facevasi viepiù profondo. La Tremella, che non sa, e non vuole seguitar l'acqua, in pochi giorni restò in secco, e rimase un cerchio di un bellissimo color verde aperto, a mio credere, tutto di Tremella minore, giacchè la maggiore in simili circostanze lascia un cerchio di un verde assai scuro.

Quel bellissimo verde mi fece sospettare, che la Tremella non potesse forse darci un colore per le pitture. Il Sig. Barone Luigi d' Isengard della Spezia convittore del Collegio, e mio Uditore, il quale dilettasi della miniatura, e del disegno, e a cui son debitore di tutti i disegni delle figure di questa operetta, rammollenndo a poco a poco con un pennellino, e acqua pura l'una, e l'altra Tremella, ne formò due miniature contenenti i due colori, l'aperto cioè, ed il carico. Questi colori si mantennero all'aria, e alla luce; le cartine furono presentate a Persone di buon gusto, e piacquero loro. Se la Tremella seccata, e messa in opera senza preparazione alcuna ha dato risalto alle miniature, chi sa, se preparata colle leggi dell'arte non ci somministrasse una droga finissima, la quale togliesse ai dipintori la noja, e le spese per procacciare il verde di lontan paese? Tocca ai periti dell'arte a tentarne le prove.

Seconda Spezie.

La Tremella, che forma la seconda spezie da me osservata viene rappresentata a maniera di spira, appunto perchè i suoi filetti sono altrettante lineette spirali (1). Anche questa è di due sorte, l'una maggiore, perchè in grossezza uguaglia quella della prima spezie, l'altra minore, perchè più sottile. Le spire della prima sono assai larghe, quelle della seconda sono profonde, strette, e serrate insieme (2). Il colore della maggiore è un bellissimo azzurro: quello della minore in se stesso è un ceruleo dilavato, ma a cagione delle sue spire comparisce vario, cioè a dire ora cinericcio, ora rossigno, giusta le diverse circostanze della luce, che viene all'occhio dell'

(1) *Tav. I.*
Fig. 8.

(2) *Fig.*
9.

dell'osservatore. La quantità della spirale grossa, come altresì la lunghezza de' fili è minore dell'altra. Ho dubitato del tempo assai, se questa razza di Tremella si dovesse rigorosamente distinguere da quella della prima specie. Conciossiachè ho sospettato che potesse esser quella stessa, la quale soffrendo cangiamento, acquistasse la forma di spira. Ma siccome osservando lungo tempo con diligenza, non ho mai veduta cosa alcuna, onde confermare quel sospetto, che anzi le replicatissime ricerche l'hanno fatto svanire; così mi sono creduto in bastante diritto di formare di questa Tremella una specie particolare. Questa spirale si ritrova mista coll'altra non da per tutto, ma solamente in alcuni luoghi.

Terza Spezie.

Due sorte di filetti solamente visibili colla lente più forte, altri sottili al pari delle fila di lino, altri sottilissimi come que' della seta formano la terza specie di Tremella da me veduta. Se anche questa vogliasi dividere in *maggior*, e in *minore*, farà di due sorte, e
 (1) Tav. I. il diametro della prima (1) crescerà un tantino sopra Fig. 12.
 [2] Fig. 23. quello della seconda (2), e in questo solo consisterà tutta la differenza. La lunghezza de' fili è varia, molti però compariscono lunghissimi. I colori di questi fili sono incostanti, vale a dire osservati in luce abbondante compariscono ora rossigni, ora cenerognoli, in luce piuttosto scarsa, e veduti in positura favorevole fanno di verde. Questi fili alla perfine s'intralciano, e s'uniscono insieme, e formano ammassamenti come di fili di seta intricati. Ciò accade al perire della Tremella delle altre due specie, a cui codesta è mista, e allora appena può ravvisarsi per Tremella da chi è avvezzo a contemplarla. E siccome questa sorta di Tremella fa la sua maggior comparsa allorchè quella delle altre due specie scema e svanisce, così par luogo a dubitare, se mai non traesse origine dalle ruine di quelle. Ma oltre che farò vedere altrove, che un sì fatto dubbio è vano, chi è uso all'esame della Tremella ne vede de' filetti sparsi

sparsi quà e là tra la folla di que'dell'altra spezie, e però anche questa deve formar la sua.

Quarta Spezie.

Finalmente la Tremella, che ho creduta quella del Sig. Adanson, la cui organizzazione è una serie d'articolazioni divisa da altrettanti diaframmi, potrebbe costituire la quarta spezie (1). La grossezza de' fili di questa Tremella sembra del tutto uguale a quella della Tremella della prima spezie. La lunghezza è varia, ma generalmente minore di quella de' fili della suddetta prima spezie. Anche di questa mi è paruto, che v'ne abbia di due sorte, una cioè di diametro maggiore dell'altra. Ma io ho conosciuto questa Tremella nel tempo, in cui andava a perire; e non ho rilevate particolari notizie intorno alla medesima.

Sono queste le differenze, che osservando ho riscontrate nella Tremella. La diversità de' luoghi, de' tempi, e degli osservatori di me più sagaci ne scoprirà dell'altri. Intanto anche da questo folo si raccoglie quanto prodigiosamente ricca sia la natura nelle minime sue produzioni, e come faccia viè maggiormente spiccare l'infinita potenza, e sapienza di chi la creò.

§. V.

Movimenti della Tremella.

SE la Tremella non avesse altri caratteri se non se quelli, che finora abbiamo in lei riscontrati, noi faremmo della medesima quel conto, che far si debbe di una piantina dilatissima e vaga per la finezza, per la disposizione, e pel colorito delle sue parti. Ma ne ha degli altri ben singolari, tra' quali un certo movimento ne' filetti scoperto dal Sig. Adanson, e che gli parve avere dello spontaneo. Anch'io ho veduto, e posto a disaminare questo movimento della Tremella, e penso

B d'ave-

d'avere bastanti ragioni, onde sostenerlo veramente *spontaneo*. E per togliere qualunque equivoco, e rimuovere ogni maniera d'interpretazione sul termine *spontaneo*, dichiaro, che per movimento *spontaneo* intendo quello, che ritrovasi di quando in quando realmente in un essere organizzato, e che non è sempre lo stesso, ma sovente diverso tanto nelle stesse, quanto nelle variate circostanze: che è prodotto dall'essere medesimo, e non da qualche esterior cagione. Ciò premesso, dico, che multiplici sono i movimenti di tal indole nella Tremella, spezialmente in quella, che ho chiamata maggiore della prima specie.

Movimenti di Vibrazione.

Recate su di una laminetta di cristallo una ciocchettina di Tremella con acqua: impuntata col microscopio comparirà essa un pezzetto di drappo verde sfasciato (1): vedrete innumerabili filetti spuntar fuori

(1) *Tav. I. Fig. 2.* ¹ d'intorno intorno, i movimenti dei quali sono assai bizzarri. Altri sembrano pendoli, che dondolando segnano lentamente mille vibrazioni uguali, ed ineguali. Altri s'arrestano, e dopo vario spazio di tempo ricominciano l'usato giuoco. Chi si piega in arco, e chi, in pria piegato, dirizzasi. Moltissimi appena torconsi un tantino,

poi in un attimo si fan diritti, vibrandosi con violenza non altrimenti, che un filetto di acciajo. I fili in questo stato si fanno più lunghetti di mano in mano, e a forza di dibattersi, e vibrarsi sembrano crescere sott'occhio. Fatti più lunghi incominciano a disturbarsi, e imbarazzarsi a vicenda: e là molti filetti s'accostano, s'avvicinano insieme, e formano un fascetto come di verghe rigide, che si contorce, e soventi fiate scanalato in varie fogge. Qui un simile fascetto si scompiglia, e in altro luogo si ricompone. Simili a questi sono i movimenti di molti fili sparsi pel fluido. Così a cagione

(2) *Fig. 3.* di esempio il filetto *c*, *d* [2] sembrando fitto coll'estremità *c* sul vetro, coll'altra *d*. descrive archi a guisa di pendolo. Un'altro stranamente s'incurva come *m*, *n*, poi distendersi come *a*, *b*. Queste bizzarrie sono visibilissime, e for-

e forse più in molti filetti della minore [1], e più assai in (1) Tav. I.
movimenti di dondolo nella spirale minore. (2) Fig. 7.

Può chiamarsi movimento di vibrazione anche quello, coa cui molti filetti di qualunque, anche piccolissima lunghezza, raccogliendosi in se stessi a guisa di verme, sensibilmente s'accorciano, poscia s'allungano, e sembrano crescere assai in quell'istante, imitando con questo gioco i tubetti, che compongono un canocchiaio. Finalmente movimento di vibrazione potrà dirsi quello, per cui i filetti d'ottusi, e smussati nelle estremità si fanno ritondi, e accuminati, ora in tutte e due, ora in una solamente. Questo acume giace anche diritto, ma per lo più si piega come in *a*, *c*, *d*, (3) e forma [3] Fig. 4. un rampinetto, che si volge a destra, poi a sinistra. Svanisce, e torna in vista moltissime fiate seguitamente. Questo movimento, che è più delle parti, che del tutto, è sfuggito al Sig. Adanson, il quale sostiene, che gli estremi della Tremella sono sempre ottusi.

Movimento Locale..

Chiunque seguirerà osservando i filetti della ciocchetta vibrantis, s'accorgerà in breve, che quelle lunghezze a forza di agitazione e di battimenti escono da quell'intreccio, e nuotan libere nel fluido. Osservasi impertanto buon numero di quei filetti passar franchi a traverso il campo del microscopio. E se vorrassi tener dietro a qualcheduno, che sia in fregia di caminare, farà mestieri cangiar punto di vista più e più volte sino allo stremostremo del fluido. Il filetto là giunto soffermerassi più o meno, indi volgerassi o a destra, o a sinistra seguendo a moversi. Gettando poi l'occhio a capriccio verso il mezzo della goccia, un bulicame presentasi di quei fili, altri dei quali vanno a Oriente, altri all'Occaso, e altri ad altre parti. Chi è più snello, chi lo è meno taluno arrestasi di tratto in tratto, e insieme rimettesi in viaggio: tal altro dopo di essersi avanzato, dà indietro sugli stessi passi senza piegar nulla nella sua lunghezza, e poi riprende l'usata via. Se si

B 2 in-

incontra pure tal uno, il quale muovesi di fianco, ora serbando un sensibile parallelismo, ora no.

E' cosa piacevole l' osservare l'incontro de' fili in movimento. Se tutti e due muovano da parti opposte all'incontrarsi s'arrestano, e s'attaccano insieme là ove si toccano, come i due *a b*, *e f* (1). Indi lentamente spingonsi innanzi per lo più tutti e due, alle volte un solo: riposano, poi tornano a muoversi quando stretti, e serrati insieme, quando ammettendo piccoli archetti: finalmente s'abbandonano, e seguono il loro viaggio. Se poi prima d'incontrarsi l'uno era quieto, l'altro in movimento, separati che sieno, il più delle volte l'ultimo solo si muove. Accadono le stesse cose qualora

(2) *Fig. 3.* s'abbattono ad angolo come *a*, *b*, *c*, *d*, (2) fuor solamente, che l'imbarazzo è minore, perchè si toccano come in un punto. In questi incontri spesso addiviene ancora, che l'uno de' filetti toccato dall'altro si spie-

(3) *Fig. 3.* ghi tosto in arco come *m n* (3), o in altre foglie.

E' bello altresì il giuoco della Tremella sulla lametta quando la goccia incomincia a svaporare, e a venir meno. Vedesi allora cercar da per tutto il vitale elemento, e in cercandolo spingersi quà e là fino a' confini col secco. Giungono a questi limiti nuovi fili, e tutti del pari uniti formano larghe liste, e così di concerto corrono dietro all'acqua, che viepiù vā scemando. Tutti i filetti però componenti quelle liste non si muovono per egual modo, ma altri s'avanzano più, altri meno; chi si arresta per poco, indi si rimette in marcia, chi dà in dietro, e poi pentito di nuovo guadagna terreno. Così vā la bisogna sino al totale svapamento dell'acqua. Gli accennati irregolari movimenti de' filetti delle liste ci assicurano, che quell'unirsi della Tremella, e quel cercar acqua non è effetto del fluido, che venendo meno la traggia seco, ma sì bene vero movimento della Tremella stessa.

Se la Tremella ha vero movimento di luogo, non è più maraviglia, che un pocolino della medesima abbandonato a un dato fito dentro a un vetro da orologio avente dell'acqua, in breve si sparga per tutta l'inter-

terna sua cavità. Anzi se la quantità di Tremella sarà mediocre non solamente tappezzerà il concavo del vetro, ma vedrassi ancora stesa su tutta, o quasi tutta la superficie dell'acqua una sottilissima tela verde, che altro non farà, che Tremella. Lo stesso osserverassi nei vasi grandi ricchi di acqua, e di Tremella, osservandosi di più in questi vasi una striscia verde intorno alle concavi loro pareti, la quale resta sopra il livello dell'acqua per una, o due linee, e quella striscia tutta è tessuta di Tremella. Se la terra, la Tremella, e l'acqua contenute dentro a un vaso di cristallo si mescoleranno insieme sino a formarne una poltiglia, poi lascierassi il tutto in quiete, appena la terra si riunirà, e l'acqua farassi limpida, che tutta la superficie esteriore della terra farà coperta di verde, e il fondo, e i lati del vaso sembreranno intonacati di Tremella. Si può mescolare di nuovo, e rimescolare quel tutto finchè si vuole, ri-comparirà sempre quel verde come prima, e più di prima. Se dopo uno, o due giorni, levata l'acqua, s'apra il seno di quella terra, mai e quasi mai vestigio alcuno di Tremella non si ritrova nel mezzo di lei. La Tremella adunque non solamente ha movimento locale, ma di più ha forza particolare, per cui si fa largo a traverso quel fango, e viene al giorno.

Se sono questi i movimenti della Tremella, io non so capire, come il Sig. Adanson sostenga, che i filetti della medesima sono assai rigidi, e costantemente diritti, che non hanno altro, che un movimento laterale spontaneo, per cui s'avvicinano, e s'allontanano, e che non è osservabile, che ne' filetti del d'intorno del tessuto. Che altri pajano accorciarsi, e dare indietro senza la menoma contrazione sensibile, ma che il maggior numero sembra avanzarsi. Finalmente io non vedo, come conchiuder possa, che i diversi movimenti, che si danno questi filetti si compensino a vicenda per maniera, che essi non cangino giammai di luogo. I movimenti adunque delle Tremelle sono gli stessi stessissimi con quei dei vermini, delle anguille, delle serpi.

Chi volesse poi scrupoleggiare sulla spontaneità di tali movimenti della mia Tremella potrebbe oppormi aver essi per avventura origine o dall'azione del fluido su quei filetti troppo o irritabili, o elastici, o veramente da quelli dell'aria, oppur dal caldo.

Da queste difficoltà però io misbrigherei con dire, che io non so intendere come l'azione dell'acqua, la quale preme egualmente i fili di Tremella per ogni intorno, cagionar possa movimenti sì strani, come gli accennati di sopra, e infiniti altri passati sotto silenzio. Nè nulla vale o l'elasticità, o irritabilità di quei filetti: conciossiachè essendo in essi queste due qualità sempre le stesse, e l'urto del fluido sempre lo stesso, i movimenti sarebbero mai sempre i medesimi, e costanti. Non è egli dall'urto del sangue sempre lo stesso contro le fibre del cuore irritabilissime, che i movimenti di questo muscolo sono sempre i medesimi? Per distruggere qualunque influsso dell'aria su i movimenti della Tremella asserirei di averla mille volte esaminata nei vetri concavi alla profondità di 2. 4. 6: linee di acqua, ove l'aria certamente non avea che fare, eppure gli ho veduti sempre i medesimi con quelli della Tremella sulla laminetta osservata: che ho posta della Tremella nel fondo di vasi alti, e pieni di acqua, e si è sparsa all'intorno non altramente, che nei vasi ove l'acqua era pochissima. In fine, che per assicurarmi viepiù ho collocate ciocche di Tremella dentro a vasi con acqua, gli ho posti sotto alla campana pneumatica, ne ho tratta tutta l'aria possibile, eppure la Tremella si è sparsa per quei vasi, come se stata fosse in aria libera. Riguardo al caldo, risponderei, che io so per prova, che se il caldo sia mediocre rende la Tremella più vivace: ma se sia tale, che il fluido molto si riscaldi, la Tremella perde ogni senso di moto. Di più la Tremella spiritoso nell'acqua prossima al grado del gelo non lascia di muoversi. Il raggio del Sole può solamente far sì, che la Tremella dal fondo del vaso, o del fosso ascenda a intere lame, e galleggi sulla superficie dell'acqua. Ciò accade perchè il caldo sprigiona l'aria dalla terra, dall'

ac-

acqua, e dalla stessa Tremella. Quest'aria in foggia già di bollicine visibilissime tenacemente rimane attaccata alla Tremella formante gli strati, e in allora compareisce quel pezzetto di drappo verde tempestato di piccolissime perle. Quel tutto adunque fattosi più specificamente leggero di un pari volume di acqua, a cagione di quelle bollicine di aria ascende, e galleggia. Se questa Tremella in seguito espongasi al freddo, svaniscono le bollicine, e cala al fondo. Questa è la ragione per cui di mezzo giorno la superficie delle acque ricche di Tremella ne va coperta, e il mattino più non si vede nulla, mentre la Tremella abbandonata a se stessa non galleggia, ma discende. E se altrove mostri rassi, che la Tremella è amante della luce, avrassi una più forte cagione del suo galleggiare in faccia al Sole.

§. V I.

Moltiplicazione della Tremella.

Pigliate buona ciocca di Tremella spiritosa, e ponetela in un bicchiere con mediocre porzione d'acqua: nel giro di pochi giorni vedrete i lati, e il fondo del bicchiere colla superficie dell'acqua coperti di un velo verde, che altro non è che un tessuto di Tremella, il quale moltissime volte supera la scelta ciocca. Questo, e simili tentativi sembrano riuscir meglio, se l'acqua sia di fosso, che di pozzo. Ponete dentro a un bicchiere quattro, o cinque cucchiaj di terra abbondante di Tremella. In breve la Tremella coprirà tutta la superficie della terra, e comparirà foltaissima nella parte superiore della medesima. Levate con un piccolo cucchiamo, o altro la Tremella, che può togliersi senza sconcertare la terra. Dopo un giorno circa quella superficie comparirà coperta di Tremella, siccome da prima. Rimovete la nuova Tremella 3. 4. 6. volte, ricomparirà sempre. Mescolate quella terra 10. 12. 15. volte avrete sempre Tremella fresca da levare, e dispererete di poterla

B 4 di-

distruggere. Nè si creda già che la Tremella, che ripulita, sia quella solamente, che stava nascosta tra la terra. Concioffiachè oltre all'aver noi veduto che la Tremella non ama nascondersi sotterra §. V., per levarmi ogni scrupolo, ho preso della terra di fosso, l'ho fatta bollire per ammazzare ogni filetto appiattato in quella terra, pochia vi ho affidata una data porzione di Tremella ben vivace, e mi è avvenuto lo stesso a proporzioone come sopra. La Tremella adunque si moltiplica oltre ogni credere. Ecco la ragione, per cui vedesi talvolta un poco di Tremella in un angolo di un fosso, il quale nel giro di pochi giorni ne va pieno zeppo.

Afficurati che la Tremella è talmente seconda, che stanca la pazienza di chi tenta distruggerla, veggiamo il modo di questa prodigiosa moltiplicazione. E primamente egli è certo, che nella Tremella non si riscontra nè radice, nè bottoni, nè fiori, nè altra cosa, che possa far sospettare di semente. I globetti, che il Sig. Micheli credette di aver veduti nella superficie dei filetti della Tremella, e che nominò i *semi* della medesima, sono stati smentiti dalle Osservazioni del Sig. Dillett, del Sig. Adanson, e anche dalle mie. In secondo luogo ciò, che scrisse il Sig. Boccone, cioè, che le piante imperfette, e viventi nell'acqua debbono la loro origine a una materia ustuosa, che fa le veci di seme, e piglia estensione per *appennimento* di parti simili, che vengono a unirsi a loro, oltre l'essere mancante di prove, più tosto convenir potrebbe ai minerali, che alle piante. Osservazioni incontrastabili ci fan sicuri, che la Tremella si moltiplica dividendosi; e che questa divisione si compie troncandosi i fili di traverso. Qualora microscopicamente osservisi la Tremella minore *aspirata* [1] soventi volte i fili della medesima e lunghi, e corti si divincolano, s'aggrovigliano due o tre volte, e restano divisi in due a vista dell'osservatore. Non così pronta però è la divisione nella Tremella dell'altra specie. La maggiore della prima specie, a cagion d'esempio, fa vedere non rade volte nella sua lunghezza de' suoi filetti una, o più macchiette bianchiccie (2). I fili allora

(1) Tav. I.
Fig. 9.

(2) Fig.
. e 3.

o sono senza movimento, o se muovonsi il fanno con una somma lentezza; ed è un movimento laterale, oppure d'allungamento, e accorciamento. In queste circostanze le macchiette si perdono, ricompariscono, e le parti sembrano volersi dividere. Che che ne sia di questa apparenza, egli è fuor di dubbio, che posta una ciocchetta di Tremella dentro a un vetro da orologio, e osservatala già sparsa all'intorno, pochi filetti talvolta s'incontrano in attual divisione, come *c*, *e*, *d*. (1) Ma non va guarì, che tutto il vetro abbonda di divisioni, come *m*, *n*, e in breve vedesi pieno di minuzzoli ineguali come *1.* *2.* *3.* *4.* *5.* *6.* nati dal troncamento dei fili maggiori (2). Chi vorrà pazientare vedrà altresì i pezzetti rotti distaccarsi a vicenda, e mettersi in movimento. Questo però accade rade volte, poichè i minuzzoli anche separati in realtà non sempre han voglia di porfi in sollecito cammino.

Il Sig. Adanson è di opinione, che le accennate divisioni allora solamente accadano, quando i filetti giunti sieno alla loro perfetta lunghezza. Quanto a me posso afferire, che se le sovraccennate macchiette sono indizio di divisione, come sembrano esserlo, un filo si divide in *3.* *4.* e *6.* parti successivamente. Ma a che attenersi alle congettture? Io ho veduto più volte un filo solo attualmente rotto in due, quattro, e fino sei luoghi. L'attuale divisione poi l'ho osservata indifferentemente ne' fili di ogni maniera, lunghi, e corti, anzi cortissimi. E' anche cosa famigliarissima il vedere un pezzetto quasi altrettanto grosso, che lungo, che è quanto dire, simile a un punto, distaccarsi dall'una estremità de' fili di qualunque lunghezza. Quindi le parti separate possono bensì essere, e il sono ineguali in lunghezza, ma non già in grossezza. E questa è la ragione, per cui diffi altrove §. IV. che la Tremella minore, o piccola in grossezza non poteva divenire la maggiore impinguando, giacchè tutto il crescere dei fili di lei consiste nell'allungarsi, serbando sempre un egual diametro. Quindi è che altri di quei pezzetti passegiano pel fluido volgendosi a destra, o a sinistra, s'attac-

(1) Tav. I.
Fig. 6.

(2) Fig. 5.
6. 7. 8.

taccano ai lunghi, poi li abbandonano, e fanno tutte le funzioni dei fili maggiori, anzi in certi movimenti sono più snelli. Altri fissata una delle estremità sul vetro dondolando coll'altra, s'accorciano, s'allungano, e in tal guisa adoperando acquistano sovente nuova sensibile lunghezza a vista dello spettatore.

Se questa è la maniera, onde la Tremella si moltiplica non crea più ombra alcuna di difficoltà l'offervarsì, come levata la Tremella, che copre la superficie della terra contenuta dentro a un vaso con acqua, rinasca essa a guisa dell'erba del prato. S'intende ancora onde sia, che rimescolata quella terra, ricomparisca la Tremella più doviziosamente di prima. Nel mescolamento di quel fango si rompono anzitempo innumerabili filetti di Tremella, e così previensi la naturale moltiplicazione. Per afficurarmi coll'esperienza dell'artificiale moltiplicazione della Tremella scelsi alcuni lunghi fili dalla medesima, e postigli sopra una laminetta di cristallo gli adattai al fuoco microscopico di una lente mediocremente acuta. Indi con un ago ben sottile percosì leggermente quei fili di traverso, i quali furono in più pezzi a quel tocco. Osservando quei frantumi, mi parve di riscontrarne alcuni assai robusti, e vivaci coll'una delle estremità piantata sul vetro. Io l'inferiva dal vedere altri fili passar vicino a quei minuzzoli, e toccarli, senza, che essi si moveffero di luogo; solamente se l'urto era gagliardo piegavano cedendo alquanto, ma senza abbandonare il posto. In tanto la goccia della dell'acqua andava a svanire, ed io ne aggiunsi una nuova col fuscelletto. Temetti allora, che la corrente del fluido via non mi strascinasse i miei pezzetti, cui non credea capaci di reggere all'impeto dell'acqua. Ma ebbi il contento di vederne più di uno fermo a guisa di scoglio, alcun altro piegar solamente la parte tenuta in alto, ma senza cangiar di luogo. Più volte svapordò l'acqua, e altre tante la rinnovai, tenendosi sempre saldi quei pezzetti, e in fine mi parve, che taluno avesse guadagnato qualche poco in lunghezza.

Do-

Dopo questo tentativo era ben naturale, che io voleva porre a qualche altro cimento la mia Tremella. Scelsi impertanto due ciocchette di Tremella spiritosissima; l'una la feci passare entro a un vetro da orologio, l'altra la raccolsi su' una lamineetta di cristallo, la pestai col temperino, e sì la malmenai, che la ridussi come in poltiglia. Non così certamente pesta ciò che conviene quel povero cuoco, il quale è condannato a contentare i più dilicati ghiottoni, come io la mia Tremella. Afficuratomi col microscopio, che neppure un sol filetto un pò lungo era stato sottratto al taglio fatale, passai quei frantumi in vetro da orologio eguale al primo, con pari quantità di acqua. I minuzzoli furono sparsi per tutta l'acqua, ma dopo alquanti minuti li ritrovai in gran parte ragunati insieme nel bel mezzo del fluido, e fatto uso delle lenti, trovai, che molti erano calati al fondo, e parean attaccati al vetro. Dopo 24. ore la Tremella in tutti e due i vetri avea formato d'intorno intorno un filo verde a pelo d'acqua più, e meno grosso, e col microscopio scorgevansi i fili sparsi per tutta la concavità, lunghi nel vetro contenente la Tremella sana, e naturale, corti nell'altro. Nei giorni seguenti i minuzzoli crebbero in lunghezza, ed avrebbero pareggiati gl'interi, se un accidente non avesse interrotta l'osservazione. Questo però prova abbastanza, che la Tremella può moltiplicarsi anche per divisione artificiale.

§. VII.

Perire della Tremella.

TIL Sig. Adanson afferma, che la Tremella perisce pel caldo, e pel freddo, non volendo egli, che vaglia a sostenersi in una tempora di aria al di sopra del grado 20., come neppure allora quando va accostandosi al gelo. Ma i tentativi, che io ho fatti senza saper nulla di ciò, che stabilito avea questo. Filosofo, e che reherà a suo luogo, faran vedere, come la Tremella regga a un gra-

grado di freddo , e di caldo assai maggiore. Intanto egli è fuor di dubbio , che la Tremella vien meno in diverse maniere. Primieramente serve di nutrimento a una prodigiosa quantità di animaluzzi nuotanti nelle acque , ove la Tremella soggiorna , là appunto tratti da quest' esca. Basta spinger lo sguardo nell'interno di coloro , e vedrai tosto , che ne son pieni a crepare : scorgerassi ancora , che i loro escrementi altro non sono , che Tremella o stritolata , o succiata. In secondo luogo perisce la Tremella , o sia perchè inferni , o veramente perchè giunga al termine del suo periodo. Allora sulla superficie dell'acqua , che abbonda di Tremella , purchè sia stagnante , formasi un velo di un verde cattivo. Esaminando col microscopio porzioncelle di quel velo , incontransi , è vero , alcuni filetti di Tremella , ma pigra assaiissimo , e inferma. Il rimanente altro non è , che una poltiglia granellosa lasciata dalla Tremella sciolta , e che ha spappolato. Questo accade nella state ora in uno , ora in altro luogo , e sovente nuova Tremella rinasce a popolare quei siti. Ma havvi il finire di Ottobre , che dir si può la stagione fatale per la Tremella. In quei luoghi , ove altro non era , che tapezzeria verde tessuta dalla Tremella , incomincia a farsi vedere un colore , che nel gialliccio disgustosamente verdeggia. Questa è Tremella , che si scioglie , e imputridisce : e via via crescendo il male , col Novembre la Tremella ci abbandona. Così , contro ogni mio credere , è accaduto in quest' anno 1773. Potrebbe darsi , che negli anni avvenire , o in altre regioni la faccenda andasse altramente. In fine perdiam la Tremella qualora l'acqua dei vasi , o dei fossi viene a mancare. In tali circostanze la Tremella , perduto l'amico vitale elemento , rimane attaccata ai lati del vaso , e alla terra egualmente secca , che i corpi , a cui trovasi unita. Ma la Tremella in questa maniera condannata anzi tempo a perire , fa vendicarsi di questo torto risorgendo , come or , ora vedremo.

§. VIII.

§. VII.

Risorgimento della Tremella.

FU una semplice curiosità, la quale mi guidò a scoprire la più bella, ed interessante proprietà della Tremella. Era sul finire di Luglio, quando abbandonai una ciocca di Tremella contenuta in un vetro da orologio all'indiscrezione del caldo, il quale la mise ben tosto in secco. Due giorni dopo mi venne talento di bagnare quell'arida, e dura ciocca per vedere se il secco avea sconcertata l'organizzazione dilicatissima dei filetti della Tremella. Passate non molte ore tornai alle mie Osservazioni, e la prima fu gettar l'occhio su l'accennato vetro. Ma fui ben preso da gran maraviglia veggendo chiaramente i filetti della ciocca dondolare, vibrarsi, e agitarsi non altramente, che quei di un'altra ciocca levata allora dall'acqua. Allora fu, che credetti di avere scoperto nella Tremella la facoltà di passare da morte a vita. Per ripetere l'esperienza, scelsi della Tremella piena di brio, e la posì a seccare dentro molti vetri concavi. Intanto per accattare Tremella secca mi portai su di una strada, e verso un fosso, ove veduto avea molta Tremella seccata in un colla terra. Ma e la strada, e il fosso ricevuto aveano acqua in abbondanza il giorno avanti, e però trovai l'una e l'altro verduggianti di Tremella vivissima a guisa di un prato. Il giorno seguente la Tremella dei miei vetri era diventata secchissima. Ne bagnai uno la sera, e la mattina di buon' ora la Tremella era in bellissimi movimenti. Bagnai gli altri sino al numero di sei, in giorni successivamente differenti, e la Tremella risorse in tutti. Altra seccata in seguito, e lasciata in tale stato per 10. 15. 20. giorni, poascia bagnata tornò in vita, come se nata fosse di fresco. Ho fatto risorgere della Tremella seccata e colla sua terra, e senza da due mesi, e altra da quattro mesi e mezzo. Questa Tremella ritornata a vita non solo ha i movimenti tutti di prima, ma ancora

fi

si moltiplica al pari dell'altra. Io non posso dire sino a quanto conservisi nella Tremella secca la facoltà di risorgere. Ne serbo presso di me affine di porla a cimento di tempo in tempo, e chiarire così questo punto.

Se il Sig. Adanson nei lunghi esami sulla sua Tremella avesse scoperta la bella proprietà, che gode di rivivere, non avrebbe avuta alcuna pena certamente a capire, come questa Tremella, che a lui detta §. II. si perde, e muore nei gran caldi della State, ricomparisca poi per le pioggie dell'Autunno. Egli si trovò anche imbarazzato sul modo, con cui la Tremella faceasi vedere in Primavera, giacchè il freddo del Verno la toglie di mezzo. Se però vogliasi riflettere, che qualche filetto misto alla terra, può facilmente sottrarsi dai rigori del verno, questi soli potranno nell'amica stagione popolare dei fossi interi colla prodigiosa loro fecondità §. VI. Sappiamo di più, che la Tremella all'avvicinarsi del freddo cala al fondo delle acque §. V. le quali si mantengono profonde sino a Primavera. Chi dunque non vede, come la Tremella possa laggiù conservarsi, e in abbondanza al fondo di quelle acque? Se una moltitudine innumereabile di insetti, e di crisalidi reggono ai più crudi geli in aria libera, non si terrà salda la Tremella sotto alle acque, e nel repose del terreno, su cui appoggia? Ma di questo anche altrove.

Ma facciam ritorno alla Tremella, che risorge, e cerchiamo se ciò le sia stato concesso per una volta sola, ovvero per molte, siccome addiviene di alcuni animaluzzi microscopici, come si è, a cagion di esempio, il rotifero del Leeuwenhoek; di più se questo privilegio sia senza freno, oppure legato a certe indispensabili condizioni? E per incominciare dall'ultimo, egli è certo, che almeno nei mesi, in cui io l'ho esaminata, è certo, dico, che la Tremella secca non risorge, qualora o non sia unita in ciocca o grossa, o piccola, ovvero non sia mista a qualche poco di terra, e seccata con lei. Ho tentato le cento volte di far risorgere alcuni filetti solitarj ben seccati, e mai non mi è riuscito con sicurezza. Per averne molti in una volta, e tenerli sott'acqua

a

a mio talento ho fatto uso di molti vetri da orologio col porvi dentro una ciocchetta di Tremella, la quale espandevasi tosto per tutta l'interna loro cavità. Ottentuto questo, ho levata l'acqua da i vetri in maniera però, che i filetti rimanessero attaccati al vetro. Un giorno o due appresso ho ridonata l'acqua ai vetri, osservando i filetti quando erano investiti dal fluido. Al tatto del liquido molti si risentivano dando segno di vita; ma questa vita era apparente, poichè in seguito non faceami vedere movimento alcuno, che dir si potesse sicuramente spontaneo, e vitale. Dissi sicuramente mentre col volger dei giorni, osservava qualche agitamento in alcuni filetti, ma aguzzando le ciglia vedea quasi sempre la cagione di quegli agitamenti. Siccome passato uno o due giorni il fluido si fa popolatissimo di piccolissimi animaluzzi, così costoro urtano i filetti della Tremella, s'attaccano ai medesimi, e fors'anche li addentano, e per tal guisa cagionano nei fili dei movimenti. Quindi ancorchè alcune, ma rade volte non abbia potuto scernere l'animaluzzo agitatore della Tremella solitaria, pure non ho avuto coraggio di concederle la vita in forza di una sì languida apparenza. L'altra condizione pel risorgere della Tremella si è, che l'ambiente, in cui si tentano queste pruove, sia caldo, o almeno al disopra del temperato. Non già perchè non risorga la Tremella anche nel freddo: ma perchè allora, o non si muove, o i di lei movimenti sono sì lenti, che solo a stento si ponno ravvisare. Egli è per questo, che la Tremella, se l'altre cose sien pari, risorge più pronta in Agosto, che in Settembre, e più presto in questo mese, che in Ottobre, se il caldo sminuisca. Per questo ancora la Tremella esposta ai miti raggi del Sole torna più sollecita a vita, che l'altra lasciata nell'ombra. Quindi è pur anche, che il tempo, che passa tra l'innaffiamento della Tremella secca, e il risorgimento della medesima è vario. Alla qual cosa, oltre le vicende del caldo, e del freddo, concorre ancora la qualità della Tremella più o meno spiritosa, più o meno fatigata per le Osservazioni su di essa. La Tremella ro-

bu-

busta, e seccata per la prima volta col blando raggio del Sole risorge in meno di mezz' ora.

Risalendo ora al dubbio mosso da prima, cioè a dire se la Tremella seccata più volte, più volte ancora risorga, io dico francamente che sì, appoggiato ai giornali, che a questo fine scrupolosamente ho instituiti. Ecco i risultati di un solo. La mattina del primo Settembre 1773, raccolsi in quattro vetri da orologio buona dose di Tremella pura, e in due altri una quantità eguale con un pocolino della sua terra. La liberai dall'acqua, e siccome faceva assai caldo in breve tutta secò. In tutti questi tentativi ho sempre tenuta la Tremella unita in un solo, che era incirca l'ottava parte della capacità del vetro: così adoperando, la Tremella che risvegliavasi ritrovava ampio spazio per fare i suoi movimenti, e io avea il campo libero per tenerle dietro osservandola. La mattina de' 4. versai acqua in quattro de' miei vetri, due de' quali contenevano Tremella pura, e due mista con terra. Due, l'uno con Tremella semplice, l'altro con mista furoro esposti tosto al raggio solare, ma coperti con un bicchiere di cristallo, altri due simili rimasero in camera. Dopo 20. minuti la Tremella de' vetri al sole si vibrava, agitavaisi, e tentava di sbarazzarsi; quella della Camera appena diè qualche lento segno di vita. Passarà un' ora e mezza levai i vetri dal Sole, e al termine di tre ore la loro Tremella si era sparsa per tutto il fluido, ed era vivacissima. Meno si era sparsa all'intorno quella de' vetri all'ombra. Vidi anche due *rotiferi* pur essi risuscitati. Dopo 48. ore la Tremella dei miei vetri emulava quella, che non avea mai provato il secco, tanto era piena di movimenti, e di vita. Levai l'acqua ai vetri per ridurla di nuovo in secco. Siami permesso l'aggiungere, come nell'ultima visita dei vetri ritrovai guizzante nel fluido un animaluzzo visibilissimo all'occhio nudo, a sei gambe, che sono altrettanti nasatoj, a coda biforcuta, e ramosa, a due antenne aperte, e stese a guisa di braccia, che io chiamo *monocolo*, a cagione di una macchietta rossigna, che mostra sulla testa, la quale

le macchietta o è, o sembra un occhio. Questo colpo d'occhio mi credo sospetto, che anche costui fosse risuscitato: ma temetti, che non si potesse forsi ritrovare nell'acqua versata nel vetro.

La mattina degli 8. diedi acqua alla Tremella dei quattro vetri seccata per la seconda volta, e insieme porsi dell'acqua nei due altri vetri, che contenevano Tremella secca di otto giorni. Passate tre ore la Tremella dei quattro vetri vecchi dava segni non equivoci di vita: ma quella degli ultimi due vetri era molto spiritosa. Dopo ore 9. quella dei quattro vetri vibrava con prontezza, e quella dei due s'era sparsa pel fluido da per tutto. In 24. ore era cresciuta la vita in tutti li sei vetri a proporzio[n]e. Dopo altre 24. ore poco più aveano acquistato di spirito i quattro primi vetri: ma i due ultimi aveano Tremella estremamente spiritosa, siccome la nata di fresco. Terminato questo esame liberai i vetri dall'acqua. Il monocolo mi si è fatto vedere guizzante, come la prima volta, e però convien dire, che sia veramente risorto tutte e due le volte. Anche un anguillina di quelle, che amano vivere colla Tremella, si è manifestata vivissima, e divincolantesi a maraviglia. Costei dovette rivivere anche la prima volta, ma io non la incontrai.

Posi acqua nei sei vetri la mattina dei 12. per la terza volta, e solamente dopo 7. ore riscontrai vita nella Tremella dei quattro primi: assai prima era risorta quella dei due ultimi. Dopo 30. ore i movimenti erano cresciuti un poco nei primi, assai più nei due secundi. Passate 48. ore i quattro vetri mi parvero nello stato di prima: non così i due ultimi, nei quali molti fili aveano vero moto locale: allora levai l'acqua. Anche in questa volta il monocolo si è fatto vedere.

La mattina dei 16. bagnai la Tremella già secca in tutti i vetri, dopo 24. ore si manifestò chiaramente la vita nei due vetri bagnati per la terza volta: ma nei quattro della quarta bagnatura stentai a riscontrare segni vitali la sera dei 17. Poco più ritrovai la sera dei 18. in questi vetri: viddi bensì movimento di luogo in

C va-

varj filetti degli altri due vetri. La mattina dei 20. non mi fece vedere niente di nuovo , e però levai l'acqua da tutti i vetri. Il monocolo per la quarta volta mi si è presentato vegeto , e franco.

Infusi acqua nei miei vetri la mattina dei 23. nei quattro bagnati la quinta volta trovai qualche vero movimento in molti filetti corti ; nessun filo lungo diè segno di vita nello spazio di tre giorni. Viddi bensì movimento non equivoco anche in alcuni lunghi filetti dei due ultimi vetri. Il giorno 29. non produsse nulla di più : neppure il giorno 3. di Ottobre. Levai l'acqua da tutti.

Il giorno 7. Ottobre bagnai i quattro vetri per la festa volta , e i due per la quinta. La Tremella dei primi spappoldò affatto. Quella dei secondi mostrò segno di vita in alcuni pezzetti. Questa pure bagnata la sesta volta andò in potiglia. Il monocolo più non comparve dopo la quarta volta. Simili a questi sono stati i risultati degli altri Giornali , e però si può stabilire , che in acconcia stagione la Tremella risorge ben cinque volte. Quanto però si è detto finora del risorgimento della Tremella vuolsi inteso di quella , che da principio §. IV. ho chiamata *Tremella maggiore delle prime spezie*. Il risorgimento delle minori è assai equivoco ; o sia perchè questa razza di Tremella è troppo delicata , ovvero perchè non può sciegliersi in buona dose per farne le pruove. Ho tentato due o tre volte quella a *spira* , di cui ne avea buona quantità , ma l'esito è stato infelice , o perchè non atta a risorgere , oppure perchè il secco le toglie l'organizzazione : almeno io la ritrovava sempre sfigurata , e mal concia. Non ho cimentata questa Tremella se non se in Ottobre : potrebbe darsi , che in altra stagione risorgeresse a pari dell'altra.

CA-

C A P I T O L O . II.

Osservazioni sulla Tremella Tenace.

§. IX.

Cosa sia, e dove abbini la Tremella Tenace.

FRALLO molte piantarelle acquajuole da me osservate microscopicamente oltre modo mi ha rapiti gli sguardi quella sorta di Musco della famiglia dei Bissi, o Tremelle, che ho creduto esser quello, cui Plinio chiamò *conserva*, scrivendo egli al libro 27. Cap. 9. *peculiaris est alpinis fluminibus Conserva, appellata a conferruminando, spongia aquagum dulcium verius, quam muscus, aut herba villosea densitatis, atque fistulosa.* In seguito chiamerò questo musco *Tremella tenace* per distinguerla dall'altra, di cui ho parlato di sopra, e che ho appellata *gelatinosa*. Non v'ha cosa a tutti sì nota, come questa maniera di vegetazione. Osservasasi in Primavera, nella State, e nell'Autunno in tutti, o quasi tutti i fossi, fiumi, e luoghi aventi acque alquanto stagnanti. Il suo colore è quello dell'erba più, o meno bello, essendo generalmente più carico in quella di fresca età, meno in quella di vecchia data. Questo colore è anche differente giusta la varietà della medesima vegetazione. Nei luoghi abbondanti di acqua queste piantarelle nell'ore calde galleggiano in forma di palle, o cespugli (1), e nell'ore fredde calano al fondo: e allora vedesi tutto il fosso o luogo dove allignano tapezzato di verde (2). Queste piantine sono altrettanti filetti cilindrici anche all'occhio nudo visibili, 10.

C 2 pri-

prive di radici, di foglie, di fiore, e feme. Le lunghezze di questi fili sono varie: la minima può fissarsi a due linee, o tre, la massima può giungere a tre pollici; in Autunno però va di là dai quattro. I filetti presi a uno a uno facilmente si rompono, e schiacciansi tra le dita: ma non così può farsi di una buona ciocca dei medesimi insieme intralciati. Allora resistono assai a somiglianza di quei fili, che stanno intorno al bozzoletto formato dai nostri bachi da seta. Anzi se gran numero di filetti s'uniscono insieme formano un tessuto serrato, e profondo, accomandato all' Erbe, agli stecchi, e simili, cui non senza qualche sforzo potremo vincere, e squarciare. Rotto, che sia, si levano le ciocche come si toglierebbono dal capecchio di lino imbrogliato. Queste ciocche hanno un certo oleoso, per cui i filetti facilmente scorrono l' uno su l' altro, e tra le dita ancora, le quali contraggono pur esse una facilità di stropicciarsi insieme, qualsi avessero toccata della pinguedine. L'interno di queste piantine o è vuoto, o contiene una sostanza molto rara. Conciossiachè, se col microscopio osservisi un filetto piegato sembra appunto un tubetto di carta ripiegato ad angolo. Tagliando di traverso questi fili vedesi alle volte un pocolino di sostanza, che sembra gelatinosa sortita dal taglio.

L'organizzazione dei fili non vedesi, che a occhio armato: dessa è semplice non essendo altro, che una lunghezza cilindrica divisa in moltissimi luoghi a regolare distanza per mezzo di altrettanti diafragmi, o nodi. La grossezza dei fili veduti a occhio disarmato può paragonarsi a quella dei più sottili fili di seta. La distanza dei nodi tra di loro è varia: in alcuni fili poco supera il diametro di grossezza dei medesimi; in altri la lunghezza dei cannelli, o sia la porzione determinata da due diafragmi, conterebbe tre, o quattro volte la grossezza. Le lunghezze comprese tra questi nodi, sono ciò, che più diletta, mentre sono variopinte, e rabbescate nelle guise le più bizzarre, e leggiadre del mondo. Il fondo può dirsi simile al madreperla, ed è su questo fondo, ove campeggiano i bei ricami. Io ne ho scelto

to dieci fogge differentissime tra di loro, e son ben certo, che altre ve n'avrà fors'anche più leggiadre di queste. La prima si è *a*, *b*, [1] e ci presenta una piantina (1) Tav. I. della nostra Tremella tenace, i cui nodi, o diaframmi Fig. 16. sono *c*, *r*, *s*, *z*, assai rari, e il cui rabesco è a rete, o a maglie larghe: *e*, *d*, ne mostra un'altra a nodi frequenti, e il ricamo è a rete, o a maglie strette. Segue *e*, *f*, (2) a punti, o stelluzze rare, e parallele: poi *g*, *h*, [2] Fig. 17. a punti, o stelluzze serrate: amendue sono d'assai lunghe articolazioni. Indi *m*, *n*, [3] dipinta a chiaro scuro, cioè a macchie isolate, e lunghe con nodi remoti: poscia *o*, *p*, a macchie isolate, e strette, e diafragmi vicini. Una spira semplice, e punzecchiata fa vedere *q*, *r*, (4), spira simile, ma doppia *s*, *t*, tutte e due a nodi distanti. Anche *a*, *b*, [5] è a stelluzze, o punti radi e paralleli, come *e*, *f*, ma i diaframmi sono frequentissimi, o sia le articolazioni sono egualmente grosse, che lunghe: *c*, *d*, [6] è doppiamente rabescata, cioè a macchie imprigionate da doppia spira. Tutte queste piantine nelle estremità tondeggiano: e non ostante la varietà dei loro ricami, sono abbastanza trasparenti. Non saprei dire le quante volte abbia tentato, ma sempre indarno, di vedere, se per quelle articolazioni moveasi qualche fluido. Il colore, che negli accennati lavori predominava è il verde; hacci però ancora del rossigno, del ceruleo, del gialliccio. Tanto nell'osservare le sopra descritte piasterelle, quanto nell'esaminare altre produzioni acquatiche ho spesse volte veduti filetti sottilissimi, e lunghissimi rabescati in piccolo, come i più grossi, aventi anch'essi i loro diafragmi tralle loro articolazioni, come *m*, *n*, *t*, *s* [7]. La somiglianza dell'organizzazione, e dei ricami di questi tenuissimi fili cogli altri assai più corpacciuti mi ha fatto sospettare, che anche nella Tremella tenace, altra dir si possa maggiore, altra minore, siccome vedemmo descrivendo la gelatinosa. Ma io non ho avuto comodo di compiere un'Osservazione si delicata, e tanto più difficile, quanto che questa razza di Tremella minore è troppo scarsa.

C 3

Diff.

Dissi d'aver vedute e scelte dieci sorte di Tremella tenace differenti tra di loro ; e dissì vero : non è però mia intenzione di sostenere, che tutte quelle Tremelle sieno essenzialmente differenti. Chi sa, che le due a maglie larghe e strette, e le altre due a stelluzze rare e affollate non sieno della medesima spezie, e che la leggier differenza del rabsco non nasca dall'esser una d'età più fresca o più robusta dell'altra ? Non faria difficile a chiarisene coll'osservazione.

§. X.

Movimenti della Tremella tenace.

Quantunque i bei ricami della Tremella tenace mi dilettassero moltissimo, pure avrei volentieri rinunciato a tutti i rabschi, e a tutti i colori immaginabili, se quei filetti m'avessero fatto vedere con sicurezza qualche movimento loro proprio, cioè a dire, che avessero del *vivale*, e dello *spontaneo*. Era questa proprietà nella Storia naturale rilevantissima, che mi era prefisso di voler cercare, e di cui nelle precedenti osservazioni sulla struttura di quelle piantine ne avea avuto qualche languido sentore. A chiarirmi dunque su questo punto cominciai a porne delle ciocchette sopra una laminetta con acqua. Osservando questi fili con occhio armato d'acute lenti, vidi con estremo mio piacere in alcuni d'essi tali movimenti, che a prima giunta non mi lasciarono in dubbio di spontaneità. Avvisando però, che l'acqua, la quale per la lunghezza de' fili esser dovea abbondante, scorreva ai lati della laminetta, scemò tosto il piacere. Quell'acqua, diceva io, che ai lati trabocca, e via si sfugge, dessa è che cagiona ne' fili que' movimenti. Replicando però i tentativi, sovente vedeva altri di que' fili gir per un verso, altri per l'altro, arrestarsi, poi rimettersi in cammino; quindi viepiù cresceva la speranza della *spontaneità*. A decidere di questo fatto ebbi ricorso a i vetri da orologio. Raccolsi pertanto

al-

alcuni fili in uno di questi vetri avente acqua in abbondanza, e recatolo al microscopio, penai lunga pezza, senza vedere i movimenti desiderati. Cacciai da me que' fili, e ne presi degli altri: dopo qualche attenzione scopersi in alcuni qualche movimento, ma languido. Allora stabilii di cambiar soggetto, temendo non fosse quella Tremella inferma, o viziata in qualche modo. Da una fossa adunque ricchissima di queste produzioni scelsi una ciocca, la quale mi parve nata di fresco, o almeno di poca età. Presi con esso lei di quell'acqua ove era nata, e recatala in camera col minore agitamento possibile, col solito vetro ne adattai molti fili al microscopio. Allora fu, che mi trovai contentissimo del mio operato. Appena gettai l'occhio su que' filetti, che altri ne vidi muoversi a destra, altri a sinistra, e chi piegar da una, chi da altra parte. Taluno soffermava si un poco, e poi rimettevasi in cammino: tal altro spingeva si innanzi per qualche tratto, poscia recedeva, indi ripigliava la primiera direzione. Il piegar si in arco, il discostarsi, e l'accostarsi, il sottrarsi dagli imbarazzi era molto frequente in que' filetti, come altresì il vibrarsi, e lo scuotere se stessi, e gli altri. Quando un filo moventesi s'abbatte in un altro pure in movimento, o entrambi s'arrestano, o l'uno sull'altro frisciandosi proseguono il loro viaggio, oppure l'un solo si muove, e l'altro ita fermo. E' degno di riflessione, che i fili, i quali si muovono, continuamente ammettono nel loro avanzarsi frequentissimi posamenti, i quali rendono assai lento il loro passaggio sotto al campo del microscopio. Dopo questa osservazione cento, e cento volte ho posto a cimento queste piantarelle tratte da luoghi differentissimi, e sempre ho veduti gli stessi movimenti.

Da tutto questo si raccoglie, che la Tremella tenace ha pur essa quei movimenti medesimi, che abbiamo osservati nella gelatinosa. La sola differenza si è, che i filetti di questa sono più snelli, e pronti nei loro movimenti, di quello sieno i filetti di quella. Ma questo divario nasce dalla lunghezza eccezivamente maggiore dei fili della tenace, dalla mole della corporatura,

ta , dagl' imbarazzi per conseguente più numerosi , che incontra tra via , finalmente dall' indole diversa. Per vedere assai più pronti gli accennati movimenti in questa sorta di Tremella , oltre alla temperie dell' aria , che dee esser calda , più assai , che un vetro da orologio , è acconcio un vetro piano lungo tre pollici almeno , e largo uno. E acciocchè su questo vetro l' acqua resti profonda almeno una linea , concera , o altro gli si alza intorno intorno un arginetto , il quale arresti l' acqua dallo scorrere ai lati. Se in questo laghetto porrannosi i fili della Tremella tenace non molto affollati insieme , i movimenti accennati balzeranno all' occhio di qualunque osservatore. Ho fatto vedere a molte persone di buon senso i movimenti della mia Tremella tenace : e tra questi annovero con piacere , e vantaggio insieme l' amico mio il Sig. Abate Spallanzani , il quale dopo averli ben considerati , confessò , che erano movimenti veri , e spontanei di quelle piantine.

Anche qui potrebbe opporsi l' azione dell' aria , e del caldo , quasi cagioni degli accennati movimenti. Ma per non istancare il lettore , il rimetto al §. V. dove ho fatto vedere , che i movimenti della Tremella gelatinosa non hanno niente che fare con quelle , né con altre esteriori cagioni , giacchè gli stessi tentativi ho fatti su l' una , e l' altra Tremella. Aggiugnerò solamente , che i movimenti della tenace si scorgono ancora a occhio del tutto disarmato. Pigliate un vaso di cristallo con acqua pura : mettetevi dentro una ciocca della nostra Tremella ; osservandola in aria libera con occhio fisso , vedrete i fili ben lunghi piegarsi a varie parti , dirizzarsi di nuovo , e rifare lo stesso giuoco. Altri s' accosteranno , s' incrocicchieranno , e rimarranno in quello stato , altri no. Taluno di ritto , ch' egli era , all' improvviso si contrarrà , e piegheràssi , e se in questo fare toccherà i fili vicini , essi pure si risentiranno in maniera , che buona parte di quella ciocca si scuoterà , ed agiterà. Un po' di Sole , che dia nel vetro , e riscaldi l' acqua un poco lino , farà meglio vedere questi movimenti. Se un vaso contenga molta di questa Tremella , e scarseggi di acqua ,

qua, la Tremella cerca di scappare, e s'inerpica su per le sponde all'altezza di tre in quattro linee al disopra dell'acqua. Cacciatela sott'acqua quanto volete, ritorna alle sponde, e s'inerpica come prima. Lo stesso accade in quella, che tiensi nei vetri da orologio.

Comunque affidato mi fossi dei movimenti *sponzanei* della Tremella tenace, niente di meno teneva per cosa certa, che i fili della medesima troncati colle cesoje, e col temperino dovevano restare immobili, e fors'anche perire. Volli però farne le prove, sapendo quanto brevi sieno le nostre cognizioni sulle proprietà degli esseri organizzati. Recata pertanto sopra una laminetta di cristallo una cioccettina di Tremella la tagliai col temperino in dodici parti. Indi fatti passare quei minuzioli in quattro vetri da orologio, mi diedi ad osservarli microscopicamente. Ma anche qui fui stordito al vedere pezzetti sì malmenati muoversi, e passare benchè lentamente di luogo in luogo. E non solamente scorsi la parte intatta andare innanzi, e trasferirsi dietro la parte ferita, ma vidi anche la troncata strascinar seco la parte sana. Più ancora, osservai dei pezzi troncati in ambe le estremità, e dirò così senza coda, e senza testa dar segni di movimenti, e muoversi un tantino, benchè a grande stento. Nè ciò ho io veduto una volta sola, ma tante, quante ne ho tentata la prova. Sospettai in allora, che anche questa Tremella si moltiplicasse all'usanza della gelatinosa; ne andai errato, siccome m'insegnarono le Osservazioni.

Frattanto io non ho lasciato di porre a disamina molt'altre piantarelle simili alle finora considerate, altre delle quali erano a nodi più o meno distanti, altre senza, molte ramose, e serpeggianti nell'acqua a maniera di in sul terreno; alcune solitarie, corte, grosse assai in uno degli estremi a somiglianza quasi di chiodi. Ma in queste razze di vegetabili acquatici non ho saputo riscontrare alcun carattere di animalità. Le Osservazioni però sono state da me tentate in stagione piuttosto fredda, ed è per questo, che io ho in animo di ripeterle in primavera, e in estate per disingannarmi.

§. XI.

§. XI.

Moltiplicazione della Tremella tenace.

IL vedere come alcune ciocche di questa Tremella in poche settimane popolavano una fossa, o altro luogo acquoso, e quasi tutto l'ingombrevano, fu lo stesso, che l'esser convinto della prodigiosa moltiplicazione di quelle piantine. Due maniere impertanto mi si presentarono alla mente, onde questo fatto si potesse compiere. L'una apparente, ed era questa per mezzo dell'allungamento dei filetti, l'altra era reale, cioè a dire, che il numero delle piantine crescesse veracemente di giorno in giorno. Poche Osservazioni bastarono per affucrarmi, che la prima maniera di moltiplicazione non avea luogo. Conciossiachè vedessi sempre a occhio e nudo, e armato i filetti più, o meno lunghi a un modo stesso; mentre la maggior parte avrebbe dovuto ugualgiare le più lunghe gugliate per soddisfare al fenomeno. Fu dunque mestiere l'abbracciare l'altra maniera cioè, che i filetti via via crescendo di numero popolassero quei luoghi. Ma come ciò in piantine, le quali non hanno niente di quello, che servir vuole alla fecondità, e alla moltiplicazione della spezie? Osservando però attentamente la mia Tremella dentro a vetri da orologio, vidi soventi fiate dei fili piegati, e formanti angoli, quando retti, quando ottusi, e quando acuti. I fili, che ritrovavansi in tali circostanze o poco o nessun movimento facevano vedere. Quindi io conchiudeva, che quei filetti o andavano a perire, o a moltiplicarsi rompendosi di traverso. Curioso di venire al giorno dell'uno, o dell'altro di questi fatti incominciai a scoprire, che l'apice dell'angolo era sempre in un nodo. Durando lunga pezza su lo stesso punto di vista avvisai finalmente, che il nodo s'apriva nella parte convessa *a*, [1] per dividersi in due. L'apertura si faceva lentamente maggiore fino a tanto, che i due pezzetti comparivano come *c*, *c*, toccantisi in un sol punto *a*. Sceniva alla fine quel

(1) Tav. I.
Fig. 15.

quel contatto , e le parti restavano separate , e in libertà. Anche in questa Tremella la divisione non ha legge : alle volte accade nell'ultimo nodo , ma generalmente si distaccano pezzi di due , quattro , sei , e più nodi. Spesso accade ancora , che due , ed anche tre divisioni si manifestino nello stesso filo. Nel tempo della divisione veggono talvolta alcuni lentissimi movimenti di vibrazione nella porzion minore , non mai nell'altra , la quale sovente sembra fissata sul vetro. Se la fecondità della Tremella tenace consiste nel farsi in pezzi , come si è detto , ogni porzioncella compresa tra due nodi , o diaframmi è già una pianta , la quale attende la circostanza favorevole per mettersi in libertà , e arricchirsi di altre a se stessa somiglianti. Da quest'altre , chi sa mai quante ne nasceranno : e però chiaramente si vede , come una mediocre quantità di queste piantarelle possano in breve popolare qualunque fosso per grande che sia.

I pezzetti nati dalla divisione crescono , e s'allungano , e la porzione , che vā formandosi comparisce dello stesso diametro colla vecchia parte. Il rabesco in un col suo fondo si lascia vedere , e campeggia a poco a poco. Il nodo recente formasi a distanza eguale coi nodi vecchj , nè mai compare sull'estremità , che cresce , ma si fa vedere allorchè sono già compiti i rabschi del pezzo , e quando l'altro , che vegeta e cresce , è assai aumentato. Questo crescere è lentissimo : pure son giunto a vedere compiersi in qualche pezzo i giri delle spire appena abbozzati , e dimezzati , come ancora a manifestarsi il nodo , quantunque da principio non iscorgesssi neppure ombra del medesimo.

Dopo tutte queste osservazioni sulla maniera del moltiplicarli , e del vegetare , e crescere della mia Tremella , ardeva di desiderio di sapere se potevasi moltiplicare anche per arte , siccome abbiamo veduto verificarsi della gelatinosa §. VI. Pigliatane pertanto una ciocchetta la feci in minuzzoli colle cefoje. Raccolsi questi minuzzoli in tre vetri da orologio , ed osservatili trovai i fili tutti in due , e in più parti divisi. Dopo due giorni visitai i vetri , e vidi la maggior parte di que' pez-

(1) Tav. I.
Fig. 23.

pezzetti robusti, e molti in movimento, molti però di quelli, che erano stati troncati da ambe le parti parevano infermi, e logori, come *b a c d* [1]. Passate due altre giornate, i pezzetti erano cresciuti moltissimo, e col volgere di otto giorni molti erano sì lunghi, che il concavo del vetro più non li capiva, e però s'inerpicavano alle sponde. Ho replicato più volte questo tentativo con pari felice successo. Ne ho tagliata buona quantità, e l'ho posta dentro a vasi grandi di cristallo aventi un poco di terra, con acqua di fosso, ed ho avuto il piacere di vederli in seguito popolati di lunghe piantine più o meno a tenore delle circostanze. Egli è dunque fuor di dubbio, che la Tremella tenace col taglio si moltiplica.

Non sempre però le parti comprese tra due nodi, e troncate riparansi, e crescono: ma sovente osservansi scolorate, e scioglientisi in putredine. Questo sfracello alle volte arrestasi al primo nodo, talora ne tragge seco uno, o due altri. Quindi periscono talvolta tutte le articolazioni, e spesso osservasi, che una, o due vanno a male nelle estremità, e salvansi quelle di mezzo, le quali col tempo danno piantine intere e lunghe.

Se la finora descritta è la maniera, onde moltiplicasi la Tremella tenace, i tubercoli, che il Sig. Micheli credette avere osservati su questa pianta non sono certamente il suo seme. Io non ho mai veduti questi tubercoli nè altro, che mi potesse risvegliare l'idea di semente. Il Sig. Adanson nella prima sua famiglia delle piante dice, che per quindici interi mesi ha allevate dentro a vasi ciocche di queste piante, ch'egli con Plinio nomina, *conferua*, e mai non ha veduto seme alcuno. Accenna bensì la divisione da me dimostrata, e godo d'essermi incontrato coa lui senza saperlo. Siccome però non fa parola alcuna d'altre proprietà di questo *conferua*, ma solamente de' movimenti della Tremella gelatinosa, così bisogna credere, che non abbia veduto più in là.

§. XII.

§. X I I.

Perire della Tremella tenace.

ANCHE questa sorta di Tremella in diverse maniere perisce, siccome fu detto della gelatinosa. Io non ho osservazione, la quale dimostri, che queste servano di pasto agli altri animali acquatici. Nientedimeno non è lungi dal vero, che molti sieno i distruggitori della medesima per questo mezzo. Che che ne sia però, egli è certissimo, che giugne un tempo in cui la nostra Tremella incomincia a perdere il natio suo colore, degenerando in un verde cattivo, pošcia in un gialliccio disgustoso. Le ciocche, le quali in mezzo al fluido de' vasi ergevansi ritte, piegano, e impiccoliscono. Se allora con occhio armato contempliamo i filetti delle medesime, troviamo, che sono privi di movimenti, o se ve n'ha, sono movimenti d'infermi. I bei rableschi incominciano a logorarsi, e a poco a poco svaniscono. S'ingenera finalmente uno sfracello nelle articolazioni, per cui rimangono sciolte, e ridotto il tutto in una sostanza cenerognola, la quale perdesi di vista. Così termina di vivere la Tremella tenace ne' vasi, dentro a' quali ha vissuto, e moltiplicato per settimane, e mesi. La stessa cosa accade in grande ne' fossi ove alligna. Veggionsi anche là dentro ammassamenti della medesima galleggiare privi del verde naturale, i quali coll'andar de' giorni sottraggonsi all'occhio nostro, appunto perchè calano al fondo, spappolano, e vanno in niente. L'altra maniera, onde lascia di vivere la Tremella tenace accade per mancanza delle acque. I calori estivi fanno evaporare il fluido acqueo di moltissimi luoghi, in cui allignar suole questa vegetazione. Allora parte rimane avviticchiata all'erbe, e ai cespugli, e il rimanente s'unisce alla terra, e tutta la copre. Quivi sferzata dal Sole, e lambita dall'aer caldo, secca perfettamente, e muore. Ma neppur questa Tremella teme una tal morte, conciossiachè giunte che sieno favorevoli circostanze,

ze , risorge anch' essa , come la gelatinosa , e compare quella di prima.

§. XIII.

Risorgimento della Tremella tenace.

LA Tremella gelatinosa seccata , la quale al sentire l'acqua di nuovo si rammolisce , ritorna a vita , prende lena , movimento , e forza di moltiplicare , pareva assicurarmi bastante mente , che la tenace assai più robusta , e polposa non dovea essere inferiore in tali proprietà. Ma il punto era troppo rilevante per non fidarmi della semplice analogia : e però ho voluto chiarirmene colle sperienze , delle quali i risultati sono i seguenti.

La Tremella tenace seccata in un colla sua terra anche sotto la sferza del Solbione , al sopraggiugnere dell'acqua risvegliasi , risorge , e ritorna allo stato di prima. Quindi i soliti movimenti , e la primiera virtù profifica giusta l'indole sua. Ecco la ragione , per cui i fossi , le bellette dei fiumi , e simili , che sono state prive d'acqua nei mesi del maggior caldo abbondano della nostra Tremella per le prime pioggie , che cadono ; come altresì , onde sia , che più sfoggiatamente comparisca in primavera , e in autunno , che nella estate. Le pioggie , chiamano a vita tutta quella , che per la siccità erasi appiattata tra la terra. Chi sa , che non fossero queste apparenze , ie quali inducecessero Plinio a chiamare il *Conserua spugna delle acque dolci più verosimilmente , che Musco.*

Una buona dose della nostra Tremella tratta dalle acque , e posta a seccare all'ombra , risorge in gran parte , qualora si bagni di nuovo. Dissi in gran parte , poichè siccome accade nella gelatinosa , così anche in questa molti fili si sfracellano , e imputridiscono senza dar segno certo di vita. Generalmente però i movimenti , come ancora la virtù di moltiplicare mi è paruta inferiore in

in ~~un~~ ~~un~~, posta al paragone con quella, che seccò colla sua terra. Un privilegio singolare, che ha la Tremella tenace sopra la gelatinosa si è, che i filamenti di lei fatti seccare e soletti risorgono o tutti, o in parte. Mi è però sembrato di riscontrarli più languidi dei fili delle grosse ciocche. Parimente i movimenti più presto si manifestano in questa, che nella gelatinosa, a cose pari.

Non ho potuto sapere con sicurezza, se questa Tremella tornata a vita una volta senza niente di terra, risorga di nuovo se facciasi seccare come prima. I tentativi, che ho fatti, mi sono riusciti equivoci: sono però stati tali, che ho creduto di poter dire francamente, che non risorgerà mai tante volte, quante abbiamo veduta rivivere la gelatinosa §. VIII. E anche stata osservazione costante, che la nostra Tremella seccata col sangue ripiglia vita in un coi suoi colori, e rabiesschi di prima, e pareggia quella, che non soffrì mai tale sventura. All'opposto l'altra seccata senza nulla di terra risorge sì, ma nè il colore, nè i rabiesschi più non ritornano nel primiero decoro, restando il primo un poco dilavato, e i secondi alquanto confusi. I pezzi però, che crescono in forza della moltiplicazione non sono soggetti a quella disgrazia. Questo è ciò, che io ho osservato nel mese di Ottobre: e però non ho coraggio di afferire, che debba succedere lo stesso in primavera, e in estate. Vi ha motivo di sperare, che nelle stagioni migliori i successi sieno per essere più felici.



C A P I T O L O III.

Diversi cimenti fatti sulla Tremella.

§. X I V.

Cimenti collo luce.

Quantunque le sperienze, che io son per recare in mezzo sieno state fatte e sulla Tremella *gelatinosa*, e sulla *tenace* separatamente, pure ho stimato meglio accennarle tutte in una volta per non istancare soverchiamente il lettore. Per sapere adunque se la Tremella gelatinosa amava, o no la luce, feci fare un astuccio di grossa carta tutta nera a un bicchiere di vetro assai capace. Poi apersi nel medesimo due finestrelle, o parallelogrammi orizzontalmente l' uno in faccia all' altro, la cui lunghezza era un pollice, e l' altezza quattro linee. Il di sopra del bicchiere fu coperto con un cartone tutto nero; e che assai profondamente abbracciava tutta l' apertura, cosicchè raggio di luce non potesse penetrare là dentro, salvo per gli accennati due fori. Ciò fatto posì nel fondo del bicchiere un poco di terra ricchissima di Tremella, indi destramente vi versai dentro tant' acqua, che il vaso ne fu pieno, e allora i due fori erano più di un pollice sotto al fluido. Collocai quest' apparecchio sulla finestra, ma non al sole. Il primo giorno la Tremella guardò il fondo del vaso, e appena qualche fiotto alzossi ai lati per due, o tre linee. Verso le 10. della mattina del giorno vegnente avvisai, che il pezzo di vetro, il quale corrispondeva alle aperture dell' astuccio,

cio, era verdognolo. Alle 5. della sera il tessuto era diventato densissimo. Allora trassi il vaso dall'astuccio, e fui sorpreso da gran maraviglia veggiendo, che non ricontrava Tremella se non se nella porzione di vetro circonscritta dai parallelogrammi della vagina. Il tessuto lavorato sul vetro dell'apertura riguardante la campagna era più denso; e serrato di quello fosse l'altro rivolto verso la camera. Distaccai leggermente colle dita quella Tremella, facendola calare al fondo, poi tesi solito tutto il vetro interiormente per rimuovere qualche filetto al medesimo attaccato; in fine rimisi il bicchiere dentro al suo astuccio. Il giorno veggente la Tremella avea rifatto, come prima, il suo feltro dinanzi ai fori. La rimossi come sopra molte altre volte, ma sempre indarno, poichè ricompariva sempre a tappezzare il solito luogo. In altri vasi alla stessa maniera intonacati aprì un solo pertugio imitante ora una croce, ora un giglio, e la Tremella seppe mai sempre ricamarmi sul vetro la disegnata croce, o il giglio della stessissima forma. Soventi fiate alla Tremella sono uniti varie foglie di animaluzzi, i quali vengono pur essi alla luce delle aperture, ivi si muovono, e s'agitano, e per conseguente caccian via molta Tremella. Pure ad onta di questi disturbi si formano i tappeti, e gli animaluzzi rimangono nelle tenebre.

Avea osservato, che col volgere dei giorni la Tremella del primo bicchiere era in gran parte persa, anzi poco più vi restava di quella, che tappezzava i due parallelogrammi. Allora girando il bicchiere dentro all'astuccio immobile feci sì, che i due tappeti passassero nello scuro, e i due fori occupassero un pezzo di vetro nettissimo da qualunque ombra di Tremella. Erano però vicini il lato del tappeto, e quello del foro. In breve vidi la Tremella avanzarsi, e stendersi sullo spazio lasciato dai parallelogrammi. Feci in seguito tante volte lo stesso giuoco, quante furono necessarie per far girare le aperture attorno attorno al vaso, e la Tremella fedele tenne lor dietro in tutto il giro: solamente veniva sminuendosi un tantino di volta in volta.

D

Tut-

Tutte queste prove erano state fatte all'ombra, o a luce riflessa: restava a cercare se la Tremella amasse anche la luce diretta del Sole, della qual cosa io avea ragioni onde dubitarne. Posi pertanto nel primo bicchiere, e in un altro di un lume solo nuova Tremella, e robusta, e nel pieno mezzo giorno gli abbandonai su di una finestra al sole ardente, in maniera però, che le sole aperture ricevessero i raggi solari, e il rimanente ne fosse in qualche modo difeso. La posizanza del Sole riscaldò dell'altr'acqua a segno, che il termometro immerso, nella medesima ascese a gradi 45. Pure la Tremella nello spazio di tre ore avea talmente intralciato davanti ai fori, che niente, o quasi niente di luce poteva entrare. Anzi dei due lumi parallelogrammi quello era più offuscato, che riguardava il Sole. Tentai altre volte la stessa cosa, e l'effetto fu sempre a seconda del mio desiderio.

Dopo tutte queste sperienze fatte colla luce solare era ben naturale, che dovea essere curioso di sapere se la mia Tremella avesse, o no niente di propensione per la luce della lucerna. Usando aduaque dei vasi stessi, di cui mi era servito nei cimenti fatti colla luce del Sole, e poste in opera le stessissime cautele lasciai i vasi colle aperture in faccia al lume di una lucerna per uno, indi per due, e sino a tre giorni continui, vale a dire più di 70. ore in ambiente caldo fino a gradi 16. e più, eppure la Tremella mai non venne a tappezzare il vetro di quei pertugi; anzi io la trovai appiattata nel fondo del vaso, e poco, o nulla era sparsa pel fluido. Era mia intenzione di ripetere l'esperimento, ma la stagione troppo avanzata, e fredda non me ne ha conceduta l'esecuzione. In Primavera forse, o in Estate potrebbe la cosa succedere altrimenti.

Toltane quest'ultima, ho fatte tutte le altre prove anche sulla Tremella tenace; ma questa sembra non amar la luce. Indarno ho aspettato giorni, e settimane, nè mai ho avuto il contento di vederla affacciarsi alle finestrelle del vaso; ma o l'ho ritrovata nel mezzo dell'acqua, o anche ai lati del vaso senza accorgermi di propensione più per l'una che per l'altra parte. Solamente pos-

posso dire, che quando ho veduta la ciocca ritta nel mezzo del fluido, l'ho molte volte osservata colla punta alquanto piegata verso l'apertura. Quindi ho sospettato di qualche senso per la luce, ma nulla più. Ho fatto anche queste sperienze sulla fine di Settembre, e però non posso assicurare delle altre stagioni.

§. X V.

Cimenti col caldo.

PER vedere quale effetto cagionava il calore de' raggi solari sulla Tremella gelatinosa moltissime volte ho posti al Sole del pien meriggio vetri da orologio con entrovi acqua, e Tremella. I risultati sono stati i seguenti. Se i vetri rimangono scoperti, e l'azion del Sole fa possente, come nelle giornate di Agosto, in breve la Tremella tutta si copre di bollieine; se era sparfa si raccoglie più, e meno, e si unisce. Esaminata dopo tre ore non è già morta, ma appena, e con istento si muove. Se le si cangi l'acqua sembra rimettersi un po' a poco, però non mai ritorna nello stato primiero, bensì a poco a poco si scioglie, e perisce. Se poi quei vetri stanno al Sole appena tanto, quanto vuolei per riscaldare quell'acqua un tantino, la Tremella non soffre nulla, anzi prende maggior lena, e vivacità. Nei vetri grandi, e di molt'acqua resiste più a proporzione del tempo, che si ricerca, acciocchè quell'acqua si riscaldi a pari di quella dei vetri piccoli.

Volendo sapere sino a qual grado di caldo solare la mia Tremella mantenevasi in vita usai bicchieri grandi, e raccolsi ciò, che segue, regolandomi col termometro immerso nel fluido dei vasi in maniera, che la parte che ergevasi sopra l'acqua non fosse tocca dal raggio solare. La Tremella adunque stata quattr'ore in acqua calda al grado 36. non avea sofferto nulla. Quasi simile a questa mi parve quella del grado 37. Nel grado 40. i movimenti erano lenti, e la vivacità in generale era

sminuita assai. Molto più tutto questo avea scemato nel grado 44. Con ciò siachè laddove quella dei gradi inferiori erasi sparsa pel fluido più, o meno quasi in ragione reciproca del grado di caldo; questa del 44. era raccolta nel fondo. In quella del grado 46., e molto meno del grado 50. non rinvenni cosa onde sospettare di vita. Dopo cinque in sei giorni la Tremella del grado 44. spappolò, e svanì: quella del grado 40. si mantenne per molti giorni; per settimane quella del 38. mostrandosi robusta al pari delle altre.

Non fui contento di aver cimentata la Tremella col calore del Sole, volli anche metterla alla prova del calor delle brage per vedere se, e quale differenza passava tra l'azione di questi due agenti riguardo al togliere la vita alla Tremella. Presi adunque sei vasetti di vetro, e posì dentro ai medesimi buona quantità di Tremella colla conveniente porzion d'acqua. Indi diedi di piglio a un vaso di rame del diametro di 9. pollici, e versatavi entro acqua sino all'altezza di pollici 4. $\frac{1}{2}$ l'

dattai a un treppiè di ferro. Abbandonai a quel fluido i miei vasetti, i quali galleggiavano a foggia di battelletti, e tuffai nel medesimo il termometro in maniera, che la palla contenente il mercurio rimanesse a profondità eguale col fondo dei vasetti. Terminato quest'apparecchio incominciai a porre delle brage sotto al gran vaso, aggiungendone d'ora in ora a fine, che l'acqua si riscalasse lentamente. In questo mentre procurai, che tutti i vasetti stessero immobili d'intorno al termometro, ed uno in particolare, cioè quello, che dovea essere per il primo tratto a suo tempo dal fluido, il feci stare unito al suddetto termometro. Quando l'acqua del gran vaso ebbe ricevuto tanto calore, che il mercurio del termometro era giunto al grado 38. levai tosto quel vasetto, e il posì su di un pezzetto di carta, che marcava il detto grado 38. facendone succedere un altro nello stesso luogo. Quando il termometro giunse al grado 40. levai l'altro vasetto. Lo stesso feci, allorchè il mercurio ascese ai gra-

gradi 44. 46. 50. 52. Quando l'acqua dei vasetti perduto ebbe il soverchio calore mi diedi all'esame di ciascheduno; ed ecco ciò, che ne raccolsi. La Tremella, che aveva provato il grado 38. era vivacissima siccome prima: quella del grado 40. era meno spiritosa. E siccome in tutti e due questi vasetti vi erano dei filetti di Tremella maggiore a spira, così trovai questa nel primo vasetto mortificata assaiissimo; nel secondo erasi in parte sciolta, e avea leggermente tinta l'acqua del suo natural colore, cioè di azzurro. Fu meno ardita quella del grado 44. poichè non moveasi, che lentamente. Pure gli animaluzzi microscopici guizzavano a maraviglia dentro quell'acqua; e però costoro non mojuono in questo grado di calore. Quella del grado 46. era bella a vedersi, ma dovette più e più volte cambiare obbietto per ritrovare qualche filetto con languidissimo movimento, se pure fu vero movimento. Anche gli animaluzzi, come le anguilline, e simili erano perite; solamente alcuni, che dir si ponno infinitamente piccoli, davano segno di languido movimento. Ma nel vasetto del grado 50. non seppi trovarne pur uno, e però tutti erano periti o sciolti. E' superfluo il dire cosa accadesse a quella del grado 52.

Non volli perder di occhio questa Tremella, per molti giorni in seguito, e vidi, che quella del grado 38. e 40. non dà segno alcuno di aver sofferto, ma dipor-tossi a pari di quella, che mai non seppe cosa si fosse fuoco. Il grado 44. del calor delle brage lasciò la sua Tremella in istato di spargersi all'intorno pel vaso, e di mostrarsi assai spiritosa. Il 46. permise alla sua di tessere in certo sito del vaso una sottilissima tela, che da me esaminata, mi diede filetti vibrantissimi assai bene.

Da tutto questo si raccoglie, che il calor delle brage ebbe più riguardo alla sua Tremella di quello ne avesse il calor del Sole. Pure se vorremo por mente, che la Tremella dalle brage non andava notando nell'acqua stessa, dentro alla quale stava immerso il termometro, ma che il calore passar dovea dall'acqua del gran vaso ai vasetti, e da questi all'acqua della Tre-

D 3 mel-

mella: se rifletteremo, che questa Tremella rimase in quel caldo tre quarti d'ora in circa, e quella del Sole quattr'ore; vedrassi chiaramente la ragione della piccola diversità dei risultati. Si raccoglie ancora come la Tremella viva, e moltipichi ne' gran calori estivi: consciostichè le acque de' luoghi ove alligna la Tremella non giungano mai a riscaldarsi sino al grado 44. o 45. Che se pure fin là giungessero, sicuramente la Tremella anderebbe a male. Finalmente fu anche in vista di queste sperienze, che dissi al S. II. che il Sig. Adams s'era ingannoato, allorchè stabilì, che la Tremella tutta periva in una tempera d'aria, che oltrepassasse il grado 20.

La stagione in cui ho esaminata seriamente la Tremella tenace non mi ha permesso di fare col raggio solare quelle prove, che ho tentate sulla gelatinosa. Dirò solamente, che in qualche giornata calda ho posto al Sole de' vasi con dentro di questa Tremella, e dopo sei ore l'ho ritrovata all'occhio nudo cangiata di colore; cioè a dire in luogo del suo bel verde non servava più che un verdicchio dilavato, siccome accade anche alla gelatinosa. All'occhio guarnito di lente i fili comparivano malmenati, i bei rabetchi sconcertati, e qua, e là i cannelli alquanto increspati. I medesimi fili perdono quasi del tutto i movimenti, a poco a poco quasi invecchiano, e periscono.

Ma se non ho potuto far uso del calor del Sole, ho però messo in opera quel delle brage. Fatto pertanto lo stesso apparecchio come per la gelatinosa, e riscaldata l'acqua in maniera, che lentamente passasse da grado in grado, levai l'uno dopo l'altro i vasetti marcandoli co' numeri 38. 40. 42. 44. 46. 48. 50. e i risultati furono, che nel numero 46. i rabetchi aveano sofferto, ma i movimenti erano assai pronti; ne' gradi 48. 50. fu maggiore lo sconcerto, e i movimenti mi parvero più lenti. Rifeci adunque l'esperimento alla medesima maniera facendo riscaldar l'acqua sino ai gradi 64. Credeva che in questo calore la Tremella fosse già morta. Venti alla disamina, e trovai bensì i rabetchi malcon-

conci, ma i fili della Tremella aveano qualche movimento. Volendo pur sapere qual fosse il grado di caldo, in cui venisse meno; tornai a fare lo stesso cimento riscaldando l'acqua fino al grado dell'ebullizione. In questo grado certamente perì, ma ne' gradi 70. e 74. per malconcia che fosse mi fece vedere qualche movimento, onde non seppi chiamarla morta. Dopo tre in quattro giorni però rimase senza movimenti, o almeno furono assai equivoci. Resiste dunque più questa di quello faccia la gelatinosa.

§. X V I.

Cimenti col freddo.

IL giorno 11. Settembre 1773. presi un vaso con Tremella pura, un altro con terra abbondantissima di Tremella; il primo con poca, il secondo con molt'acqua; poi un terzo vaso cui con varj strati di neve e di Tremella riempii perfettamente. Seppellii questi tre vasi nella neve contenuta in un gran catino, e vi stettero ott'ore continue, sino a tanto cioè, che tutta la neve fu sciolta, o quasi tutta, avendo di quando in quando versata l'acqua, acciocchè non promovesse soverchiamente lo scioglimento. Dopo le ott' ore accennate venni all'esame di quella Tremella, la quale all'occhio tanto nudo, che armato fu sì vivace, che io non potei conoscere alcuna differenza tra questa, e l'altra, che non era stata nella neve.

Lo stesso giorno posì un altro apparato come il sopracennato, con di più un vetro da orologio, e un pezzo di terra piena di Tremella secca nella neve di una ghiacciaja, che n'era piena quasi a metà. Dopo dodici giorni trassi tutti i vasi da quella ghiacciaja; e la Tremella de' vasi osservata in quell'istante parve più pigra ne' consueti suoi movimenti, ma dopo un'ora scarsa mi si fece vedere spiritosissima.

Il giorno 29. posì in tre caraffe della Tremella gelatinosa, e tenace con acqua, come alresti in tre altri vasetti. Feci una mistura di neve e sal marino, dentro alla quale vi nascosi e le caraffe, e i vasetti. Il termometro immerso in questa mistura discese al grado quinto sotto al zero. Tre ore continue stette questo apparecchio nella mistura. L'acqua delle caraffe era un ghiaccio duro come una pietra, men duro ritrovai quello de' vasetti. Lafeiatili al tepore dell'aria incominciarono a scorsi que' ghiacci. Esaminai le mie Tremelle allora allora sprigionate, e ritrovai la gelatinosa robusta, e vivace quasi non avesse sofferto nulla. La tenace mi fece penare per assicurarmi di qualche suo movimento: dopo otto, o nove ore però la ritrovai nello stato suo di prima. Queste mie Sperienze non convengono collo stabilito dal Sig. Adanson, che vuole, che la Tremella svanisca, altorchè il termometro discende al grado del gelo. In quest'anno la Tremella era perita al principio di Novembre, nel qual tempo non ho mai trovato il termometro, di cui mi servò per le mie osservazioni meteorologiche, al disotto del grado 6. andando al zero. Non è però mia intenzione di sostenere, che il freddo non rechi nocimento alla Tremella. E ciò primamente perchè nel freddo dell'Inverno perde i movimenti, e più non moltiplica: secondamente perchè quantunque le Tremelle del ghiaocio sieno vissute lungo tempo dopo nella comune temperie, pure mi è paruto, che periscono un po più presto delle altre non assoggettate al gelo. Ecco però un'osservazione non indifferente pel nostro caso. Il giorno 24. Decembre 1773. ritrovai della Tremella gelatinosa, la quale avea bastantemente ricoperto certo sito della nostra piazza detta delle armi. Ne feci raccogliere buona quantità, la quale mi ha servito assai bene per alcune sperienze. Eppure quella Tremella era un avanzo del gelo. Conciofisiachè negli ultimi giorni di Novembre, e ne' primi di Decembre gelasse moltissimo da per tutto, e in maniera speciale nel sito apertissimo, ove allignava quella Tremella. La terra ivi pel gelo era divenuta secca secchiss-

chissima come in estate. Niente però di meno al sopraggiungere delle pioggie, ed al mitigarsi del rigore dell'aria la Tremella è risorta, e si è moltiplicata con qualche inaspettata felicità. Il gelo adunque non la distrugge unita alla sua terra, e però non veggio come una parte di quella dell'Autunno conservarsi non si possa sino a Primavera. Ho fatto anche più. All'occasione del gelo, che si è fatto sentire nel mese di Gennajo di quest'anno 1774. ho posta della Tremella gelatinosa, e tenace in due vasi collocati in tito dove il freddo dovea essere più severo. Il gelo in quel sito fu di 5. gradi per ben tre giorni. Gelarono adunque i vasi, ed io lasciai le Tremelle nove giorni imprigionate in quel ghiaccio. Passato questo tempo feci scorrere il ghiaccio, e posto sul microscopio con acqua, che avea sentito un poco di caldo; l'una, e l'altra Tremella le ritrovai moventisi, per quanto la stagione il permetteva. Rimane a sapere quanto tempo vivere possano in mezzo al ghiaccio. Da questo però si vede come non sia impossibile, che queste piantarelle si conservino anche d'Inverno. Disatti la tenace è bellissima, e abbondantissima in certo sito d'acque sorgenti a dispetto del freddo, che finora ha dominato.

§. XVII.

Cimenti nel voto.

Entro a due vetri da orologio posì due buone ciocche di Tremella gelatinosa, e feci lo stesso colla tenace. Collocati i quattro vetri sotto al recipiente della macchina boileana, ne trassi l'aria quanto potei. Le Tremelle comparvero tempestate di bollicine, le quali dopo 24. ore svanirono. Passato il primo giorno avvisai, che le Tremelle eransi sparse pe' vetri non altamente, che in aria libera. Dopo 48. ore rimisi l'aria nel recipiente, e col microscopio esaminai tosto le mie Tremelle, e non seppi riscontrare differenza, o nell'organizzazione, o nei movimenti tra queste, e l'altre, che

che goduta aveano l'aria sfogata. Riposi quattro altri ventri come sopra sotto al recipiente : gli esaminai dopo quattro giorni, e ritrovai le Tremelle come nel primo esperimento : anzi viddi di più, che in questo spazio di tempo eransi moltiplicate, e moltiplicavansi attualmente. Adoperando nella stessa maniera feci stare la Tremella sei, poi otto giorni continuai nel voto, eppure si moltiplicò, e dopo un tale spazio di tempo vidi i movimenti alquanto pigri, e sminuiti in sul principio, ma in breve ristabiliti nello stato primiero. Voleva passare più oltre con queste prove per fissare quanto tempo viv'er poteano le mie piantine senz'aria; ma la stagione fattasi troppo fresca, e l'aver osservato, che la Tremella anche nei luoghi natali veniva meno naturalmente, mi fecero abbandonare l'impresa. Quello che posso assicurare si è, che vivono una settimana senz'aria, e almeno in pochissima quantità della medesima.

§. XVIII.

Cimenti con varj Liquori. Nel Latte, e nell' Olio d' ulivo.

Tuffai nel latte fresco, e schietto delle ciocche dell'una, e dell'altra Tremella ; poi altre ciocche nel latte misto con pari quantità d'acqua pura. Nel primo latte le due Tremelle anzichè muoverli, e dilatarsi, vieppiù si restrinsero. Nel secondo parvero dilatarsi un pochettino. Dopo 24. ore esaminai coll'occhio armato la gelatinosa, e la rinvenni co' segni di vita languidi sì, ma certi. Dopo due giorni durai fatica a riconoscere qualche vestigio di vita. Passati quattro giorni la trasfisi del latte, e la posì in acqua pura, liberandola alla meglio che seppi dal latte grumoso, che l'imprigionava. Il risultato sì fu, che la Tremella, la quale era sì mantenuta stretta, e serrata nelle sue ciocche, rivisse assai bene. Malamente però quella di altri vaselli, che pe-

me-

medesimi era sparsa, e dentro ai quali io avea versato del latte. Questa rimase sempre infetta e compariva come scandalata, e grinzosa. Le stesse apparenze riscontrai nella tenace, con questo di più, che i colori dei gabschi smontauo assaiissimo; e i rabeuchi stessi si alterano, e si contrafanno. Queste Tremelle perirono prima delle altre; segno non equivoco, che nel latte aveano sofferto. Feci la stessa prova usando olio di ulivo in vece di acqua, e dopo ott' ore la Tremella gelatinosa da prima unita insieme era si divisa in varie porzioni formanti quasi treccie veggenti dalla ciocca, come da centro, in maniera, che formavano come una stella. Non fu però possibile riscontrare alcun movimento nei filetti. La tenace non mi fece vedere nessun cangiamento. Passeate 24. poi 36. ore tutto era come prima. Credeado inutile l'aspettare più lungo tempo, liberai le mie Tremelle dall' olio; e siccome la gelatinosa era attaccata al vetro, non già la tenace, così mi riuscì men difficile ripulire la prima, che la seconda. La gelatinosa in acqua pura incominciò ben tolto a vibrarsi, e in breve si sparso all'intorno. La tenace si dilatò un poco, ma non potei vedere movimento alcuno. Dopo una giornata o poco più la gelatinosa era ritornata quasi allo stato suo di prima; la tenace fu sempre priva di movimenti. Siccome però conservò in seguito i suoi naturali colori, così non potei giudicare, che fosse morta, folamette era, e fu sempre incapace di darmi segno sicuro di vita. L'olio adunque offende assai più la tenace.

Nella Cottiniglia.

La Tremella gelatinosa abbandonata a questa tintura mai non volle sparerisi all'intorno: al contrario assai bene, meno però di quello avrebbe fatto nell'acqua, si sparse la tenace. Dopo due giorni trassi l'una, e l'altra Tremella dalla tintura ponendole nell'acqua pura. Fatto l'esame ritrovai, che la gelatinosa era ancora in vita; i movimenti però erano languidi. Il suo colore, cangiata più volte l'acqua, comparve alquanto smar-

smarrito. I movimenti della tenace o erano li stessi di prima, o almeno non v'era differenza notabile. Questa erafi colorata un poco: non già, che avesse acquistato un vero color rosso, ma solamente le parti verdeggianti sembravano rossigne dilavate, e le madreperle comparivano scurette oltre il dovere.

Ho fatta la stessa prova usando la tintura di zafferano, e gli effetti sono stati simili ai sovraccennati. Solamente il verde dei rabeſchi della Tremella tenace avea contratto un leggerissimo giallognolo: per altro si vede, che la Tremella fuori del natio suo elemento acquo dee sempre soffrire. La tintura di Robbia è stata più perniciosa di tutte alle mie Tremelle: poichè oltre all'averne renduti i loro movimenti assai pigri, le ha offuscate, e molto dovettero soffrire i rabeſchi della tenace.

§. XIX.

Cimento coll'aceto, orina, acqua salata, e ſpirito di vino.

LA Tremella gelatinosa abbandonata all'aceto, all'orina, all'acqua prega di fal marino, e allo ſpirito di vino perde i suoi movimenti, ed inutilmente s'attendono in avvenire. Nell'aceto, e nell'orina ſcema il suo verde, non così negli altri due liquori. Se dopo 30. o 40. ore questa Tremella si faccia passare nell'acqua pura, e ſi esamini col microscopio, ricupera i suoi movimenti in parte ſolamente, giacchè non l'ho veduta mai ritornare nello ſtato di prima. Ma se la ſciasia molti giorni dentro a que' liquidi, ſoffre talmente, che non è più capace di muoversi, oppure ſe fa vedere qualche movimento, è talmente debole, che la ſchia in dubbio ſe la Tremella ſia in vita, o no. A coſe pari ho veduto, che ſoffre più nell'aceto, e nell'orina, che negli altri due liquori.

Ho

Ho fatto le medesime ~~osservenze~~ sulla Tremella tenace, e ho veduto, che nell'aceto soffre meno della gelatinosa; nell'orina, e nell'acqua salata soffre più. Anche questa lascia vedere i suoi movimenti esaminata a capo di due giorni. Ma se rimanga ne' liquidi molti giorni, i movimenti si fanno vieppiù rari, e lenti. Se però il resto sia pari cessano più tardi in questa i segni di vita, che nella gelatinosa. Io ho fatte queste prove in stagione poco acconciata a decidere sulla vita delle Tremelle tuffate negli accennati liquori. Le ho fatte nel mese di Gennajo, nel quale dovea sempre usare acqua un poco tepida. Per sentenziare con franchezza bisogna rifarle nella stagione calda: così i risultati saranno costanti, e sicuri.

Quello, che so d'avere osservato con sicurezza, è, che le mie Tremelle al tocco di que' liquidi acri, e pungenti pongansi in grandissima agitazione, e specialmente la tenace. Questa agitazione però va a cessare in breve tempo. Ella è cosa curiosa affai il vedere ciò che accade ai rabechi della tenace. Versate dell'aceto in un vetro da orologio, in cui siavi di questa Tremella, i suoi rabechi si risentono un poco, e offuscansi un tantino, e nulla più. Ma al tocco dell'orina, e dello spirito di vino i rabechi risentonsi talmente, che a vista dell'osservatore raccolgonsi, e stringansi per lo più verso il mezzo dell'internodio. Questo giuoco è più pronto, e più sensibile all'infondersi dell'acqua salata. Il ritirarsi, e ferrarsi de'rabechi, e l'infonder l'acqua è quasi un punto solo. In alcuni filetti si stringono, dirò così ordinatamente formando una delle figure ovali, le cui punte terminano ai nodi, e sembrano piccole uova poste punta a punta dentro a un piccolo budello. In altri poi sono figure irregolari. Intanto, che i rabechi soffrono tutto questo, il cannello non cangiasi niente, salvo, che rimane scoperto, e privato in parte del suo principal decoro. Lascio di riferire altri piccoli tentativi fatti sulle Tremelle per non istancare di troppo il Lettore, e perchè non mi sono sembrate cose degne di rincarco.

CA-

CAPITOLO IV.

Riflessioni sull'indole della Tremella.

§. XX.

Su i Caratteri di Pianta.

SE i tempi andati tollerarono dei Filosofi, i quali tentarono di abbattere la barriera, che ha sempre voluto separare gli Animali dalle piante; a più forte ragione debbono tollerargli i tempi nostri, nei quali buona mano di seriose Osservazioni fondar sembra un vero diritto di confondere omai gli uni coll'altri. Un essere organizzato, benchè alla maniera la più semplice, che ha movimento di luogo, che stende alcuna delle sue parti a guisa di braccia, e con queste afferra la preda, la vecca lentamente a certo sito, l'ingolla, ne sugge il migliore, e poi rigetta gli avanzi; quest'essere, a detta di tutti, è un animale. Quest'animale poi comparisce coperto di tuber-coletti, i quali appunto, come i polloacini delle piante, si nutrono, e crescono a spese di lui, e in breve formano una selva in sul suo dorso, e l'animale sembra degenerato in pianta. Facciamolo in pezzi, e adattiamo degl'innesti alle parti, e osserviamo, che ne addivenga. I pezzi diventano tutti somigliantissimi all'intero, e gl'innesti s'uniscono ai tronchi, prendono piede, e vigore, e formano un tutto con esso loro. Adunque quest'essere organizzato è una pianta. Ma obbligar non sappiamo gli accennati verissimi caratteri d'animale: costui adunque sarà un *Piant-animale*. Così con-

conchiusero i Filosofi a vista del Polipo a braccia , per cui l' idea d' animale per lo innanzi nimicissima di quella di pianta , incominciò a farsi meno ritrosa. Concosì siachè si vedesse allora , se non in pieno lume , tra l' ombre almeno , quell' anello , che legar sembrava l' animale col vegetabile. Che che ne sia però del Polipo , se l' industria Filosofica giugnerà a ritrovare degli esseri organizzati , i quali riconosciuti sieno per vere piante senza contrasto , e che insieme dotati sieno di tali proprietà , onde alzar si debbano al rango di animali , chi non vede , che questi esseri saranno veri verissimi *piant-animali* , che rovescieranno del tutto la sovraccennata barriera ? Ora questi esseri sono le Tremelle.

Interroghiamo chiunque siasi il quale abbia una qualche idea delle Tremelle , e risponderà francamente , che sono piante , o producimenti delle acque simili alle piante. Scorriamo i libri dei Botanici antichi , e moderni , e troveremo , che le Tremelle sono da essi ravvivate nel genere dei *Muschi* , e collocate nella Famiglia dei *Biffi*. L' idea poi , che hanno formata i Botanici delle Tremelle , siccome di piante , è nata dalle Osservazioni. Dal vedere cioè che vestono le sponde , e i fondi dei fossi a guisa dell' erba , e ciò nei tempi , in cui le piante fogliono vegetare , e crescere. Dallo scorgere , che la *gelatinosa* è , e comparisce nei siti umidi , quello che è , e comparisce il *Noftok* sulle praterie ; e che la *tenace* somiglia non poco alla *cuscuta* del prato , così formano l' una , e l' altra i loro intralciamimenti , così entrambe s' avvitichiano alle vicine pianterelle , e il nutrirsi , e crescere non farà forse molto dissomigliante. L' organizzazione poi semplicissima , e soltanto di parti simili somigliantissima , a una gran serie di piante fabbricate a nodi , il crescere allungandosi , appunto come le piante nodose , sono caratteri , che non lasciano in dubbio l' essere di pianta nelle Tremelle.

Potrebbe opporsi , che le Tremelle non sono pianta , perchè non hanno seme , non hanno radice. Ma per conchiudere qualche cosa da questo capo , è uopo di mostrare primamente che queste parti non si ritrovino o-

ve

ve non si vezzano; poncia che tali parti sieno essenziali all'essere di pianta. I semi sono stati dati alle piante per conservare la specie anche per questo mezzo. Ma se si desse in natura una razza di piante, le quali senza seme sfoggiatamente si moltiplicassero, a che gioverebbero i loro semi? Tali appunto sono le Tremelle, le quali si moltiplicano per divisione. Per ciò che riguarda le radici, è mestieri provare, che queste sieno parti indivisibili dalle piante. Ma come ciò dopo tante piante parasite, le quali certo non hanno le radici di cui qui si tratta? Dunque non saranno più vere piante molte produzioni, che veggansi galleggiare sull'acque dolci, e salate prive di radici? I muschi ramosi, e tant'altre piantine acquajuoie da me osservate senza radici, il Nostok, e altre tali non saranno vere piante? Finalmente se non ci fidiamo dell'occhio interroghiamo il gusto, e ci dirà, che le Tremelle sono vere piante. Stringasi coi denti una buona ciocca di Tremella tenace, e si mastichi un poco; lo scroscio, che in masticandola si sentirà, il sapore che si gusterà è tutto di erba alquanto oleosa. La gelatinosa poi è sì delicata, che cagiona pochissima impressione sull'organo; pure sentesi un non so che di oleoso, e di piccante, che riuscirebbe assai più sensibile, se non venisse scremato dal disgustoso sapore di fango, che reca seco. Le Tremelle adunque hanno veri, verissimi caratteri di piante.

Nè non si pensi già con alcuni, che la pianta della Tremella sia quel tessuto, o feltro gelatinoso, o tenace che osservasasi nelle acque, il qual feltro sciogliersi ci dia i filetti a suo luogo esaminati. Oggi filetto è una pianta di per se stesso, per non dir ora, che ogni nodo è un'intera piantina, e quei tessuti serrati a guisa di feltro altro non sono che l'unione, e l'intralciamiento di queste piantine, le quali amano di vivere in società, come in famiglia, e di moltiplicarsi in quello stato, dal che ne viene la densità del tessuto. Per chiarirsi basta prendere buona quantità di Tremella, e a piccolissime ciocchettine l'una dopo l'altra abbandonarla all'acqua di un vaso grande contenente della terra per-

mo-

modo, che questa appena rimanga coperta da quell' acqua. In breve vedrassi quella terra tutta tappezzata di Tremella, le interne pareti del vaso ne faranno ricoperte, e il tessuto o feltro diverrà tanto più denso, e serrato, quanto maggiore sarà la quantità di Tremella affidata all'acqua. Aggiungasi molt'acqua al vaso, e ponagli al sole: il feltro si scompiglierà, i fiocchi della Tremella, e le ciocchette della medesima incomincieranno a lasciare quella terra, a galleggiare, a tessere nella superficie dell'acqua un nuovo feltro. In una parola vedremo in questo vaso tutto quello, che osserviamo nell'acque dei fossi, e degli stagni.

§. X X I.

Su i Caratteri di Animalità, e in particolare su i Movimenti.

MA le nostre pianterelle sfuggano ormai di stare in compagnia delle piante, e aspirano al rango degli animali facendone valere il loro diritto primamente a forza di movimenti. La *spontaneità* dei movimenti degli esseri organizzati è uno di quei Caratteri, il quale ha sempre risvegliato nelle menti umane l'idea d'animalità. Di fatti un tal movimento non può non essere figlio di una facoltà *loco-motiva*, e questa facoltà non si riscontra, che nell'animale. Egli è per questo, che non il volgo solamente, ma non pochi Filosofi ancora si fecero scrupolo di ravvisar l'animale, dove non riscontravano movimento spontaneo. Ora questa razza di movimenti sono stati sfoggiatamente riconosciuti nelle nostre Tremelle (§. V. X.) e però non senza gravissimo torto si negherebbe loro il diritto al regno animale.

Ma l'irritabilità che al giorno d'oggi è sì seconda di tanti movimenti non potrebbe essere la cagione di quei delle Tremelle? Io concedo all'irritabilità il movimento di un cuore anche sterpato dal petto dell'ani-

E ma-

male, i movimenti, degl'intestini ridotti a strisce, quei di una coda spiccata da una lucertola, e altri simili, che sono movimenti, dirò così, temporanei, e ciechi. Ma non ho coraggio d'accordare a lei sola quei di un animale sano, e robusto, e che diconsi, e sono veramente *spontanei*. Una scimia, e un cane danzeranno insieme in una sala, e faranno un *minuet* godendo dell'applauso degli spettatori. I loro cuori, e i loro intestini faranno altrettanto? Daraanno il primo passo? Scanseranno gli ostacoli? La lucertola si rintanà fuggendo i pericoli, e i nemici, attende al varco la preda, e la fa sua: ma la coda, che fa di questo? I movimenti delle Tremelle non sono certamente quei della scimia, o del cane; sono però abbastanza variati, e bizzarri per non dover essere cagionati dalla semplice irritabilità. Io non pretendo già impossibile, che i movimenti della Tremella nascano da un puro meccanismo dotato d'irritabilità. Dico solamente, che se da questa sola cagione dipendessero mai tutti i movimenti della Tremella, nascerebbero dalla medesima quei delle serpi, e delle anguille, e giacchè tutto in natura è disposto per gradi, di là verrebbero quei del bue, del cane, e della scimia, e ridurremmo a un pessimo partito gli uomini stessi, e non per questo perderebbero le Tremelle il loro diritto al regno animale. Comunque vogliasi la cosa, sarà sempre vero, che le Tremelle sono dotate di quei movimenti, che negli animali diconsi *spontanei*, e che passano per caratteristici di animalità. Ed ecco vere piante omai confuse con veri animali.

Nè le sole Tremelle, siccome fornite di movimenti spontanei hanno diritto al rango animale, ma l'altre ancora condannate a vivere colle radici fitte nel terreno. Conciossiachè, se come al Poeta, così al Filosofo lecito fosse recare al Tribunale di Astrea le ragioni delle piante, s'udrebbono le quercie rinfacciare all'ostrica, all'ortica di mare, e a molti crostacei la loro immobilità, non altro essendo i loro movimenti, che un lentissimo apertisi, e chiudersi a guisa della Bella di notte, e di altri fiori, o un allargarsi, e stringersi come la

la sensitiva. Accennerebbero una gran moltitudine di animali terrestri nelle lontane, e nelle loro grotte immobili, siccome pietre durante il verno, e le Tremelle stesse prive di movimenti nel tempo medesimo. Finalmente la gran famiglia dei *Gallinetti*, che anche nella dolce stagione stanno fitti ai rami, che succiano a guisa di Gallozzotette.

Da tutto questo è chiaro, che quanto egli è sicuro, che gli esseri organizzati dotati di *movimenti spontanei* appartengono al così detto *regno animale*, altrettanto egli è certo, che molt' altri non debbono essere esclusi per questo solo, che essi ne sono privi. Finalmente rimane sempre più confermato il sentimento del Sig. Carlo Bonnet, che la facoltà *laco-motiva* non è carattere acconcio per distinguere le piante dagli animali *.

Nessuno poi mi chieghga in che maniera le Tremelle eseguiscano i loro movimenti meccanicamente: conciossiachè io confesso ingenuamente di non saperlo. Le Osservazioni sugli animaletti delle mie infusioni mi hanno insegnato, che quei popoli di viventi, benchè infinitamente piccoli, sono forniti di notatoi, coll'ajuto dei quali s'avanzano, danno indietro, e volgansi in mille guise; anzi servono loro quasi di gambe, e di braccia giusta il bisogno. Quelli poi, che privi sono di questi peli, o notatoi, almeno visibili, come le anguilline, passano di luogo in luogo più a forza di divincolamenti, che con altr' arte. Il divincolarsi poi, e il piegarci come fanno in mille foggie nascer dee nelle medesime da quel principio, o forza qualunque siasi che le anima. Ora in non dissimil maniera eseguiranno le Tremelle i loro movimenti di *vibrazioni*. Anzi la Tremella a *spira*, specialmente la minore, siccome divincolasi a somiglianza delle anguilline, e s'avanza, eseguirà i suoi movimenti locali alla stessa maniera. Ma le altre Tremelle veggonsi passare a traverso il campo del microscopio, con movimento piuttosto equabile, e in linea diritta: eppure

E 2 re

* *Contempl. de la Nat. part. X. Chap. XXIX.*

re inutilmente ho cercato in esse i notatoj, sia perchè non vi sieno, ovveramente perchè sono così fini, e delicati, che non è possibile il ravvisarli. Dirò solamente, che osservando attentamente, e in poca acqua il movimento dei filetti gelatinosi si vede come un'ombra di ondeggiamento nelle parti componenti la loro lunghezza. Un certo segnetto oscuro passa da destra a sinistra, perdesi, e ricompare: questo è quella serie di puntini scuretti che altrove dissì essere cagionata dalla figura ellittica degli anelletti. Queste apparenze sembrano indicare, che la *Tremella* spingesi innanzi per mezzo di un piccolissimo movimento dei suoi anelletti. L'afferrarsi che fanno due filetti quando s'incontrano, gli sforzi, che mettono in opera per distaccarli, o sdruciolarsi l'uno sopra dell'altro, lo stento, che soffrono nel liberarsi dalle ciocche (§. V.), e simili, pajono indicare dei cortissimi peli imbarazzantissimi. Niente di meno tutto questo potrebbe eseguirsi ancora col solo esercizio dei loro anelletti opponendoli gli uni agli altri: potrebbero anche nascere gl'imbarazzi semplicemente da quella oleosità di cui la *Tremella* è fornita.

Neppure la *Tremella tenace* ha notatoj, se non vogliamo che i rabechi di cui è fregiata, ne facessero le veci. Quello che ho veduto si è, che non rade volte i fili sembrano soffrire dei leggerissimi scuotimenti, e delle piccolissime contrazioni: ma potrebbero essere errori ottici a motivo dei rabechi variopinti. Mi è paruto ancora tal volta, che le estremità tondeggianti di questi fili si cangiassero qualche poco; cioè a dire si facessero più, e meno tondeggianti. Siccome però i filetti piegansi a destra, e a sinistra, s'avanzano, e danno indietro, e tratti dall'acqua nell'aria, s'aggrovigliano senza essere toccati, così è uopo afferire, che questa *Tremella* abbia pur essa il suo interno principio o forza produttrice di questi movimenti.

Il fissarsi dei filetti sul vetro, e dondolare a guisa di pendoli è più familiare alla gelatinosa, che alla tenace. Ora si fa che la prima è capace di aguzzare più, e meno le sue estremità, e la seconda può cangiare i suoi

suoi estremi tondeggianti. Quindi e l'una, e l'altra si fisseranno sul vetro abbracciando le piccole scabrosità del medesimo, appunto come fanno molti animaluzzi delle infusioni. Finalmente paragonando insieme i movimenti della gelatinosa, e della tenace, quei della prima sono senza paragone più frequenti, e più bizzarri di quei della seconda. I movimenti della gelatinosa sono più da animaluzzo, che da pianta: quei della tenace sono più da pianta, che da animale. Quella adunque più s'accosta all'animale, che alla pianta; e questa o partecipa ugualmente dell'uno, e dell'altra, ovvero è più pianta, che animale, che è quanto dire che la Tremella gelatinosa è il primo anello, la tenace il secondo, che unisce il vegetabile coll'animale. Siamo dunque costretti a confessare, che tutte le fatiche dei Filosofi per dividere il mondo vegetabile in regni, e provincie diverse, sono state un giuoco di fantasia simile a quello delle *Categorie* dei Peripatetici. Bisognava fidarsi meno delle apparenze, e ravvisar le cose più da vicino, e allora sarebbero nati ragionevoli sospetti intorno alle divisioni, e alle *nomenclature*.

§. XXXI.

Sulla Moltiplicazione.

L'numero delle cognizioni che l'uomo acquista può dirsi proporzionato agli studj suoi, alle sue fatiche, e al suo temperamento; ma il numero delle verità, che discuopre dipende dai mezzi, di cui fa uso, e dalla maniera con cui se ne serve. L'analogia è sempre stata una logica familiarissima, e accreditatissima: e non può negarsi, che questo mezzo non sia efficacissimo per ispingere innanzi le nostre cognizioni. Ma nel medesimo tempo egli è ancor certo, che questo metodo facilmente inganna, qualora frettolosamente, e senza scrupolosissime cautele usar si voglia. Gli antichi a cagion di esempio, contenti di aver veduti degl'infetti nascere, e nutrirsi nei corpi corrotti, passarono senza più a stabilire,

lire, che la putredine ingenerava gli animaluzzì da esso loro chiamati *imperfetti*. L'Industria dei Redi, dei Vallisneri, e di altri tolse di mezzo un sì fatto errore; e colle osservazioni alla mano restò fermato, che dove non ci avea fecondazione, non potea esservi generazione: che la fecondazione domandava il concorso dei due sessi; e che tutti gli animali secondi erano *Ovipari*, o *Vivipari*. Questa Dottrina fu ragionevolmente abbracciata da tutti i Filosofi di buon senso, e sarebbe ancora l'unica, e universale, se due grandi naturalisti non l'avessero ritrovata assai limitata. Il Leewenhoek fu il primo che vide i gorgoglioni schiudersi dalle uova non fecondate, e il Sig. Carlo Bonnet diè l'ultima mano all'opera, facendo di più vedere, che quelle bestiolaccie talvolta erano vivipare, tal altra ovipare. Ed ecco a un colpo solo atterrata la necessità del concorso dei due sessi per la fecondazione, e insieme la divisione degli animali in *ovipari*, e *vivipari*. Chi avrebbe mai sospettato di un fatto così strano! Mezzo strano era il pensare, che individui forniti dei due sessi non potessero fecondar se medesimi, ma dovessero mendicare da altri la fecondazione: eppure se non tutti, la maggior parte almeno degli ermafroditi sono tali. Pareva favola da romanzo che due veri ermafroditi non potessero fecondarsi a vicenda, ma che ci volesse un terzo a compier l'opra. Voleaci la sagacità del Sig. Adanson per far sì, che un paradosso di simil fatta diventasse una verità importantissima nella storia naturale*, anche per farci riflettere come facilmente ponno riuscir vani i nostri raziocinj all'apparir delle diverse leggi, che la divina Sapienza ha stabilita nella natura. Un grand'uomo di un singolarissimo discernimento si è troppo fidato dell'analogia, benchè in cosa di poco rimarco. Dice egli, che vi ha una razza di mosche, le quali quantunque nascano a notte avanzata, pure quasi nessuna giunge mai a vedere il primo sole nascente. Quindi pel breve viver loro le ha chiamate

* Storia nat. di Senega.

re con vocabolo significantissimo *mosche effimere*. Niente di meno un ramo della famiglia di queste mosche, dall'autore medesimo accennato, mi ha somministrato di quegli insetti, i quali mi sono vissuti 6, 8, 10, e 15 giorni dentro a certi vetri, nei quali gli avea fatti nascere. Tanto è vero, che l'analogia può trarre in inganno anche i più saggi.

Questo però non è difetto dell'analogia, nè con questo mio dire pretendo di sbandirla: solamente voglio indicare esser mestieri di una grande cautela allorchè trattasi di rendere universali le nostre scoperte per mezzo della medesima. Tranne proprietà degli esseri organizzati altre sono dette *primarie*, o *essenziali*, a ciò, che dicesi *genero*, o *specie*. E' cosa o impossibile, o difficilissima almeno il distinguere con sicurezza le une dalle altre. Quindi se una proprietà accidentale venga abbracciata dall'osservatore come essenziale, stabilirà una conclusion generale, la quale un giorno da qualche altra scoperta verrà limitata. All'opposto, se una proprietà essenziale sia stata creduta accidentale, i limiti prescritti alla conclusione verranno dilatati. Dal che si raccoglie, come col mezzo dell'analogia non si possa conchiudere se non se con maggiore, o minore probabilità. Tutto questo però servir debbe a renderci destri, e timorosi nello spacciare per universali le nostre cognizioni, ma non già inoperosi, altramente le facoltà rimarrebbero mai sempre in fasce.

I pregiudizj delle scuole sono stati gran tempo i crudeli tiranni delle verità, e i nemici capitali dell'avanzamento delle umane cognizioni. Era noto a' nostri maggiori, che le piante multiplicavano per talli, per barbatelle. Chi di loro non sapeva, che un ramo di salcio, o di pioppo, un tralcio di vite, e cent'altri piantati nel terreno umido gettavano radici, e divenivano alberi? Erano informatissimi, che molte piante a bulbo multiplicavano la loro spezie col moltiplicare i bulbi. Eppure non giunsero mai a sospettare, o a informarsi, che una sì fatta maniera riscontravesi famigliarissima anche negli animali. Credevasi allora un de-

Lotto il far parallelo tra gli animali, e le piante, e trattavaši più da poeta, che da filosofo, chi anticamente avea voluto farlo. Voleanci industrie nuove, e sagacissimi indagatori degli arcani della natura, i quali con occhio armato squarciaſſero il velo, che copriva queste verità. Il polipo a braccia ci aprì la strada, e d'Indi ja poi videsi battuta da un popolo infinito di viventi guizzanti nelle aequae. Appena io incominciai a gettar l'occhio sulle mie infusioni, che m'accorsi, come molti di quegli animalucci, che contemplava crescevano di famiglia per mezzo della divisione. Readutomi attento su questa novità, avvisai in seguito, che incomincian- do da certi animaletti, che a lenti fortissime pajono granellini di sabbia fino a i più grandi, e dirò così, giganteschi, era la divisione la maniera del loro mol- tiplicare. Rimaneva a sapersi qual fosse il mezzo, onde moltiplicavansi i *piantanimali*, e abbiamo veduto, che il troncarſi di traverso è il metodo, col quale pochi fili di Tremella giungono a popolare qualunque faggio. Nè ciò non creerà a meraviglia qualora rifletteremo, che un solo filetto osservasi rotto in quattro, sei, e più luoghi, o nodi a una sol volta. Che ogni pezzetto, per cortifissimo che sia, in una notte calda di State acquista una sufficiante lunghezza, e perfezione, indi sciogliesi anch'esso, e moltiplica i suoi simili. Siccome poi più presto nella State, che nell'Autunno avanzato i pezzi acquistano la loro perfezione, così la virtù proli- fica è senza pari maggiore nel caldo, che nel fresco della stagione. Oltre a questa naturale moltiplicazione della Tremella, hayvi l'artificiale, e l'accidentale, che dipende dagl'incontri, e urti di mille cagioni, che la rompono, e la costringono a moltiplicare come per forza, e quindi la popolazione è sfrenatamente grande.

Questa maniera di moltiplicazione, dirò così, af- sollata, non è solamente propria delle Tremelle, ma os- servasi ancora nelle piante, e negli animali. Se ogni polloncino è un ramo, e ogni ratto è una pianta mi- nore somigliantissima alla madre: se i semi altro non sono, che piantine in miniatura, chi non vede quante

pian-

piante producansi da un olmo , da una quercia tutte a una volta ? I bulbi del giglio , e dell'aglio , che altro son essi , fuorchè una famigliuola di piante involte dentro a una buccia comune ? Queste pianticelle già perfezionate riguardo allo stato di *bulbo* si dividono a vicenda , e danno a suo tempo altrettanti gigli , e agli , quanti sono i piccoli bulbi , e spicchj. Una non diffimile maniera di moltiplicare ho veduta frequentissima nei miei animaluzzi infusori. Oltre alla divisione di un solo animaletto in due , che è la comune , havvne di quelli , i quali si dividono in quattro , in sei tutti in un attimo.

Vedesi un animaletto della mole *a* , [1] avente un segnetto o nel mezzo , e un volume maggiore di quello *ll. Fig. 1.*
 dei suoi fratelli. Dopo un lungo girare per l'infusione , crescendo sempre più di mole , in fine s'arresta , e comparisce un tutto rozzamente tondeggiate. In tale stato s'agita moltissimo , e a poco a poco nasce in quel tutto distinzione di parti , e vedesi un'unione di quattro pallette *b* , e talvolta sei , le quali sembrano altrettanti occhietti uniti insieme. In queste circostanze le pallette agitansi quasi continuamente ; in fine sciolgonsi , e veggonsi quà e là scappare quattro animaluzzi minori di *a* . Ho chiamati questi animaletti a *tanagliette* , perchè la loro parte anteriore sembra una piccolissima tanaglia.

Un'altra particolar divisione a quattro si è la seguente. Un animaluzzo frequentissimo nelle infusioni dei vegetabili , il quale veduto con lenti acutissime compare come *c* , (2) tutto gremito di peli , o nötatoj finissimi , e che io chiamo *curvo* , incomincia a rallentare il corso nel fluido. Se la stagione sia calda , fra non molto tempo perde a poco a poco la sua figura , e tende a ritondarsi come *d* , in fine comparisce una palla perfetta come *e* . In questo stato più non si muove di luogo , ma solamente fa vedere nel suo interno un movimento confuso di parti , che non è possibile il descriverlo. Dopo più , o meno di spazio scuopresi un segnetto in mezzo alla palla *e* , il quale la divide come in due emisferj. Passato un altro poco di tempo si manifesta un altro segnetto simile , il quale sembra tagliare gli emisferj in due

due parti eguali, e la palla comparisce come f. Allora i movimenti interni crescono, e fanno palese in certi pezzi, i quali incominciano a distinguersi. Non va guari, che l'osservatore vede distintamente quattro parti, le quali volgono come dentro a un bozzetto, o peluria trasparentissima, e sdraziolano l'una sopra dell'altra in mille stravagantissime maniere. Finalmente conosce chiarissimamente, che quelle parti sono quattro animalucci, poichè ne distingue la forma, vede i peli, o notatoi, e i loro movimenti. Egli è un vero piacere l'osservare quei quattro prigionieri chiusi là dentro in quella peluria, come in una vescica, cercare coi strani loro movimenti, e coi loro sforzi l'escita, e tentare tutti i punti della interior cavità della prigione. In fine uno di quegli animalucci apre un foro in qualche parte, come in o, e talvolta lancia fuori di sbalzo, tal altra s'infina a poco, a poco, dà indietro, torna all'impronta, s'arresta metà dentro, e metà fuori, riposa, e presta lena fa scorrere innanzi le parti, che restavano al di dentro, e n'esce libero. Dopo il primo vienè il secondo, indi il terzo, poi l'ultimo, e tutti sortendo per quel foro o, imitano fedelmente il primo o nella speditezza, o nella difficoltà dell'uscire. Questi fratelli postisi in libertà lasciano la buccia g vota, e bianchiccia senz'ombra di movimento, e poco sulle prime scostansi da lei. Ma in breve fanno coraggio, scorrano il fluido, e cercano alimenti a par degli altri. Quando costoro vengono alla luce la loro mole è la quarta parte di c, da cui sono nati, o poco più, e nel giro di una giornata acquistano il volume di c, e figliano. Da questo è manifesto, che gli animaluzzi delle infusioni crescono di mole.

Ma che cosa è mai quella buccia, la quale tiene involti gli animaluzzi, e contrasta loro l'escita? Ella è cosa da non credersi se non si vede più volte. Quella peluria è la pelle stessa della madre, anzi la madre stessa, la quale poco fa girava pel fluido gravida di quattro feti. Per restarne convinti bisogna richiamare alla mente, che l'osservatore attento vede l'animaluzzo s, ritog-
dar.

darsi, e diventare una palla e . Che in seguito scorge un confusissimo movimento di parti circondate da una peluria, la quale appena forse sal principio , ma in seguito non si muove per niente a i movimenti stranissimi dei corpicciuoli, che in se racchiude, e però non è legata per nulla con esso loro. Finalmente se quella buccia non è la pelle della madre, non si sa che cosa sia. Potrebbe dirsi, che quella palla è un uovo : e questa appunto si fu l' idea , che mi prese da prima al vedere quegli animaluzzi nafoere : ma non seppi mai capire come gli animaluzzi rappresentati in e , potessero deporre un uovo quale veggiamo in e , quando la parte non fa maggiore del tutto. Oltra che pareami alquanto strano, che un uovo schiudesse quattro animaleriti in una volta. V' ha però qualche esempio di fatto simile , e abbiamo già incominciato a dimesticarci colle stranezze. Chi avrebbe mai sognato , che in natura vi fosse una legge , per cui le madri di certi viventi dovessero finir di vivere per dar vita a i figli ? Altrettanto osservasi in altri assai maggiori come ss (1).

L'esempio accennato non è l'unico : ho veduta questa maniera di moltiplicazione affollata in varie altre specie di animaluzzi infusori, che rechero un giorno quando tratterò quella materia , anzi parmi di poter dire a quest' ora , che una tal legge sarà più estesa di quello per avventura si pensi. In tanto non so trattenermi dal riferirne un' altra molto più portentosa. Dentro a cert' acqua di fosso ritrovai nel passato Agosto una moltitudine di animaluzzi microscopici altri mediocri , altri assai grossi rispettivamente , e sì numerosi , che formavano una tela verde sulla superficie dell'acqua. Tutti e grossi , e mediocri somigliavano a i frutti del rovo chiamati more. Era un divertimento singolare l' osservar quelle more [2] scorazzar qua , e là pel fluido della goccia esaminata col microscopio. Non potei vedere notatoj , salvo alcuni, che parevano puntini in una peluria bianchiccia a , a , a , a , che sembrava circondare quelle macchinette , ma non era visibile con sicurezza , se non se a i lati , e dalla parte anteriore. Tenendo die-
tro

(1) Tab.
II. Fig. 3.

(2) Fig. 4.

tro a una , che era gigantesca in paragone dell' altre , come *a, a, a, a*, e pigra nel muoversi , viddi in fine , che s' arrestò. Indi a poco a poco si fece più larga , e osservai , che all' intorno lasciava vedere come un cerchio *c, c, c, c* cenerognolo , che credetti essere la pelle. Dentro a quel recinto nacque un balicame , il quale vi è maggiormente crescendo mi lasciò scorgere , che erano animaletti somigliantissimi a tant' altri , che liberi passeggiavano nel fluido della goccia. Anche quei viventi colà dentro giranti pareano cercare una sortita. Dal continuo loro caracollare là attorno , dal dilatare vieppiù lo spazio dei loro giri , e da una certa come nebbietta bianchiccia , la quale era il confine dei loro movimenti , e di loro prigione , cui sempre più aggrandivano , avvisai , che quella era la peluria *a, a, a, a* veduta da principio , ma d' agli urti continuati dei prigionieri spinta fin là. Io tanto uno di essi fece breccia su quella nebbietta , e uscì fuori snello dallo steccato , indi un altro , poi un terzo , e quarto , e tutti sino al numero di sedici escirono per lo stesso sito , cioè pel foro aperto dal primo , lasciando nel suo sito quella nebbietta , la quale poscia si dileguò. Io diffi allora , che quella macchia bianchiccia era la spoglia della madre , la quale non ha molto portava in giro fedici fratelli. In seguito poi vidi nascere moltissime altre di queste famiglie da otto sino a sedici crescenti sempre a numero pari. In altr' acqua simile osservai schiudersi di questi stessi animaluzzi da 20. a 24. , e così crescendo fino a 32. tutti in una volta , e alla foggia di sopra accennata. Ne ho vedute dell' altre assai più numerose , ma un poco confuse.

In tanto gli animaluzzi , i quali moltiplicano all' accennata maniera , cosa son essi ? Considerati nella loro prima origine sono punti gelatinosi , ma organizzati. E quantunque la loro organizzazione sia un composto di parti più tosto *similari* , l' uffizio però di quelle parti non è lo stesso. Altre son nate fatte per ricevere l' alimento al di fuori , altre per prepararlo , ed altre per unirlo a se stesse. Con questi mezzi le parti del punto gelatinoso acqui-

acquistano estensione , e robustezza , ed ecco quel punto divenuto un animaluzzo guizzante nel fluido. Osservasi in seguito , che l'animaletto prende alimento per mezzo di una parte determinata che somiglia a una bocca : dunque aver deve dentro di se una specie di canale , il quale riceva questi alimenti. Il tutto vieppiù ingrossa , e certe parti da prima invisibili rendonsi visibilissime : e però il canale , o sacco degli alimenti ha preparato il nutrimento per quelle parti , e loro lo ha somministrato. Quindi tali parti esser debbono piantare su quel canale. Le parti abbastanza nudrite , e giunte a quella perfezione , che domanda lo stato , in cui debbono ritrovarsi , non abbisognano più dell'opera altrui per nudrirsi. Il canale impertanto lascia di ricevere , e preparare nuovi alimenti : la buccia , che racchiudeva il tutto colle parti sue proprie cessa dalle sue funzioni , e le parti interne alimentate , che erano feti , sdegnando vivere in quelle strettezze , senza aspettare , che la buccia s'apra da per se stessa , e dia loro la libertà , se la procacciano.

Una buccia piena di semi d' altea , a cagion d'esempio , un'altra gravida di spicchj d' aglio erano una volta un punto gelatinoso , ma organizzato. A forza d' umore somministrato alla prima dal ramo , o dal picciuolo , a cui sta unita , alla seconda dalle radici , e preparato da i vasi a tale uffizio destinati , tutte le parti di quell' ombra d' organizzazione sono cresciute , e hanno acquistata la perfezione dovuta al loro stato : la buccia immediatamente pel succo dentro di se ricevuto , i semi , e i germogli da i canali , o vasi , su i quali erano piantati. Ottenuto questo , i semi , e i germogli non abbisognano più d' alimento ; la buccia compito avendo al suo dovere , lascia di suggerire l'umore , secca , s'apre , e lascia i suoi feti in libertà. I nostri animalucci adunque sono bucce moventisi , le *cassule* de' semi sono bucce immobili : ma il movimento non è carattere , che ponga distinzione tragli animali , e le piante.

Po-

Potrebbei domandare onde sia, che le Tremelle tenaci, lo che debb'essere anche delle gelatinose, si moltiplichino rompendosi solamente ne' nodi; come ancora perchè si veggano così irregolari le divisioni, senza cioè passare da nodo in nodo? A tale inchiesta non posso rispondere, che con esempi, i quali non tolgononiente una difficoltà, che seco portano. Dirò adunque, che tutti gli esseri organizzati, che figliano hanno certe parti destinate a tale uffizio. Quindi nelle piante a nodi le parti, che hanno virtù prolifica sono i nodi stessi. La ragione di questi fatti è la struttura degli esseri organizzati, o a meglio dire, la potenza, e sapienza di chi gli ha creati. Nè debbe recar meraviglia che nelle piante nodose la virtù di moltiplicare sia legata a i nodi, mentre la ravvisiamo tale anche negli animali. I vermi fabbricati a nodi, o anelli, e moltiplicantisi per divisione hanno tal virtù nell'unione de' loro anelli. In prova di questo permetterammi il Lettore di sporre in breve alcune osservazioni, che ho fatte su di uno di questi vermi. Misto a una ciocchettina di Tremella gelatinosa incontrai un giorno certo vermetto trasparentissimo, e all'occhio nudo del tutta invisibile, se prima non riscontravali con un vetro. Ingrandito coa

(1) Tav. II. Fig. 5. lente acutissima comparve assai minore di A. B (1) : e

siccome avea la testa più tosta larga, così il chiamai verme a testa schiacciata. La sua testa aduaque è A, la coda B, gli intestini c c c circondati dal corpo polpofo, e dalla pelle tempestata di peli, d il deretano. Quan-

(2) Fig. 6. do il verme giace disteso. come A B (2), allora si veggono distintamente gli anelli a a a a, ciascheduno de' quali è fornito di una ciocchetta di peli. La bocca è collocata sotto a un gran labbro e guarnito di peli, e il dintorno della bocca n'è pur gremito. Que' peli, comunque corti, servono all'insetto per afferrare, e condurre gli alimenti alla bocca, la quale veduta di fianco è somigliantissima a quella di un luccio. A questa bocca corrisponde un canale b, b, che è l'esofago, per cui entrando gli alimenti vengono cacciati in un sol attimo nello stomaco d. E' cosa, che sorprende l'offer-

va-

vare i movimenti di quello stomaco tra *d*, e *e*. La Tremella, che è il suo pasto gradito, cacciata là dentro, viene continuamente balzata su, e giù da movimenti così serrati, da strozzamenti così gagliardi come *x*, che in breve perde il suo colore, per lo più va in minuzoli, e giù calando poco a poco a forza di certo movimento peristaltico nel restante della fistola intestinale, esce fuori per lo deretano. I pezzi di Tremella, i quali sono rimasti un poco lunghetti, compariscono senza colore, smunti, e sformati, e fanno vedere, che sono stati succiati. I movimenti più strani dello stomaco nascono da un certo raggrinzamento, che l'animale fa nascere nella pelle, e nella sottoposta parte polposa, per cui formasi nella sua grossezza un anello, o nodo. Questo nodo ora parte dal collo, e via via con prestezza scorrendo la lunghezza dell'insetto, va alla coda: ora, e più frequente parte dalla coda, e scorre sino al collo.

Un altro giocondissimo spettacolo era una bellissima arteria, la quale avea la sua origine al penultimo anello della coda, e stendendosi in sul dorso *e, e, e, e*, (1) perdevasi in vicinanza dell'esofago. Era cosa singolare la velocità, colla quale il fluido scorreva su per II. Fig. 5. quel vaso dalla coda verso la testa. Questo fluido in tutto il suo corso parea come tremolante, e agitato da leggerissime scosse così seguite, e così presto, che non ho saputo decidere se questo fosse effetto di oscillazione totale, o parziale del vaso, oppure della sua struttura. I movimenti delle altre parti dell'animale erano interrotti, e ineguali, quello di questa era mai sempre lo stesso, qualora era visibile.

Intanto occupato in altre premurose osservazioni, lasciai per molti giorni in pace il mio verme, e gli somministrai di tempo in tempo della Tremella, onde saziar potesse la sua ingordigia. Ripreso finalmente il vetro da orologio, dentro al quale l'avea lasciato, ritrovai non più un verme solo, ma una colonia di vermi *a testa schiacciata*, e m'accorsi allora, che quel solo avea molto bene moltiplicato. Vago di saperne il come, mi die-

diedi a tener dietro a questi animaluzzi, e osservatine dei lunghi fuor dell'usato, fissai la mia attenzione su dei medesimi. In breve avvisai, che dalla parte posteriore a un terzo circa di loro lunghezza mostravano co-

(1) *Tav.*
II. Fig. 6. come un nodo *m, n*, (1). Postone qualcheduno a solo, e con attenzione esaminando quel nodo, conobbi, che era una divisione. D'indi a non molto ravvisai la testa del nascente unita alla coda della madre, e formante quel nodo. In tanto io non sapea saziarmi di ammirare le continue agitazioni della madre, e del figlio per separarsi. Sopra tutto m'incantava la veduta del sangue, il quale senza la menomissima alterazione nella sua grande celerità dipartivasi dal penultimo anello della coda del figlio, e seguitamente passava nella coda della madre, e scorreva su per la schiena di lei sino all'usato confine. Dubitai da prima se l'arteria del nascente fosse una sola continuata nella madre, poichè nel nodo, ossia nell'unione della testa dell'uno colla coda dell'altra perdevansi di vista. Ma riflettendo, che il verme nascente altro non era, che una terza parte della madre, che da lei dipartivasi, quell'arteria, che io osservava nel figlio era un terzo di quella stessa, che poco anzi vedevansi intera, e continuata nella madre. Parimenti mi accorsi, che quando la divisione incominciava a inoltrarsi, il nascente stava unito al deretano della madre colla parte ove suol essere la bocca. Finalmente osservava la madre, la quale mangiava *Tremella* ingordamente almeno in sul principiare della divisione, e questi alimenti calavano verso il nodo, e ivi sottraevansi all'occhio; ma lo stomaco del figlio n'era pieno, e via via scaricava le fecce pel suo deretano, nè in queste circostanze ho mai veduto uscir fecce dalla madre. Da queste osservazioni conchiusi, che il cauale degli alimenti era comune, e continuato dalla madre nel figlio: che se questo canale, perchè non ancora quello del sangue? Per poter dire ragionevolmente, che l'animaluzzo nascente forma un tutto colla madre fino all'ultimo della separazione, basterebbero i soli movimenti chiamati di *strangolamento*, i quali se si creano nella coda del figlio, pro-

pa-

pagansi per la sua lunghezza , e seguitamente passano nella coda della madre fino al suo collo ; e alla stessa maniera se nascono nel collo della madre si diffondono giusta la sua lunghezza , e passano nel figlio fino alla sua coda , non altramente che se fosse un verme solo. Alcuni momenti però prima della totale separazione cessa il passaggio dei strozzamenti dall'uno nell'altro verme. In questo mezzo a qualche distanza da *m* , *n* , vale a dire in *r* , *s* , creavasi un altro nodo , che era l'indizio di una novella divisione in quel sito. Alla fine la prima compivasi , e ne davano il segno gli strozzamenti , i quali più non passavano dalla madre nel figlio , né da questo in quella. Spiccvansi il piccolo dalla madre , nè punto alteravasi il corso del fluido nell' uno , o nell'altra. La madre siccome prima , anzi più spedita di prima , seguiva il suo viaggio : il piccoletto bello , e formato pareva un poco melenso per uno , o due minuti il più , indi mettevasi in cammino , e cercava alimento. Ma qual mano chirurgica fasciava quella ferita , e legava quell' arteria troncata ? Quella di Colui , che il tutto governa.

Da tutto questo è assai manifesto, primamente, che anche gli animali fabbricati a nodi, o anelli, e che moltiplicano per mezzo della divisione si dividono nei medesimi, e ivi hanno la virtù prolifica non altramente, che le Tremelle, e le altre piante del genere *Brundinaceo*. In secondo luogo, che la divisione neppure negli animali non è legata ai nodi in maniera, che passar debba dall'uno nell'altro seguitamente. Egli è vero che dir si può, che una volta *m*, *n*, e *r*, *s*, erano due anelli contigui, i quali sonosi allontanati a cagione dello sviluppo degli anelli minori incastrati dentro di loro. Ma perchè dir non si può altrettanto degl'internodj delle Tremelle, e di quei delle canne? In terzo luogo, che tanto negli animali, quanto nelle piante il primo nodo, che perfezionasi è come un astuccio pieno zeppo di altri, chi sa mai quanti astucci minori, i quali a poco a poco spiegansi, ed escon fuori. E siccome codesti novelli astucci debbono mandarne fuori degli altri, quindi è, che ogni astuccio sensibile, sia negli animali, sia

nelle piante, contiene un numero indefinito di altri astucci, ossia di altri animali, e piante in miniatura. S'ella è così, egli è ancora conseguente necessario, che ciascheduno astuccio, sia maggiore, sia minore, contenga la sua testa, il suo stomaco, la sua arteria, negli animali, e nelle piante gli organi a esse loro convenienti. Sarà impertanto di qui, che separansi la madre, e il giovane figlio senza che nulla ne soffra o la fistola intestinale, o il vaso arterioso, sendo parti moltiplicate giusta il numero dei *tutti*, cioè degli animali differenti che si formano. Di qui ancora, che ogni pollone, ogni ramo di albero affidato al terreno diventa una pianta simile alla madre.

Guidato da queste idee passai a sottoporre al taglio i miei vermi sulla speranza di moltiplicarli anche colla divisione artificiale, siccome accade delle Tremelle, e delle piante. I risultati di queste esperienze furono, che i vermi tagliati in due pezzi, cioè o nella parte tra la testa, e lo stomaco, o verso la coda a due terzi in circa della lunghezza totale, la testa riproduce lo stomaco, e la coda, e questa lo stomaco, e la testa. Ma se si taglino in tre parti per maniera, che quella di mezzo sia lo stomaco, questa perisce, mentre le altre due per lo più riparano le parti mancanti. Mi è anche paruto, che più facilmente la coda riproduca la testa, di quello che la testa rifaccia la coda. Questa che ho detto *riproduzione* di testa, e di coda, non è *rigenerazione*, ma semplice sviluppo; vale a dire le teste, e le code, le quali sarebbero sviluppate col tempo naturalmente, spiegansi anzitempo a cagione del taglio. Egli è vero, che non ho mai veduta divisione dalla parte sopra lo stomaco; ma questo non prova, che non vi fossero gli astucci: voleaci solamente una circostanza favorevole acciocchè si spiegassero, quale è stata quella del taglio. Dal vedere una canna, la quale cresce moltissimo, e moltiplica i suoi cannelli senza gettare pur un cannellino nei nodi, potremmo pensare, che quei nodi fossero sterili. Ma qualora la canna si tronchi per tempo smentisce il nostro pensare, gettando polloni, che formano altre canne

ne su i nodi creduti sterili. Riguardo però al taglio dei miei vermi confessò di non aver fatte tutte le pruove, che avea divisato su questo punto, perchè un accidente me li tolse di mezzo. Queste però, e l'altre cose sovraccennate sembrano bastanti a farci vedere nuovi segni di fratellanza tra gli animali, e le piante.

Finora abbiam veduto, che vi sono piante, animali, e *piananimali*, che moltiplicansi per divisione, e che perciò convengono in questa proprietà; ma vi ha ancora degli animali, altri dei quali sono *vivipari* costantemente, altri *ovipari*: anzi haccene di quelli, che sono e *ovipari*, e *vivipari*; puossi egli dire altrettanto delle piante?

Rispondo primamente, che siccome è stata un' infinita Sapienza, e Potenza, che ha creato tutti gli esseri naturali, e gli ha formati di una organizzazione tra di loro differentissima, così ha voluto, che l'indole loro, e i loro costumi riuscissero variatissimi. Ma lasciano forse per questo solo di essere della stessa classe, o dello stesso genere? La spezie dei cavalli è certamente diversissima da quella delle galline; quella è costantemente vivipara, questa ovipara. Ma sono forse per questo le galline meno animali dei cavalli? I polipi a braccia sono veri animali; niente di meno non sono *vivipari* come i cavalli, né *ovipari* come le galline, né moltiplicano per divisione alla maniera degli animaluzzi microscopici sovraccennati, né troncandosi di trascenso, siccome molti vermi, e le Tremelle, ma propagano la spezie per un mezzo singolare, e proprio più delle piante, che degli animali, cioè a dire sono *ramipari*. Ammiriamo dunque tante belle varietà, lodiamo quella mano invisibile, che le pose in seno alla natura; ma non moltiplichiamo le classi, e i generi, o a meglio dire non gl'immaginiamo senza evidente ragione. Domando in secondo luogo se vi abbia difficoltà il ravvisare i semi rapporto alle piante, ciò che ravvisiamo l'uovo rispetto agli animali? Nò certamente: adunque tutte quelle piante, le quali non hanno altra maniera di moltiplicare fuor solamente quella dei semi, dovranno

F. 2. col-

collocarsi nel catalogo degli esseri organizzati *ovipari*, come le quercie, e moltissime erbe. E quelle, che non hanno altro mezzo di propagare la spezie se non se per divisioni, talli, polloni, e simili si scriveranno nel catalogo degli esseri organizzati *vivipari*, come la gran famiglia de' *biffi*, e quella di tutti, o quasi tutti i *bulbi*. Finalmente ve n'ha di quelle, le quali egualmente moltiplicano coll'ajuto de' semi, e de' talli, siccome la vite, e queste potranno stare a fronte de' gorgoglioni. Se si volesse mettere in campo la fecondità necessaria alle uova degli animali, a questa vā del pari la fecondazione de' semi anche nelle piante.

Ma è poi rigorosamente dimostrata la necessità della fecondazione sia delle uova degli animali, sia de' semi o germi delle piante senza *veruna* eccezione? Chi, e come secondansi i germi de' *bulbi* sotterra? Cosa è un seme, o un uovo? Egli è una parte distacata da un essere vegetabile: ora una parte di un essere vegetabile separato dal suo tutto senz' altra fecondazione produce sovente un nuovo essere simile a quello, di cui fu parte, come i tralci della vite, e i minuzzoli del polipo, e di molti vermi. E però non sembra dissonanza, che un seme, o uovo non fecondato ci dia tutto quello, che somministra uno di quelli, che ha ricevuta la fecondazione. Niente di meno se per *fecondazione necessaria* intendasi il concorso dei due sessi riguardo agli animali, basta l'esempio dei gorgoglioni per atterrare questa pretesa. Se poi per tale *fecondazione* si voglia dire, che l'embrione non possa spiegarsi senza l'ajuto di una qualche sostanza particolare chiamata *seminale*, o fecondatrice, la quale gli si aggiunga, almeno dell'individuo medesimo, che moltiplica, questo è ciò, che può abbisognare di prova. L'ermafrodismo è dimostrato: ma dopo che sappiamo, che il verme di terra, le chiocciole comuni, e cent'altri forniti sono dei due sessi, eppure non vagliono a fecondar se medesime: di più dopo che altre chiocciole come il *bulino*, e il *corvo* dotate dell'uno, e dell'altro sesso non ponno fecondarsi scambievolmente, ma vuolcene una terza, siccome

me fu detto di sopra, l'hermafrodismo non sembra togliere affatto la difficoltà. So che la legge per la fecondazione delle chiocciole non è universale; il gorgoglio ne ce ne assicura: ma vengono in campo i polipi, i quali non solamente sono fecondi senza accoppiamento, ma privi affatto di sesso. Cosa farebbe poi, se il polipo figliaesse delle uova, e che da quelle schiudefarsi dei polipini? Queste uova non farebbero gallate, almeno non si saprebbe provare; eppure n'escirebbono gli embrioni. Ma se il polipo non giugne a tanto, giungonvi bene degli animaluzzi, i quali non hanno sesso, e sono gelatinosi al pari, anzi assai più, di lui, e a faccia del medesimo sono meno che pigmei.

Sono frequenti nelle acque stagnanti certi animucci microscopici *b*, *a*, *b* [1], i quali siccome nell'acqua (1) *Tav.* cennata giacitura, e più, o meno anche nelle altre sottili *Fig. 7.* migliano a un'antica corona, così gli ho chiamati *a corona*. Hanno un plede, o coda forcuta *x* [2], la quale (2) *Fig. 8.* come dall'animaluzzo nascondeasi sotto agli intestini *d d*, ei comparisce una melagrana senza picciuolo, e con un foro in *a* [3]. Costoro sono *ovipari*, e le loro uova, (3) *Fig. 7.* le quali poco prima comparivano macchiette a i lati degl'intestini *d d* [4], veggonsi già uscite dal deretano (4) *Fig. 8.* *e*, restando ivi unite alla madre da uno, o due fino a sei, e talvolta otto, più piccole quanto maggiore è il loro numero, come osservò ancora M. Jobelot *. Dopo qualche spazio di tempo l'embrione incomincia a muoversi, e a forza di scuotimenti rompe la buccia, e ponesi in libertà ora all'istante, lasciando la buccia aperta in *m n*, ora rimane per qualche tempo attaccato colla coda all'orlo dell'apertura della buccia, come *o*, dalla quale però in breve si sbriga, e passeggià pel fluido.

Un'altra maniera d'animalucci guizzanti nell'acque suddette, e che sovente riscontransi in que'siti, ne' quali alligna la *cara fetida*, erba, di cui parlerò a suo luogo, sono pur essi *ovipari*. E siccome la loro figura

F 3 imi-

* *Observat. d. Hist. Nat.* pag. 68.

(1) *Tev.* imita un cono rovesciato, così gli ho appellati a *cono* (1).
 II. Fig. 9. Veggonsi quest'uova dentro all'animaluzzo in *g g* sotto specie di macchie giacenti ai lati degl'intestini e *e f f f*. Da prima quelle uova sono cinericcie, a poco a poco si fanno scurette, a forza di scuotimenti calano insensibilmente verso la parte posteriore, si fanno ritonde in vicinanza di *h*, ove è il deretano, escono per *h*, almeno in apparenza, e vengono dall'animaluzzo abbandonate al fluido. Il sortire di quest'uova dall'animaluzzo è un attimo solo, e però è mestiere di una grandissima attenzione per osservarle in quel punto. Le uova appena uscite sono nericcie, e ritonde come *o*, a poco a poco crescono di volume, e divengono tanee, poi rossigne, e via via crescendo si fanno cenerognole. L'embrione ha già incominciato a manifestarsi con movimenti, e contrazioni di tutto se stesso, indi con movimenti delle sue parti esteriori come sono certi peli, o barbe, e interiori quale si è l'esofago. Finalmente rompe la buccia in *m m* spinge innanzi la testa *n*, e liberasi del suo carcere lasciando vota la buccia *p p*, e talvolta anche aperta. L'animaluzzo appena sortito fa tutte le funzioni de' vecchi a *cono*.

Certi altri animaletti acquajuoli, cui perchè armati di corna, ho appellati *corniferi*, moltiplicano anch'essi col mezzo delle uova. Le corna sono *a a* (2), le quali per lo più stanno rintanate dentro alla testa, e allora non si vede altro, che due fossette simili a due punti nericci. La bocca è in *c* dalla parte di sotto, *d* è l'esofago, o almeno una parte, che ne ha tutte le apparenze, qualora i *corniferi* ingollano la Tremella, di cui sono ghiottissimi, e ne son pieni. Le macchie *e e* sono le uova più o meno informi, le quali di cenerognole si fanno nericcie, scendono lentamente verso *x* ove è il deretano, e all'improvviso escono, e veggonsi nel fluido come *o*. Anche quest'uova crescono abbondante al fluido, e l'animaluzzo, che contengono prima di sortire dalle medesime fa vedere i fenomeni sovraccennati delle altre uova. Debbo però confessare, che non ho potuto osservare i *corniferini* sortire dalla bocca,

da, poichè un accidente mi rovesciò il vetro da orologio dentro al quale gli conservava, e ove eransi molto bene moltiplicati. L'analogia presa da que' a *corona*, e a *cono* dovrebbe assistermi intorno al loro uscire dell'uovo.

Nello stesso vetro, in cui serbava i miei *corniferi* riscontrai un animaluzzo, il quale quantunque guarnito fosse di finissimi peli, o notatoj, pure era assai pigro nel suo movimento; e facilmente cambiava di figura, cioè a dire quando compariva assai lungo, come *a b* [1], e per conseguente sottile, quando corto, e però più coppiato, siccome *c d*. E perchè il passaggio dall'una all'altra figura era lento assai, e faceasi dolcemente, quindi gli ho chiamati *motti*. Nell'interno di questi animali veggonsi chiaramente delle macchie nere, quando unite, e grossette, quando tenui, e lunghe: le prime sono *e e*, le seconde *g g*. Col volgere de' giorni avvisai, che il numero de' *motti* era cresciuto: e siccome le macchiette del di dentro m'aveano ammaestrato abbastanza negli altri animaluzzi, così m'impegnai a cercare, se anche ne' *motti* le macchiette *e e* fossero mai uova. Di fatti non andò guari, che l'animaluzzo *c d* incominciò a cambiare la sua figura in mille stranissime guise per maniera, che più non seppi distinguere la testa dalla coda, nè in qual parte del di lui corpo fosse certa macchietta nera, e a lente acutissima assai visibile. Dopo un ponare di più di due ore osservai, che la macchietta *m*, che era la presa di mira, pareva escita dall'animaluzzo, il quale però seguitava ne' suoi stranissimi avvolgimenti. Aspettava, che la macchia *m*, e l'animaluzzo si separassero, ma in darrow, poichè la macchietta sembrava attaccata all'estremità *n*, e pareva, che il *motto* volesse rimuoverla coll'altra estremità da *m* creduta la testa. Frattanto l'animaluzzo si pose in quiete, e passati otto in dieci minuti pian piano allungossi, passò altrove, e lasciò un corpicciuolo o simile a un rene. Non volli perder di vista quel corpicciuolo creduto un uovo, e dal suo crescere, dal colore, il quale di nericcio incominciò a farsi leonato scuretto, ben m'ac-

[1] Tav.
II. Fig. 11.

corsi, che da quel corpicciuolo escir ne dovea un piccolo molle. Ma il rovesciamento del vetro testè accennato mi tolse questo piacere.

Io sono pur anche d'avviso, che le anguilline delle infusioni sieno *ovipare*, e che certe macchie, che nel loro interno si veggono verso la coda sieno le uova. Sia

(1) *Tav. a b* [r.] un'anguilletta: la sua testa è in *a* simile in qual-
II. Fig. 12. che modo a quella di un'anguilla di fiume. Ivi pure è la bocca, alla quale corrisponde un canale *c c e*, che nelle più grosse piegantisi sembra distinto, e separato delle parti polpose, che il circondano: *e e* sono le macchie da me credute uova. Nel Febbrajo del 1773. posì al freddo un'infusione di radice d'indivia, la quale gelò perfettissimamente. Dopo dieci giorni l'infusione era sciolta del tutto, e formicolava ancora d'animaluzzi infusori, e tra questi eravi una bellissima popolazione di anguilline fattasi dopo il gelo, mentre prima non ne avea veduta alcuna, che io sappia. Esaminando questa infusione vidi una volta qualche cosa muoversi dentro a un corpicciuolo grosso, senza poter ravvisare d'onde quel movimento traeesse origine. Crebbe in seguito il movimento a segno, che vidi tre animaluzzi volgeatisi come dentro a una buccia. Vago di sapere che razza di fenomeno si fosse questo, dopo non molto tempo conobbi, che non erano già tre, ma un solo animaluzzo, il quale era chiuso in quelle angustie, e faceva scorrere le partj di sua lunghezza l'una sopra dell'altra in maniera, che sembravano tre animaletti. Un'anguilla comune rinchiusa dentro a un angusto velo trasparentissimo, e tondeggiante, come *d d*, cercando fortita con isforzi grandissimi farebbe continuamente sdruciolare le sue parti l'una sopra dell'altra volgendosi sempre nel medesimo spazio, e ci risveglierebbe una giusta idea di ciò che allora osservava. M'avvidi dunque, che era un'anguillina, e a forza di pazientare la vidi infine rompere la carcere in *m*, sbarazzarisi, e uscir fuori colla testa *o*, lasciando una buccia così sottile, che appena con grande stento potea ravvisarsi, sappendosi che ci dovea essere. Questa prima osservazione m'ac-

m'accese di desiderio di vedere altre anguilline sortire dalle bucce, e ne fui pago, conciossiachè in poco più di due giorni ne vedessi più di trenta scappar fuori della pelugia, e tutte nell'accennata maniera. Rimane a dimostrare, che le macchie e sieno le uova, siccome il sono negli altri animalucci recati di sopra. Si sapeva, che le anguille del *grano cornuto* partorivano le uova, ma non credo, che fosse noto, che le anguilline delle infusioni nascessero dalle uova, o da bucce simili alle uova.

Ora il punto principale si è il cercare se queste uova sieno gallate, o no. I gorgoglioni, i quali hanno sì bei privilegi non partoriscono uova feconde se non sieno gallate: di qui si congettura, che fecondino se stessi quando sono *vivipari*, e vivono foletti. Ma i sovraccennati animaluzzi microscopici partoriscono vere uova, quantunque nè io, nè altri, che io sappia, giunto sia a vedere cosa alcuna, che possa far sospettare d'accoppiamento ne' medesimi. Adunque convien dire o che sono più privilegiati de' gorgoglioni, poichè fecondano di per se stessi le loro uova, oppure che queste uova sono *originariamente* feconde. Ne' gorgoglioni ritroviam sì, osserviamo molteplicità d'organi: ne' nostri animalucci acquajuoli neppure ombra di questo. Sono essi un punto trasparentissimo, che lascia vedere tutto il loro esteriore, e l'interiore a un colpo solo, ma in questo punto non ho saputo distinguere nulla, che servir possa alla fecondazione. Appena sono giunto a sospettare, che le uova sieno contenute in una membrana invisibile distinta dagl'intestini. So che in tanta semplicità, e trasparenza potrebbe ritrovarsi una parte assolutamente insensibile, la quale destinata fosse a cagionare la fecondazione. Ma questa frase vuol dire solamente che qualche maniera di fecondazione *successiva* è conforme alle idee che abbiamo, non già che sia assolutamente necessaria. Veggiam tutto giorno come le regole generali sieno costrette a ricevere delle limitazioni; e perchè quella della fecondazione *successiva*, la quale a quest'ora ne ha sofferto qualcheduna, non potrà sen-

sentirne dell' altre? Qual ripugnanza v' ha egli mai, che gli embrioni de' vermi, e degli animalucci infusori moltiplicantisi per divisione, come altresì delle uova de' sovraccennati sieno di per se stesse feconde, e cioè a dire sieno capaci di svilupparsi, giunte che sieno le dovute circostanze, non così gli embrioni del cavallo, e dell'uova delle galline? Anzi in virtù delle recate osservazioni sembra più tosto naturale il pensare, che tutti i germi, o embrioni abbiano in origine un grado di forza per svilupparsi, in maniera però, che in alcuni quel grado di per se non basti, in altri sia sufficientissimo allo sviluppo. I minuzzoli del polipo, del verme a testa schiacciata, di un filo di Tremella diventano tutti interi, e fecondi; ogni pezzo di tralcio di vite fa altrettanto. Ma e come ciò, se gli embrioni contenuti ne' tutti non erano in origine capaci di svilupparsi? Questa capacità poi s'intende benissimo col solo principio della vegetazione, qualunque siasi, per maniera sempre però che vaglia bensì per molti, non già per tutti gli esseri organizzati, che moltiplicano.

§. XXXI.

Sulla Nutrizione.

Riguardo al nutrirsi delle Tremelle è questa una legittima conseguenza del loro crescere, e moltiplicare. La maniera poi onde ciò avvenga, è una delle infinite cose, che ignoriamo. La notomia sui grandi animali, e sulle grandi piante è ancor bambina; cosa non farà poi quella degli animaletti, e pianterelle microscopiche? Nei grandi animali, che veggianno cibarsi osserviamo parti *similiari*, cioè formate di fibre omogenee, siccome i nervi, le arterie, le vene, e altri vasi: e parti *dissimilari*, come stomaco, polmoni, cuore, cervello composti di fibre differenti. Ma nelle piante non riscontriamo, che un tessuto di parti *similiari* sia nelle radici, sia nei tronchi, e rami. Onde sembra, che tutte le parti

ti delle piante sieno atte a compiere al bisogno della nutrizioae. Di fatti le piante terrestri, benchè fornite di radici, suggono gran copia di umore anche per le loro foglie. Più facilmente questo avverrà nelle piante acquajoule: ed è per ciò che alcune anche ridotte in pezzi vivono, crescono, gettan polloni, e mettono fiori, e frutta. Adunque simili piante si nutrono per l'azione dei vasi, e organi disposti nella corteccia dei tronchi, dei rami, e nelle foglie, così che le radici sembrino per loro inutili. Se così è di molte piante, perchè non sarà lo stesso delle Tremelle? La renace, che rigida, e immobile cresce tal fiata sotto l'occhio dell'osservatore, e forma i rabischi, e i nodi, sembra assicurarci di questa maniera di nutrirsi. Nè non è questo il metodo di nutrirsì delle piante, e dei piantanimali soltanto; ma lo è ancora di molti animali. L'uovo, che certa mosca nasconde dentro a un foro, che a tal fine apre nelle foglie, e rami delle querce, e che fa nascere in quel sito una gallozzola, si nutre alla maniera delle accennate piante. La buccia di quell'uovo è membranosa tessuta di parti similari senza neppur l'apparenza di qualche particolare apertura, per cui riceva l'alimento. Ma quest'uovo cresce notabilmente: adunque è forza il dire, che la sua corteccia imbeve i succhi, che le stanno d'intorno. Le uova degli animalucci da me dimostrati *ovipari* abbandonate al fluido crescono anch'esse. In un colle buccie cresce ancora l'embrione, che imprigionano, e quel che è più, vedesi sortire un vivente, il quale è due volte, e talora più di due volte maggiore dell'uovo, che il conteneva. In sul principio l'embrione è un tutto colle parti componenti la buccia, o almeno non deve aver organi per succiare, per digerire &c. E'dunque naturale che quel punto gelatinoso incominci a ricevere alimento per *imbibizione*. Ma quel punto anche allora è un vero animale, e però non è lontano dal vero che dianisi degli animali, i quali in certo stato imbevano l'alimento per tutte le loro parti. Che che ne sia però di questo, egli è certo per l'unā parte che le Tremelle sono animali, per l'altra non ho mai potuto ravvisare cosa al.

alcuna nella loro organizzazione , la quale giunga a crearmi sospetto di bocca , o altr' organo somigliante per cercare , o ricevere alimento , onde crescere e moltiplicare. Ed ecco ritrovata quella razza di animali tanto desiderata dal Sig. Bonnet * , i quali ricevano l'alimento per tutte le loro parti all' usanza delle piante. E questo è un altro carattere , per cui le piante , e gli animali vengono sempre più a confondersi insieme.

Non è però legge universale , che gli esseri composti di parti *similares* debbano ricevere gli alimenti per tutte le parti loro egualmente. Il polipo è fornito dell' accennata organizzazione , eppure è provveduto di un organo speciale , che è una vera bocca , per cui si ciba. Non credo che siasi mai dubitato seriamente sulla nutrizione degli animaluzzi infusori : ma non so se mai sia avvenuto ad alcuno il vederli mangiare siccome è accaduto a me. Vidi per la prima volta questo spettacolo nella State del 1773. in più di una spezie , ma non con tanta chiarezza , e piacere , come in certi uni da me

[1] *Tav. II. Fig. 13.* chiamati *spinosi grossi* come *a, a, b, b* (1). *Spinosi* perchè sono guarniti di peli , o notatoi visibilissimi ; *grossi* , per non confonderli con altri simili , ma di mole minori. Per chiarirsi tosto di questo fatto è meglio prenderne di quelli , i quali si ritrovano in una infusione sfruttata di altri animaluzzi. Oppure se incontransi in una infusione assai popolata di altri minori ; è bene porli in un vetro da orologio con acqua pura. Osservandoli in seguito con lente acuta li vedrete di tronfi che erano , divenir magri , imitare sempre più una sogliola , e farsi sottili come la sottilissima carta. Recate alcuni di questi affamati su una laminetta di cristallo con una goccia di acqua , li vedrete addentarsi a vicenda per divorarsi ; e taluno dei loro fratelli , che sia meschino di mole , resta ingojato. Intignete un fuscelletto dentro a un' infusione ricca di animaletti mediocri , e unite quella goccia all' altra della laminetta. Fissando l' occhio osserverete

* Contempl. de la Nat. part. 50. Chap. 32.

rete uno di costoro, come *a*, *a*, scorrazzare per l'infusione, e fare una strage orrenda, divorando quei poveri mediocri, che incontra. Oppure il vedrete arrestarsi, e agitare le barbe, o notatoi del labbro, che cuopre la bocca *e*, formare un gran vortice *x*, *x*, *x* nel fluido, traendo a se, e alla sua bocca ogni maniera di animaletti, e cörpicciuoli, i quali cadono dentro a quel vortice. L'osserverete afferrarne or l'uno, or l'altro, e traccannarli vivi, e scogerete gl' ingojati agitarsi moltissimo nel suo ventre. Quando quel lupo ne avrà inghiottito nove, o dieci come *d*, osservasi nel suo interno *b*, *b* un vero bulicame per le agitazioni di quei poveri divorati. Penserebbe allora, che quell'ingordo dovesse arrestarsi dai divorare, avendo già cangiata figura, come *m*, *m*, ed essendo per la pienezza divenuto pigro, e melenso. Ma pieno come egli è in sino alla bocca, non lascia di fare il suo vortice, e nel tempo medesimo, nel quale dee fare gran forza per tener chiusa la bocca, e impedire agli animaletti traccannati la fortita, che cercano, gli riesce talvolta di inghiottirne qualcheduno. Talvolta però la cosa va a rovescio: conciossiachè alcuni di quelli, che ritrovansi in vicinanza della bocca proffittano dell'occasione, e scappano fuori come *e*, *e*, *e*, chi franco, e chi maleconcio. In tanto i primi divorati sono già morti, e veggonti impiccoliti di molto, e gli altri a proporzione vanno al medesimo termine. Ma quella voragine mai non si chiude, e nuovi animaletti di quando in quando vengono là dentro precipitati. Ho fatto vedere questo spettacolo a molti, e spezialmente al Sig. Marchese Gitolamo Lucchesini, al Sig. Abate Venturi, e al Sig. Abate Spallanzani, i quali non sapeano farsi di ammirare tanta voracità. Siccome i grossi *spinosi* distruggono gli animaletti mediocri delle infusioni, così anche questi banchettano a spese di altri minori, e questi pure divorano altri più piccoli per maniera che in una gocciola d'infusione contemplata col microscopio noi ravvisiamo un mare, in cui i pesci maggiori sì nutrono quanto più il possono dei minori.

§. XXIV.

Sul perire, e risorgere della Tremella.

TIN due maniere si può intendere, che la Tremella perisca: l'una per questo solo, che rimanga senza movimento alcuno, e senza segno di vita, come quando vien colta dal secco: l'altra quando infracida, e sciolgesi nelle parti similari, che la componevano: la qual maniera di perire è comune ai vegetabili egualmente che agli animali. Meriterebbe qualche riflessione il perire della gelatinosa sul principio di Autunno, se pure è legge universale, che venga meno in tale stagione: ma questo può essere un inganno, di cui parleràssì altrove. In ipotesi però, che perisca in Autunno converrebbe dire, che in quella guisa, che molti animali e molte piante hanno certi periodi per crescere, perfezionarsi, e moltiplicare, finiti i quali, appena rimane quello, che basta per conservare la specie, così accade anche alle Tremelle. E siccome gli animali, e le piante, le quali hanno un'organizzazione, la quale domanda più tempo per svilupparsi, e acquistare la necessaria perfezione, vivono anche più, o cozzano coi secoli, come l'elefante, e la quercia: così all'opposto quegli animali, e quelle piante, che in breve si sviluppano, e si fanno perfette, hanno anche un periodo più breve, siccome gl'infissi, e l'erbe. Con questi ultimi conviene la Tremella, e siccome in Autunno sembra svanire, così pare che quella stagione ponga fine al di lei periodo. Per altro, che vi abbia un qualche determinato tempo, il quale misuri la vita della Tremella si raccoglie ancora dalla bellissima proprietà, che si è scoperta in lei, di risorgere cioè dopo di essere perita. Di una ciocca però di Tremella pria secca, e poscia bagnata non risorge tutta, ma molti fili infradiciano, lo che sembra indicare, che di quelle piantine altre erano più vicine, altre meno al termine dei giorni loro. So che potrebbe dirsi, che la Tremella, che non risorge, ma spappola si è quel-

quella, la cui organizzazione è stata totalmente sconsigliata dal secco. Ma so altresì, che la Tremella viene meno nella stessa maniera anche nel natio suo elemento, dove certamente il secco non può disturbare l'armonia delle sue parti.

Ma qui può nascer dubbio, come mai un essere organizzato, il quale moltiplica per divisione delle sue parti, giunga a perire?

Questo dubbio svanisce qualora primamente riflettasi, che quando si dice, che un essere organizzato moltiplica la specie col mezzo della divisione delle sue parti, questa non dee intendersi una qualunque separazione di parti cagionata a capriccio: ma libbene una separazione, che siegue in virtù di uno sviluppo ordinatissimo, il quale suppone delle leggi inviolabili, per cui la natura opera somiglianti effetti. Ora qualunque volta un tutto diventi tale, che in lui effettuar non si possa l'accennato sviluppo, o sia perchè gli inviluppi, che contiene sieno viziati, oppure malmenata la sua organizzazione, o perchè quel tutto abbia già spiegati i suoi embrioni un per uno, quel tutto più non moltiplica, invecchia, e muore. E per dar lume maggiore a queste idee, dico in secondo luogo, che i viventi, i quali moltiplicano per divisione finiscono di vivere a quella maniera, colla quale terminano i *vivipari*, e gli *ovipari*. Un coniglio non figlia nel giorno, in cui nasce: ma le leggi della natura demandano, che le parti di questo animale crescano, e acquistino stabilità, estensione, e robustezza. In questo medesimo tempo gli embrioni infinitamente piccoli, siccome parti della madre, crescono anch'essi, e giungono alla dovuta loro perfezione. Supposta la fecondazione incomincia la femina a dare in luce i suoi feti, e rendutasi madre di numerosa famiglia, lascia in fine di figliare, invecchia, e muore. Lo stesso stessissimo osservasi in una gallina. Ma e come ciò? Ciò accade perchè tali sono le ordinazioni di chi formò la natura. Un individuo solo non debb'essere un seminario infinito, e immediato di suoi simili: altramente bastato sarebbe un solo individuo secon-

condo a tutte le spezie. Ma la fecondità, che tanto abbellisce la natura dovea competere a tutti a proporzione. Ora un internodio di Tremella è un individuo della sua spezie, che ha fecondità. Cresciuto che sia, e giunto alla sua perfezione, figlia quel numero di suoi simili, di cui è secondo: oppure dà in luce quelli, che sono capaci di svilupparsi. Concioffiachè varie possono essere le circostanze, per cui un essere organizzato, qualunque sia, comparisca infelice; cioè a dire tante, quanti gli accidenti, i quali possono viziarlo o i germi, che dovrebbero sprigionarsi, o gli organi necessari a un tale sviluppo. Fatto questo, l'essere organizzato ha corrisposto al fine forse principale, per cui aveva avuta la sua perfezione: è dunque tempo che invecchi, e perisca. Adesso par che s'intenda onde sia, che i lunghi filetti della Tremella rompanisi più tosto verso il mezzo, che alle estremità: concioffiachè sia cosa certa, che gl'internodi di mezzo sieno i primi a perfezionarsi. E però quando si troncano nelle estremità non è da pensare, che sieno divisioni tra parti nate di fresco, ma bensì tra parti, che poco prima erano nel mezzo. Può anche darsi, che certi pezzetti, o internodi bianchicci, i quali osservansi nei suddetti fili, sieno parti invecchiate, e sterili, e vicine a perire. Intendesi ancora onde sia, che della Tremella, che risorge ve n'abbia una porzione, la quale spappoli: e anche perchè la quantità della Tremella, che infracida sia di volta in volta maggiore; poichè la Tremella assoggettata più volte al secco deve vieppiù soffrire nella sua organizzazione, ossia negli embrioni, che in se racchiude, e però invecchiare anzitempo, e perire. Altrettanto accade ancora agli animali, e alle piante per le loro infermità, o per gl'insulti esteriori. Finalmente da tutto questo sembra raccogliersi, che il moltiplicare sia per mezzo dei feti vivi, sia colle uova, o per divisione non è cosa essenzialmente diversa, ma soltanto accidentalmente, e in ordine alla maniera. Imperciocchè cosa è un feto partorito vivo dalla madre? Egli è un essere organizzato sprigionatosi dal suo invoglio, o che ha acquistata molta per-

perfezione prima di nascere. E un uovo cos'è? Un feto, che liberasi dal suo invoglio fuori del ventre della madre, dove acquista la maggior sua perfezione. Il feto però nell' uno, e nell' altro caso erano parti *integrali* della madre aventi diversi gradi di perfezione, quando sono venute alla luce, ma che sonosi da lei realmente separate, e però queste parti sono una spezie di vera divisione.

Intorno al risorgere, questa proprietà è singolare, ma non è delle sole Tremelle: è già stata osservata in altri animali, e in altre piante. Il Leewenhoek vide risuscitare i suoi *rotiferi* seccati colla terra, o polvere dei tetti: il Sig. Abate Fontana osservò la stessa proprietà nella *seta equina*, e confermolla nelle anguillette del *grano cornuto*. Anch' io in bagnando della polvere delle grondaje ho veduto tornare a vita non solamente i *rotiferi*, ma ancora certi animaluzzi, cui ho chiamato i *brucolini* della polvere delle grondaje, a cagione di qualche somiglianza, che hanno coi bruchi; anzi mi è paruto, che risvegliansi più presto dei rotiferi stessi. Ho anche osservate delle anguilline seccatesi colla Tremella, e una razza di animaluzzi simili per la mole a i grossi *spinosi*, ma curvi assai, e smussati a risorgere. Riguardo alle piante, risorge il *nostok*, e sospetto molto, che risorga ancora la *lente palustre*; questo sospetto è nato da certe sperienze; che a questo fine ho fatte sulla suddetta *lente*: ma siccome le ho praticate nel cuor dell' Inverno, così non bastano per decidere, e però conviene rifarle nella prossima Primavera. Si può dire ancora, che risorgono i licheni delle tegole, e delle pietre per la pioggia.

Il punto più rilevante si è quello di decidere se le Tremelle, e gli accennati animalucci risorgenti sieno veracemente morti, oppure soltanto in apparenza: poi supposta la morte verace, come accada il loro risorgimento. Il Sig. Abate Spallanzani è di opinione, che il *rotifero*, e gli altri animaluzzi, i quali seccati in pria ritornano agli usati movimenti per mezzo dell' acqua, sieno rigorosamente morti, e ne foggiaue prove degne

G di

di lui, che è quanto dire da bravissimo filosofo naturalista. Indi per mezzo dell'irritabilità risvegliata all'occasione dell'acqua in quelle macchinette ne spiega ingegnosamente la loro risurrezione. Tanto ha egli voluto comunicarmi all'occasione di una conferenza tenuta insieme su questo punto. Supposto adunque, che le Tremelle muojano in realtà nel seccare che fanno, esse ritineranno in vita per questo solo, che il fluido acquoso rammollendo le loro parti risveglierà nelle medesime l'irritabilità sopita, e le porrà di nuovo in movimento. Nè si potrà contrastare alle Tremelle l'irritabilità; conciossiachè o voglionsi animali, e questa è proprietà, la quale campeggia appunto nel regno chiamato *animale*, o si riconoscono piante, e alle piante non dee negarsi l'irritabilità, non solamente perchè le Tremelle sono tali, ma ancora perchè il Sig. Covolo ha già dimostrata l'irritabilità in varie sorte di fiori, e spezialmente in quelli della *centaurea* descrittaci da Linneo così, *centaurea calcitrapoides calicibus surduplicato spinosis, foliis ampliatis sulibus indivisis ferratis* *. E in realtà, che le Tremelle inumidite dalle acque, e risorgenti muovansi da principio per cagione dell'irritabilità, pare che si possa inferire dalla seguente costantissima osservazione. Qualora bagnasi una ciocchetta di Tremella seccata, al tatto dell'acqua i fili si risentono, quei almeno, che sono nel d'intorno, e chi di loro sporgesi in fuori, chi si dirizza, chi piegasì in arco &c. con prontezza più, o meno sollecita. Fatto questo i fili rimangono in una perfetta quiete, e solamente dopo il dovuto tempo incominciano a far vedere gli antichi movimenti spontanei. So che di quei primieri movimenti se ne potrebbe fors' anche accagionare l'elasticità dei filetti, ma siccome qualora sono vivi sembra predominare l'irritabilità, così ho creduto, che quelle, dirò così, primizie di segni di vita a questa più tosto debbanti attribuire.

Ma questi esseri risorgenti non potrebbero effer morti soltanto in apparenza, e vivi in realtà? Per afferrare

* Nota alla Contempl. della Nat. part. 10. Cap. 33.

rire con sicurezza, che sono veramente morti, bisogna poter dire senza timore, che in essi più non persevera ciò, che per lo innanzi costituiva la loro vita. Ma ciò, che poco fa costituiva la loro vita, cos'era? Non già i movimenti delle parti esteriori, o del tutto; altramente questi animalucci morrebbbero cento volte in mezzo al fluido, ove spesso s'incontrano senz'ombra alcuna di movimento. Era forse la loro vita il movimento delle parti interiori, cioè a dire de' solidi, e fluidi visibili, o invisibili? Questi al più farebbero stati effetti, o segni certi della vita, ma non è dimostrato, che sieno la vita stessa. Questi esseri organizzati aver debbono un principio di *spontaneità*, e *dissensimento*, qualunque fiasi, proporzionato alla loro indole, giacchè in natura tutto va per gradi. S'infierisce questo principio dalle operazioni di questi animaletti come si raccoglie quello della scimia dalle sue. Gli effetti poi debbono essere proporzionati alle loro cagioni, e però quel principio altro farà nella scimia, altro negli animalucci microscopici. Se questi principj sono diversi, saranno ancora differenti le condizioni, con cui sono stati dal supremo Facitore uniti alle scimie, e a i rotiferi. A cagion d'esempio una condizione riguardo alla scimia sì è, che quel principio le dia vita sino a tanto che i polmoni, e il cuore capaci sieno di loro funzioni; ma se un vero animale non abbia una tale organizzazione, come un'anguillita, un filo di Tremella, questa condizione non è per lui, e però farà un'altra. Facciam supposto che i rotiferi riforgenti abbiano qualche maniera di cuore, e di circolazione di fluido, siccome il loro principio non è lo stesso con quello della scimia, così non potremo afferire con sicurezza, che sia stato legato al rotifero colla condizione di animarlo solamente finchè sono in vigore e il cuore, e la circolazione. Quindi potrebbe lasciare il cuor di battere, e il fluido di circolare senza che l'animaluzzo perdesse la vita per questo. Gli embrioni chiusi nelle uova non hanno per qualche tempo almeno alcun segno di vita; con tutto ciò ardiremmo noi di sentenziare, che sono

privi del principio vitale? Nò certamente: molto meno poi, che sono morti. Atteso le idee che abbiamo dell'organizzazione, e delle operazioni de' nostri animaluzzi, e delle circostanze, in cui tordano a vita, sembra cosa probabile, che la condizione, colla quale è stato loro dato il principio di spontaneità, e di vita, sia *infino a tanto, che le loro parti, o la loro organizzazione non soffriranno alterazione, o laceramento notabile.*

In questa ipotesi noi intendiamo onde sia, che moltissimi tra gli animalucci microscopici non risorgano dopo essere stati qualche tempo in secco. Conciossiachè l'organizzazione di quelle differentissime colonie non è la medesima, e però quella della maggior parte sconcertasi totalmente pel secco, non così quella di alcuni. Di fatti le Tremelle, le anguilline, i brucolini, e i rotiferi allo svaporare della gocciola, in cui poch' anzi nuotavano, si restringono bensì, ma non si sciolgono. Al contrario i grossi *spinosi*, e molt'altri mediocri allo svanire del fluido spappolano affatto. Altri piccoletti rimangono interi, e veriata per tempo nuov' acqua tornano in vita. Questa medesima ipotesi sembra fiancheggiata da alcune osservazioni, e sono, che gli animaluzzi mai non risorgono se facciansi perire in acqua pura, per modo che nulla vi resti di putridume, o altra materia dopo lo svaporamento. Al contrario se vi sia un poco di terra, di sabbia, o anche di sudiciume, que' che godono di questa proprietà risorgono, e la Tremella gelatinosa ritorna in vita purchè sia solamente unita in ciocche. E' dunque condizione per lo risorgimento degli animaluzzi, e delle Tremelle, che secchino lentamente, la qual cosa s'ottiene qualora muojano nella polvere bagnata, nel sudiciume, o quando seccano in ammassamento, siccome si è detto della Tremella. I fili della tenace comunque seccati soletti spesso risorgono, non così quelli della gelatinosa; ma la ragione della differenza è assai palese. Se osservisi un filetto di gelatinosa, il quale sia preso dal secco all'improvviso, in quello stante si restringe, si raggrinza, e dà tai segni, che ben si conosce, ch'egli è totalmente sconcer-to.

tato. Ma se alla maniera stessa rimanga in secco un fi-
lo di tenace non si veggono que' segni; anzi essendo
robusto, e polputo perde l'umido a poco a poco, e
per questo la di lui organizzazione non rimane of-
fesa almeno notabilmente. Quindi è, che questo fi-
letto risorge, non così quello di gelatinosa. Non
mancano altre congetture, le quali favoreggino questo
pensiero. La Tremella, e gli animalucci infusori, alme-
no alcune razze non muojono nel ghiaccio. E perchè
ciò? Ciò addviene perchè l'acqua che gela imprigio-
na sì que' corpicciuoli organizzati, ma fa questo strin-
gendoli dolcemente, e a poco a poco, e però non of-
fende il tessuto delle loro parti. Del rimanente gli ani-
maluzzi gelati sono in apparenza in quello stato, in cui
si ritrovano quando seccano tralla terra, o le fecce del
fluido. Egli è per questo, che io son d'avviso, che la
famiglia degli animaluzzi risorgenti sia assai più nume-
rosa di quello si pensi, e che si possa riconoscer tale,
purchè si usi la cautela di farli seccar lentamente, cioè
in mezzo a certe materie, le quali prolunghino il dis-
seccamento. Con quest'arte io ne ho fatto risorgere mol-
tissimi del popolo più minuto, e alcuni anche de' grossi,
tra' quali i miei *curvi smussati*, e mi lusingo di ri-
chiamarne a vita degli altri in avvenire. So che non
senza fatica ci persuaderemo la maniera di vita, che
ho fin' ora proposta negli animaluzzi, che risorgono.
Ma crederemo noi senza sforzo che veri verissimi ani-
mali muojano veracemente, e risorgano tante volte,
quanto è in piacer nostro, solamente perchè le loro
parti ora sien rigide, ora ammollite dall'acqua, e ca-
paci d'irritabilità? Siam confinati tralle stranezze, ma
quale delle due è la più strana? Se il fatto non si a-
vesse sott'occhio non si crederebbe; ma non per que-
sto lascierebbe d'esser vero, che animaluzzi, e pianta-
nimali secchi sechissimi tornano in vita al tocco dell'
acqua. Se un cieco nato aprisse la prima volta gli oc-
chj in mezzo a una selva foltaissima di soli abeti, po-
trebbe egli idearsi le rose, e i gigli, e mille altre vez-
zose piante, che formano le delizie di un giardino rea-

G 3 le?

le? Nel mondo microscopico siam tanti ciechi, i quali or ora abbiamo aperti gli occhi, e non abbiamo veduta, che la parte più rozza di questo nuovo mondo.

Si dirà forse, che quel principio vitale, che anima i nostri animalucci debb'essere un principio *attivo*, il quale per conseguente si rimarrebbe ozioso più, o meno lungo tempo se si ritrovasse ne' medesimi già seccati. Ma è egli poi sicuramente d'essenza d'ogni principio attivo l'oprar attualmente, per modo, che bastar non gli possa la facoltà d'operare? E posta ancora una tale necessità, cosa oprar debbe, e come? Certamente se l'unico uffizio di quel principio fosse tenere in continuo movimento le parti di quegli esseri organizzati ci avrebbe de i tempi, in cui resterebbe ozioso. Ma non potrebbe bastare un *tonato* a muovere quelle parti? Oppure un movimento infinitamente piccolo di alcune delle medesime? Il principio che anima gli embrioni nelle ovaje degli animali, e nelle uova stesse è egli ozioso, o no? Non sappiamo nulla, fuor solamente, che verificandosi certe condizioni, che riguardano un dato grado di calore, con altre circostanze l'embrione nell'uovo si riconosce animato; a proporzione come compariscono dotati di vita i nostri animaluzzi ammolliti dall'acqua. Niente di meno se riflettasi, che il principio, che anima la scimmia, e il cane giace in una specie, dirò così, di sonno, quando questi animali dormono, poi parte da quel sonno, e torna alla veglia, e da questa ritorna al sonno, che può dirsi *ozio*, almeno riguardo alla vigilia: di più che quel sonno può essere di maggiore, o minor durata, siccome accade alle cristalidi, e altri viventi in tempo d'inverno, potrebbe dirsi, che il principio, il quale anima gli animaluzzi risorgenti fosse in uno stato come di sonno qualora sono secchi, e da questo passasse alla vigilia tosto che le loro parti sieno sammollite dall'acqua. Non è mia mente di sostenere quanto finora ho esposto intorno alla vita degli animaletti, e delle Tremelle, che risorgono: ho proposto tutto questo solamente come un'ipotesi,

la

In quale abbisogna d'altri appoggi sicuri, e non equivoci per diventare una verità.

§. XXV.

Su i cimenti: e primamente su gli effetti della Luce.

Siamo sì convinti, che il principale motore della vegetazione è la luce, che nulla più. Chi non sa, e non vede gli effetti maravigliosi, che la luce cagiona sulle parti de' vegetabili? Ma e perchè non vale altrettanto la luce di una lucerna? Noi non siamo abbastanza eruditi sulla natura di questi effetti per sentenziar con franchezza. Contentiamoci degli effetti, giacchè questi ci bastano per intendere come la Tremella sia avidissima della luce solare, non di quella della lucerna. Voglio dire, che havvi un segreto rapporto tralla luce solare, e le piante, non tra quella della lucerna, e le piante medesime: sia poi questo una specie d'impressione, o sia altra cosa, di cui non abbiamo idea. Potrebbe sospettarsi, che fosse l'impression del calore, ma oltre che noi restiam sempre nelle medesime tenebre, se riflettasi, che la Tremella gelatinosa viene incontro anche alla luce riflessa, e rara, sembra svanire ogni sospetto di calore. Anzi se questo fosse, siccome la lucerna per la sua vicinanza cagionar dovea qualche sensibile calore sul foro del vetro, non così la luce riflessa del Sole, la Tremella avrebbe dovuto tappezzar meglio, e più presto i fori dell'astuccio del vaso nel primo, che nel secondo caso. V'ha dunque altra cosa, che noi ignoriamo, oltre al calore. La tenace poi non affacciarsi a i fori degli astucci, non perchè non ami la luce, ma perchè sta unita, e avviticchiata in grosse ciocche o perchè non si fissa sul vetro, come la gelatinosa, o volgarmente perchè quella luce è troppo debole per allettarla: nasca poi questo dall'indole sua, o dalla sua ri-

G 4 gi-

gidezza. Del rimanente n'è grandi vasi, e nell'acque de' fossi ove batte il raggio del Sole detta pur s'alza, e gli corre incontro.

Sul voto.

L'aria sfogata è in qualche maniera necessaria alla vita degli animali, e delle piante: eppure le Tremelle sono piantanimali, e vivono senza di lei: come ciò? Qui è uopo riflettere, che gli animali, e le piante generalmente più presto muojono nel voto, quanto maggiore è la loro mole. Più presto ancora periscono gli animali, e le piante di terra, il resto pari, più tardi i viventi dell'acque. E riguardo agli animali acquatici si risentono più solleitamente i grandi, che i piccoli: anzi i piccolissimi infusori e vivono, e moltiplicano anche nel voto. Ora le Tremelle sono della razza degli animali, e delle piante acquatiche per l'una parte, per l'altra sono esseri piccolissimi, e però basta loro quella qualunque piccola porzioncella d'aria, la quale fatto il voto, rimane sempre imprigionata nell'acqua. Se questa ragione abbia che fare nel loro tenerfi in vita nel voto boileano vedrollo da una serie di sprienze, che ho divisata di fare su gli animaletti delle infusioni, e sulle Tremelle con acqua purgata dall'aria. Che che ne sia per essere, se le Tremelle hanno bisogno di qualche poco d'aria meno è per respirare, che per vegetare. Non sono esse tra gli esseri che secati risorgono? adunque poco monta la loro respirazione. Le bolle poi, delle quali la Tremella si fregia nel voto, faranno d'aria parte contenuta nell'acqua, parte unita all'esterior superficie de' filetti, e parte fors'anche interiore. La Tremella però non soffre niente, e però farà uno scrupolo di cert'uni, i quali vogliono, che l'aria nell'escire da i corpi trattenuti nel voto cagioni qualche laceramento nelle loro parti se sieno delicate. Cosa v'ha di più delicato della Tremella gelatinosa?

Sul

Sul colorito.

Il colorito degli animali, e delle piante dipende dalla tessitura delle loro parti, la quale invia all'occhio or l'una, or l'altra tempera di raggi: e l'accennato tessuto trae origine dalla *secrezione*, e combinamento de' succhi nutritori. Tocca adunque alla natura, non già all'industria il macchiare in varie fogge le pelli degli animali, e il far comparire lo screziato de' chiaroscuri nelle foglie, ne' fiori, e frutta delle piante. E' dunque necessario, che i nutrimenti cangino natura: e se così è, l'arte non potrà mai giungere a cagionare i colori de' composti naturali. Egli è per questo, che io non ho profitato nulla co'tentativi da me eseguiti per colorire le Tremelle, e gli animalucei microscopici delle infusioni. Ho veduto solamente nell'interiore di alcuni piecoletti qualche particola di carmino, la quale ha servito a farmi inferire, che anche que'minimi viventi prendono cibo a proporzione, siccome i massimi di loro genere.

Sul caldo, e freddo.

Nella calda stagione tutto è Tremella, nella fredda la gelatinosa spezialmente vien meno del tutto, o quasi del tutto: eppure le sperienze ci assicurano, che anche questa Tremella resiste al ghiaccio, e per conseguente più regge al freddo, che al caldo eccezivo. Conviene dunque dire, che il caldo smodato dell'acqua toglie la vita alla Tremella perchè ne scomponne la di lei tessitura o dilatando soverchiamente le parti, o lacerandole. Intanto poi la Tremella abbonda nella calda stagione, perchè, come fu detto altrove, il calore moderato sollecita lo sviluppo degli embrioni, e la moltiplicazione è sfoggiatamente grande. Quindi sebbene la Tremella vien meno anche nel caldo, anzi più nel caldo, che nel freddo, lo sfrenato moltiplicare di lei in queste circostanze non ci lascia vedere questo mancamento. All'opposto il freddo ritarda, anzi arresta del tutto lo sviluppo, e la moltiplicazione. Fra tanto molta Tremel-

mella in realtà perisce, e quella che rimane più non moltiplica; ed ecco come sembri sparire la Tremella nella fredda stagione. E siccome i filetti della Tremella nell'inverno non fagliano, così in tali circostanze sono assai più lunghi di quello sieno nel gran caldo. I rabechi della tenace osservansi ancora più serrati, e i nodi più frequenti in Decembre; che in Agosto per le accennate ragioni. Da tutto questo in fine si raccoglie, che le Tremelle vivono più lungo tempo nella fredda, meno nella calda stagione.

§. XXXI.

Sul sentimento.

IL sentimento, giusta il celebre Sig. Carlo Bonnet*, non è altro, che l'impressione grata o ingrata, che cagionano alcuni obbietti su di un essere organizzato, e animato, per cui quell'essere cerca gli uni, e fugge gli altri. Ora a chi chiedesse da me, se le Tremelle, che ho esaminate abbiano *sentimento*, o no, sarei costretto a rispondere di non saperlo. Io non veggono repugnanza, che le Tremelle dotate sieno di qualche sentimento; trovo bensì impossibile il dimostrare qual sia, in ipotesi che ne sieno fornite. Dal sentimento nostro noi non possiamo con sicurezza giudicare di quello degli animali a noi vicini; come potremo poi sentenziare su quello delle piante? In natura tutto debbe andar per gradi, e però se le piante hanno sentimento sarà forse tanto lontano da quello del polipo, quanto quello di questo animale è disgiunto da quello della scimmia. Che che ve sia di questo, se le piante giungneranno a far vedere, che dotate sono di qualche sentimento, acquisiteranno un nuovo incontrastabile diritto per dover essere collocate nel regno degli animali: sendo fuor di quistione, che il sentimento non va disgiunto dalla qualità animale.

Per

* Contempl. de la Nat. 10. part. Chap. 30.

Per cercar poi se le Tremelle abbiano, o nò qualche *sentimento* egli è mestieri por mente agl' indizj del medesimo; indi osservare se le Tremelle ne mostrino alcuno, oppure se, e come inferir si potesse un tal sentimento, quantunque non si riscontrassero i caratteri di questa proprietà. Questi indizj poi si ponno raccogliere o dalla somiglianza degli organi, e delle operazioni insieme, ovvero solamente dalle operazioni di tali esseri paragonate con quelle di certi altri, i quali, a detta di tutti, hanno *sentimento*. In virtù della prima regola ogni uomo giudica, che tutti gli altri uomini abbiano quel sentimento in questa, o quella circostanza, che ciascheduno pruova in se stesso nelle medesime occasioni. Da gli uomini passiamo alla scimia, e avuto riguardo agli organi, poi maturamente riflettendo sulle nostre, e sulle operazioni di quell'animale nelle medesime circostanze, conchiudiamo, che la scimia ha sentimento, ma di grado inferiore al nostro, ossia men nobile del nostro. Dalla scimia facciamo paflaggio a i castori, da questi al cane, indi al cavallo, poscia al bue, e a forza di confronti troviamo che in tutti vi ha sentimento, ma gradatamente diverso. Scorrendo l' altre classi inferiori degli animali terrestri, e osservando i loro costumi, le loro operazioni paragonate con quelle degli animali di classi superiori, ci veggiamo costretti a concedere anche a questi qualche sentimento.

Abbandoniamo per poco la terra, e ingolfiamoci nelle acque. Qui l' analogia degli organi dei pesci posti a fronte cogli organi degli animali di terra va scemando. Niente però di meno anche nei pesci di primo rango scontrasi quanto basta e di organi, e di operazioni, e d' industrie, onde accordar loro qualche sentimento, nulla curando il paragone tra il loro, e il sentimento degli animali terrestri di prima sfera. E siccome i grandi animali terrestri ci hanno servito di scala per discendere agl' inferiori, così dal sentimento dei grandi abitatori delle acque potremo far paflaggio a quello dei pesci di seconda sfera.

Ri-

Ritorniamo un momento al continente per dare un'occhiata agli animaluzzi detti *imperfetti*. Osserviamo i vermi, i bruchi, le tignuole, i ragui, le vespe, le api, e il restante dell'infinita famiglia degl'insetti, pesiamone i loro costumi, le loro industrie, e il maraviglioso delle loro operazioni, e ci sentiremo in obbligo di dover loro concedere qualche sentimento. Ritorniamo alle acque, e consideriamo le innumerevoli colonie degl'insettuzy, che là dentro guizzano, si nutriscono, crescono, moltiplicano, e tutto questo in guise più o meno strane. E come ciò, senza una scintilla di sentimento, per cui gli esseri maggiori, e più perfetti operano altrettanto a proporzione?

Che se un essere organizzato fosse anche tale, che o per l'indole sua, o a cagione delle circostanze non desse alcun segno di sentimento, potremmo noi a buona equità negarglielo solamente perchè non si manifesta? Tocchisi leggiernente un lombrico, questo rettile tosto si raccoglie in se stesso: pungasi, ci dà segni maggiori di risentimento: s'abbandoni sulla sua terra, si muove, vi si taccia dentro, rialzasì, gode. Gli si accosti una bragia, si ferisca, i segni sono tutti di dispiacere, e di dolore. Lo stesso a proporzione si verificherebbe nel polipo. Taglinsi al polipo le braccia, al lombrico la coda, i sovraccennati segni in seguito sminuiscono. Facciansi l'uno, e l'altro in molti pezzi, periranno, specialmente nel polipo, tutti i segni di animalità. Ma il sentimento è egli perito in quei frantumi, o ne rimangono ancora capaci? Tutte le apparenze ci dicono, che non vi ha sentimento, anzi, che quei minuzzoli più non ne sono capaci; conciossiachè il toccare, il pungere quei pezzetti non val nulla per rilevare in essi alcun segno di sentimento, o di vita. Qualora però veggiamo, che quei tronchi diventano veri polipi, e veri lombrichi siamo costretti a confessare, che quelle apparenze ci aveano ingannato. Ora vale egli addetto il dire, che nei tali, o tali esseri organizzati non vi ha nè vita, nè sentimento per questa sola ragione, che nei medesimi non ne ravvisiamo gl'indizi? Se le Tremelle, se le piante non ci

ci palesano alcun sentimento, non ne hanno nemmeno i mezzi onde appalesarlo. Quindi potremo bensì sospendere il nostro giudizio, ma non già francamente negarglielo. Erano forse queste le ragioni, per cui quell'antico ad onta delle apparenze definì le piante *animali radicati*: e se potesse al giorno di oggi definire gli animali, non avrebbe scrupolo di chiamarli *piante erranti*. Tanto più che ora sappiamo, che il *movimento* è del tutto indifferente al *sentimento*.

Ritornando però seriamente col pensiero alle Tremelle, dico primieramente, che fendo si veduto, che alle medesime non può negarsi il carattere di veri animali per l'una parte, per l'altra ogni maniera di animali debbe avere qualche poco di sentimento, ragion vuole, che anche ad esse s'accordi questa proprietà proporzionata al grado, che tengono nella scala degli esseri animali, quantunque non vi avessero segni alcuni di sentimento. Dico in secondo luogo, che se vorremo attentamente riflettere su quanto è stato recato in quest'operetta intorno alle proprietà della Tremella, e ai fenomeni, che ci ha fatto vedere, troveremo dei forti indizj pel di lei sentimento, e sono i seguenti. I. Le Tremelle conservate nei vasi, e nei vetri da orologio s'alzano a i lati, e spezialmente la tenace per uscir fuori non già del fluido, che è il loro natlo, ma di quegli angusti confini. II. Apronsi la strada a traverso le terre, dentro alle quali erano imprigionate, e vengono al giorno: quindi fuggono dalle strettezze, e vanno in traccia della libertà. III. Sono avidissime della luce solare, vogendosi galleggiare il giorno, e calare al fondo dell'acque la notte più, o meno. I giri, che fa la gelatinosa per correr dietro alla luce con tanta fedeltà non sono indizj, che la luce risveglia una gran quantità di animali per mancanza di lei sonnacchiosi, se non perchè cagiona in essi una forte, e gioconda impressione? IV. Il piacere, che la Tremella risente dalla dolce stagione, e che manifesta abbastanza con straordinari movimenti, e colla

la moltiplicazione sfoggiatamente grande: il disgusto del freddo colla quiete, e colla sterilità. Altrettanto osservasi in tutti gli animali a proporzione, i quali hanno sentimento. V. La Tremella nelle acque è tutta movimento, è tutta secondità; nel latte, e nell'olio è priva dell'uno, e dell'altra, soffre moltissimo, e assai più, che nel ghiaccio. Così i pesci nel non loro elemento, cioè in acqua alterata, e gli animali di terra in un aere cattivo languiscono. VI. La gelatinosa al tocco dell'orina, dell'acqua prega di sal marino, e dello spirito di vino si restringe, perde il movimento, e sembra senza vita. La tenace posta in questi liquidi tutta si scuote, e s'agita, corre innanzi, dà indietro, e piega di qua, e di là con istraordinaria prestezza. Se tutto questo non è perchè sente in qualche maniera gli stimoli di quei liquori, cosa sarà? Se fosse effetto di sola irritabilità, quei strani movimenti dovrebbono perseverare lunga pezza, anzichè arrestarsi, e far vedere solamente movimenti da inferno. Fu detto a suo luogo, che al tocco di questi liquidi, e specialmente dell'acqua salata i bei rableschi si stringono in varie guise, nè mai più ritornano allo stato di prima, lo che pare non dovesse accadere, se fossero effetto di semplice irritabilità. Quello strignersi de i rableschi nelle accennate circostanze, senza che gl' internodi perdano punto di loro lunghezza, mi ha fatto sospettare, che il loro tessuto non formi un tutto colla sostanza dei cannelli, ma più tosto un tutto di per se. Ciò sembra raccogliersi ancora dall'osservare la Tremella tenace venir meno: conciossiachè allora sieno i rableschi i primi a logorarsi, e a perdorsi, quantunque i filetti privi in gran parte del loro decoro seguano ancora a muoversi in qualche modo. VII. Finalmente quando i filetti della gelatinosa si vibrano, e s'aggrovigliano in ciochette spirali; quando all'incontrarsi s'attaccano insieme, e fanno sforzi per distaccarsi, e liberarsi da quegli abbracciamenti; quando corrono dietro all'acqua che loro vien meno, sembrano mostrare abbastanza qualche sentimento. Per ultimo il principio di spontaneità si è, cred'io, più che bastevolmente raccolto dai

mo-

movimenti delle Tremelle : ora io sono di avviso , che un tale principio o sia il *sentimento* stesso , o almeno ne sia una necessaria conseguenza , e però le Tremelle avranno il loro sentimento , siccome hanno la loro spontaneità. Ma sovvengaci , che le Tremelle sono vere piante , e però non siamo più tanto ritrosi nell'accordare a una intera famiglia di piante una scintilla di sentimento. Ma se concedesi a qualche pianta , perchè negherasi a tutte l'altre ? Sappiamo già abbastanza , che non è ragion sufficiente per negare all'altre piante il sentimento , ciò che pur si vorrebbe , vale a dire , che l'altre piante non ne porgono gl'indizj. Nè credasi già , che io mi lusinghi di aver dimostrato , che le Tremelle , e per conseguente le piante abbiano *sentimento* : pretendo solamente , che gl'indizj da me recati a favor delle piante su questo punto sien ben' altra cosa , che il chiudersi di un fiore all'aprir del Sole , e l'aprirsi al suo tramontare , altro , che il vedere le foglie , e i rami rovesciati rivoltarsi per godere della luce. E se al dire di alcuni filosofi queste appareaze denno alle piante qualche diritto al *sentimento* , quanto un tal diritto resterà convalidato per le finora accennate cose ?

§. XXXII.

Di certi corpicetti a Baccello crediti Piantanimali.

TERMINERÒ le presenti riflessioni col porre sott' occhio del mio Lettore un'altra sorta di esseri organizzati , i quali mi sono paruti veri *piantanimali* , ma di una specie totalmente diversa dagli accennati fin' ora. In cert'acqua di fosso ricca d'animalucci microscopici riscontrai alcuni corpicciuoli , cui da principio trascurai affatto , avendoli creduti filetti d'erba. Ma siccome la loro struttura era assai vaga , e il colorito bellissimo , così non seppi trattenermi dal contemplarli. Osservandoli adunque con lente acutissima vidi , che

la

la loro forma era quella di un *baccello di fagioli*, come *a b* (v.). Gli estremi del baccello erano acuti, e bianchicci, e aveano nel mezzo un puntino rossigno *c c*, quasi un occhietto. Verso il mezzo di loro lunghezza scorgevasi una parte biancastra *c* di figura ovale. Le porzioni *c a*, e *b* erano sempre ineguali, e pareauo contenere de' globettini *d d* verdognoli, quasi fossero i semi, o grani del baccello, e il numero loro era maggiore nella parte più lunga *c a*, minore nella più corta *c b*. La tessitura poi, e il colore era tutto d'erba. Di questi *bacelli* altri erano maggiori come *a b*, altri minori come *g i, m n, r s*, tutti della stessa stessa organizzazione. Per lungo contemplar che mi facessi i miei corpicciuoli non seppi mai riconoscere alcun carattere per dichiararli della tal razza più tosto, che della tal'altra. Solamente sospettai, che fossero una specie di *musco* errante nelle acque. Quantunque mi venisse fatto di riscontrare di simili obbietti rarissime volte, pure m'ingegnai di porne tal uno a parte in vetro da orologio per osservarne gli andamenti. Ma tutti andarono a male, e non potei giugnere a rilevar nulla, del loro crescere, e del loro moltiplicare, poichè sospettava, che quella macchietta *c* potesse essere un indizio di divisione. Quello che dopo un lungo osservare io ravvisai fu un'ombra di movimento in circostanza, in cui non seppi incolparne alcuna cagione esteriore. Questo punto di vista m'impegnò seriamente alle più scrupolose ricerche, ed eccone i risultati. Scopersi primamente, che que' *bacelli* tenevano per lo più fissata sul vetro la loro estremità più corta. Per assicurarmene aggiunni più volte nuov' acqua alla gocciola della laminetta, e gli osservai tenersi fermi contro la corrente, la quale per altro rapiva seco gli altri corpicciuoli, che tra via incontrava. Parimente rade volte cangivavano di luogo per gli urti degli animalucci che loro guizzavano d'intorno. Talvolta l'estremità *b* poggiava sul vetro, e l'altra opposta *a* muoveasi a guisa di un indice da orologio, ma con tale lentezza, che solamente dopo alcuni minuti m'accorgeva, che la punta *a* avea can.

cangiato sito, e dopo un quarto d' ora non giugneva neppure a descrivere la quarta parte di un circolo. Aguzzando poi ben le ciglia m'accorsi, che quel movimento eleguivasi a forza di piccolissime interrotte scosse per cui l' acume a spingeva innanzi. Qualche volta ancora ho veduta quella punta dare in dietro, senza però ritornare alla primiera dirittura. Quantunque, come si disse, la figura di questi corpicciuoli *erbecei* sia quella di *baccello*, questa però si caugia, e il filetto di curvo come *m n* fassi diritto siccome *r s*, ed al contrario, da questa giacitura passa a quella di baccello. Questi passaggi dall' una all' altra figura domandano un quarto d' ora circa di tempo. Io non era contento d' aver veduto questi movimenti, i quali ponno dirsi di *vibrazioni*; desiderava ancora di osservare i miei *bacelli* a muoversi di luogo. Confesso, che questa cosa mi riuscì penosa; ma pure ne venni a capo. Gli ho dunque veduti più volte spingere innanzi la parte più lunga *a*, e avanzarsi più, e meno a traverso il campo del microscopio, ma sempre colla solita lentezza. Lo spazio maggiore che hanno scorso non è giunto a due terzi del campo microscopico in un' ora, e più di tempo. Dissi che la parte, la quale va innanzi è *a*: ciò vuolsi inteso per lo più: conciossiachè gli abbia veduti moversi anche facendo avanzare la parte *b* più corta. Anche questi movimenti si compiono a forza di piccoli urti, o scuotimenti interrottissimi, per mezzo de' quali il corpicciuolo s'inoltra nel campo microscopico un quarto, un terzo di linea, e rarissime volte una linea a ciaschedana scossa. Ora i miei *bacelli* hanno movimenti di vibrazioni, e movimenti di luogo, per cui si trasferiscono di sito in sito. Io non ho saputo ritrovare alcuna esterior cagione, la quale potesse risvegliare tali movimenti in que' corpicciuoli, e però gli ho creduti *movimenti propri*, ossia movimenti che abbiano dello *spontaneo* a proporzione come i movimenti delle Tremelle, e spezialmente quelli della *tenace*. Se così è i miei *bacelli* sono *piananimali*: e siccome i loro movimenti sono più lenti assaiissimo di quelli della Tremella

la *renace*, così i *bacelli* vanno più innanzi di quella Tremella, cioè a dire sono il terzo anello della incominciata catena, la quale lega le piante cogli animali. In tutta la State passata non ho trovato che venticinque, o trenta al più di questi *bacelli*; ed è per questo, che io non ho potuto osservar nulla sul loro crescere, e moltiplicare, o se abbiano la facoltà di risorgere seccati che sieno. Bisogna rimettere ad altro tempo queste ricerche, le quali potrebbero darci nuovi lumi per l'incominciata fratellanza tra gli animali, e tral-le piante.

Che che ne sia però de' miei *bacelli*, se le Tremelle sono verissime piante, perchè ne hanno i caratteri; se sono verissimi animali, perchè ne fanno vedere in se medesime le proprietà, sian giunti una volta a scoprire, che tra gli animali, e le Tremelle non v'ha distinzione di *classe*, ma solamente di *genere*. E siccome le Tremelle, e le piante non sono differenti di *classe*, ma soltanto di *genere*, così tra gli animali, e le piante sembra, che omai non v'abbia che la sola distinzione di *genere*. Quindi non senza ragione passeremo a conchiudere col Sig. Bonnet, che tra un rosajo, e un gatto non v'ha che la sola distinzione di *genere*; che è quanto dire, sono della medesima *classe*. Il popolo a questi detti non può trattenere le risa: ma non così i Filosofi. Quando il popolo paragona il gatto col rosajo, non considera se non se le proprietà particolari, per cui questi due esseri differiscono senza fallo tra di loro: ossia non contempla, che i caratteri del *genere*, e per questo non saprà mai persuadersi, che tra il rosajo, e il gatto v'abbia fratellanza, e classe comune. Ma il Filosofo *aстрæ*, e tenendo dietro alle idee generali, le quali convengono alle classi, si vede condotto a dover confessare di non saper rinvenire un segno veracemente *caratteristico*, e non equivoco onde distinguere il gatto dal rosajo. La sagacità de' moderni Osservatori scoprirà in avvenire altre piante, le quali passeranno al rango animale, e animali, che si confonderanno colle piante: e un giorno forse si riderà di chi vorrà pre-

pretendere di far distinzione tra gli animali, e le piante, come oggi si vide di chi vuol confondere le stesse piante cogli animali. Che non direbbe poi il volgo se un Filosofo s'avanzasse più oltre, e pretendesse, che tra il gatto, e il rosajo non vi avesse distinzione di *genere*, ma solamente d'*individuo*? Le scoperte de' giorni nostri hanno distrutta la barriera che separava le piante dagli animali, e di due gran regni differentissimi ne hanno fatto, o vanno a gran passi a farne un solo. Altre scoperte potrebbero atterrare i recinti, i quali tengono divisi i *generi*. Concioffiochè siccome le *classei* diverse non erano fondate sulla natura, ma sulle cognizioni umane, e sulla maniera di vedere, e studiare la natura stessa; così porrebbe darsi, che altra maniera di vedere, e studiare lo stesso gran libro della natura dichiarasse un giorno la guerra se non a tutti, almeno a molti di que' generi, che adesso sembrano i più fermi, e i più accreditati.





S P I E G A Z I O N E D E L L E F I G U R E
D E L L A T A V O L A P R I M A.



LA Figura prima rappresenta al naturale la terra, o altro tappezzato dalla Tremella gelatinosa ne' luoghi ove alligna.

La seconda è una ciocchettina di Tremella detta *maggior* della prima specie osservata con lente acutissima, dalla qual ciocca a forza di vibrazioni, e divincolamenti cercano di sbarazzarsi i filetti, che la compongono.

La terza mostra due filetti di Tremella l'uno che tiene fissata l'estremità *c* sul vetro, e coll'altra *d* dondola a guisa di pendolo: *a b* è un filetto in movimento, che s'abbatte in *c d*; Un terzo filetto si è *m n*, il quale incontratosi negli altri due stranamente si contorce, e piegasì: oppure può essere anche uno de i due *a b*, ovvero *c d*.

Nella quarta *a b, c d* sono due filetti, i quali s'incontrano in passando da uno in altro luogo, e mostrano un uncinetto versatile, e acuminato in *a, c, d*: *f e* è un altro filetto, il quale sdruciolà sopra *b a*, e fa vedere gli sforzi suoi per liberarsi da *b a*, il quale sembra tenerlo stretto.

Le Figure, quinta, e sesta ci mostrano la Tremella, la quale si moltiplica per divisione rompendosi da traverso. Nella quinta 1. 2. 3. 4. 5. 6. sono pezzi nati da due fili: nella sesta *e d* è un pezzetto,

to, che attualmente si divide da *a* e in *e*: *m*, *n* sono due altre divisioni, che vanno a compiersi.

La settima ci rappresenta una ciocchettina di Tremella gelatinosa *minore* della prima specie, la quale si divincola, e s'aggroviglia in mille stranissime guise, e moltiplicasì anch'essa per divisione: *a*, *a* sono pezzetti nati da i filetti interi, e troncatisi: *b*, *c* sono due attuali divisioni.

Nella Figura ottava vedesi la seconda specie di Tremella, che è stata chiamata *maggiora a spirae*: *a b* è un filo intero colle estremità alquanto acuminate: *e*, *o* sono pezzetti nati dal filetto *c* troncatosi al solito.

La nona ci mostra la *spirale minore*, i cui filetti per lo più lunghi si torcono con violenza, s'aggroviglano, e per tal mezzo romponsi, e moltiplicano a vista dello spettatore.

La Figura duodecima, e decimaterza contiene la terza specie di Tremella: *a a* è la *maggiora*: *b b* la *minore*: *c, c, c* sono i pezzetti nati dalla solita divisione.

La decimaquarta rappresenta la Tremella creduta quella di M. Adanson, cioè fabbricata a diaframmi visibili, così che i cannelli sieno egualmente lunghi, che grossi: *a b* è un filetto intero: *c a* è rotto in *c*, perchè moltiplica.

La Figura decima ci rappresenta quale comparisce ne' fossi quella specie di *musco* chiamato Tremella *tenece*, e da Plinio *Conferva*. Questa figura cel manifesta quale vedesi quando poggia alla terra, ove sembra una specie d'erba ivi pullulata.

La undecima il fa vedere galleggiante in mezzo alle acque. I filetti di questa Tremella osservati a occhio

nudo sono come i fili di seta: osservati col microscopio compariscono come nelle Figure 16. 17. 18. &c.

La Figura decimaquinta fa palese un filetto di *Tremella tenace*, il quale moltiplica per divisione: *m* è un indizio di divisione: *a* è divisione più avanzata: *o* anche più, e presso a compiersi.

Nella decimasesta *a b* è un filetto, i cui nodi sono *t, r, s, z* assai rari, i rabeschi degl'internodi sono a rete, o maglie larghe: *c d* ne mostra un'altra a nodi frequenti, e il rabesco è a rete, o maglie strette.

La decimasettima contiene il filetto *e f* a punti, o stelluzze rare, e parallele: poi *g h* a punti, o stelluzze serrate, e amendue a lunghe articolazioni.

Quella della decimaottava è dipinta a macchie isolate, e lunghe, e a nodi remoti: *o p* a macchie isolate e strette, e a diaframmi vicini.

Una spira semplice e punzecchiata si vede in *q r* della Figura decimanona: poi spira simile ma doppia *s t* tutte e due a nodi distanti.

La vigesima mostra *a b* a stelluzze, o punti rari, e paralleli, come *e f*; ma i diaframmi sono frequentissimi, ossia le articolazioni sono egualmente grosse, che lunghe.

La vigesimaprima ha *c d* doppiamente rabeccata, vale a dire a macchie imprigionate da doppia spira.

La Figura vigesimaseconda fa vedere altri fili ben lunghi ma sottili, e rabeccati siccome gli accennati fin' ora, tali sono *m n, r s*.

La vigesimaterza appalesa un filetto di *Tremella tenace*, che va a perire: la parte *a b* infracida assai: *c d* ha perduto i rabeschi, e va a perire: l'internodio *m* è sanissimo.

SPIE-



S P I E G A Z I O N E D E L L E F I G U R E
D E L L A T A V O L A S E C O N D A.



LA Figura prima ci presenta in *a* un animaluzzo ingrandito con lente acutissima, chiamato a *fornicette*, perchè dalla parte anteriore ha due cortissime appendicette. Il segnetto che mostra nel mezzo in *a* è l'indizio della divisione. Lo stesso animaluzzo vedesi in *b*, dove le quattro pallette sono quattro animaluzzi prossimi a separarsi.

La seconda ci fa vedere in *c* un animaluzzo frequente nelle infusioni tutto gremito di notatoj, il quale dopo certo tempo perde la sua figura, e comparisce come *d*, poascia ritondasi del tutto siccome *e*: in *f* scorgesi la stessa palla *e*, dentro alla quale chiaramente si scuoprono quattro animalucci agitantisi stranamente per sortire della buccia, che gl' imprigiona: *g* è la buccia aperta in *o*, e da cui sono scappati fuori tre animaluzzi minori di *c*, e il quarto esce attualmente.

La terza ci palesa un'altra maniera di animalucci microscopici più grossi, i quali dividonsi pur essi in quattro tutti a una volta. Uno di questi è *a*, e fornito di notatoj: *e*, e si è l'animaluzzo *a*, *a*, il quale ritondatosi lascia vedere i quattro fratelli nascenti: *c, c, c, c* è la buccia, che li circonda: *d, d* sono gli stessi animaluzzi più vicini a sortire della prigione.

Per mezzo della Figura quarta si rappresentano certi animaletti, i quali si dividono da otto, fino a trenta e due: sono stati appellati *more*, perchè hanno tutte le

sombianze di un tal frutto: *a*, *a* è una *mora*, che scorre per l'infusione cinta all'intorno da una peluria cenerognola appena visibile, come *c*, *c*, *c*, *c*. La stessa *mora* vedesi sfasciata in *c*, *c*, perchè si è sciolta in sedici piccole *more*, le quali con incessanti movimenti cercano l'escita dalla peluria *c*, *c*, *c*, *c*, allargatasi moltissimo per gli urti delle piccole *more*, che vanno ad aprirsi la strada rompendola.

Colla quinta si pone sott'occhio un piccolissimo vermetto ingrandito sommamente col microscopio chiamato *a ruffia schiarciata*. A è la testa, B la coda, *c*, *c*, *c*, gli intestini circondati da una sostanza polposa: *d*, il deretano: *e*, *e*, *e*, *e*, la grande arteria per cui fluisce il sangue dalla coda verso la testa.

Colla testa si mostra lo stesso vermetto disteso: *a*, *a*, *a*, *a*, sono gli anelli forniti di una ciocchettina di peli: *c* è il gran labbro superiore sotto al quale giace la bocca, alla quale corrisponde un canale *b*, *b*, che è l'esofago: *d*, il principio dello stomaco: *x*, uno degli strangolamenti del grande intestino: *m*, *n*, un vermetto, che nasce distaccandosi dalla madre: *o*, il canale degli alimenti: *r*, *s*, nodo, che mostra un'altra divisione di un altro vermetto.

La figura settima rappresenta un animaletto assai frequente nelle acque stagnanti detto a *corona*: *b*, *b*, è la corona: *c*, un'apertura ove è il deretano, e per cui esce, e rientra una coda forcuta, e celasi sotto agli intestini *d*, *d*.

L'ottava è uno dei medesimi animalucci colle uova attaccate alla parte posteriore: *a*, *a*, sono barbe che l'animaluzzo agita, a somiglianza del *rotifero* Lee-wenhoekiano, e coll'aiuto delle quali forma un gran vortice nel fluido, e trae a se gli alimenti: *b*, *b*, la corona: *c*, *c*, un organo composto di due pezzi formanti come una tanaglia, cui l'animaluzzo apre, e chiude.

chiude continuamente qualora scuote, o volge in giro le barbe a foggia di ruote. Quell'organo o è l'esofago, o una spezie di digestore, quantunque Jobelot l'abbia creduto il cuore, siccome anche Leewenhoek nel suo *rotifero*: anche costoro ponno chiamarsi *rotiferi*: d, d, sono gl'intestini: e, il luogo del deretano, e della coda x forcuta: m, n, è la buccia di un uovo, dalla quale è uscito un rotiferino: o, è un rotiferetto a *corona* che ha rottà la buccia, ed è sortito, ma rimane ancora attaccato all'orlo dell'apertura colla sua coda.

La Figura nona ci manifesta un altro bellissimo *rotifero*, nominato *a cono*: a, a, sono le barbe, col mezzo delle quali forma un grandissimo vortice: c, è il sito della bocca: d, d la testa: b, b l'esofago, o digestore: e, e, due pezzi uniti al gran sacco intestinale f, f, f: g, g sono le uova dentro al suo corpo: h il deretano: x la coda, o piede: o un uovo nato di fresco. L'altra piccola Figura è quella, che rappresenta un rotiferetto nascente: g, g è la buccia aperta in m, m: n è la testa: n, m la metà dell'animaluzzo uscito della buccia.

La decima contiene un *cornifero* così detto dalle corna che caccia fuori, siccome a, a, e che talora nasconde appunto come le lumache. La bocca giace sotto al labbro: d, è l'esofago: e, e, e sono le uova nel suo interno: x la coda: o un uovo escito, e da cui nascono i corniferini.

Nell'undecima si pongono sott'occhio i *molli*. La loro bocca è in a: l'esofago in f: g, g sono macchiette lunghe, e nere credute le uova: b il deretano. Le uova visibili sono e, e: in m, v'ha un uovo già escito dall'animaluzzo, ma che con appendice invisibile gli resta unito: n è la testa colla quale tenta di staccare l'uovo m: o è l'uovo rimasto in libertà.

La

La duodecima rappresenta un'anguillina delle infusioni di radice d'indivis: *a* è la sua testa, ove è la bocca: *c*, *c*, *c* canale creduto degli alimenti: *e*, *e* macchiette state giudicate le uova: *b* la coda. In *d*, *d* vedi un corpo rotondo, dentro al quale si vede un'anguillina volgentesi a più doppi, e cercante l'escita: *o* è la testa dell'anguillina prigioniera, la quale ha rotta la buccia in *m*, e viene al giorno.

La decimaterza ci presenta gli *spinosi* divoratori: *a*, *a* si è uno di costoro, il quale ha la bocca in *c*, come altresì un labbro armato di lunghi peli, o notatoj, col movimento dei quali cagiona nel fluido un vortice, per cui trae alla sua bocca gli animaletti, i quali s'abbattono dentro al vortice *x*, *x*, *x*, *x*. In *b*, *b* si vede uno *spinoso*, il quale è pieno di piccoletti divorati, e che formano nel suo interno un bulicame, anzi ne traçanna uno *d*: *m*, *m* è lo stesso, il quale fendo pieno zeppo sino alla bocca di animaletti ingojjati cangia figura, e fa sforzi per impedire che la bocca non s'apra, e non gli scappino i prigionieri. Ma volendo divorarne degli altri apre la bocca, e fuori scappano *e*, *e*, *e*.

Nella Figura decima si vede in *o*, *o* una spezie di canale, o fistolettà, la quale ha tal movimento, che sembra scaricare un fluido a frequentissime ondate piccolissime, nè mai interrotte.

La stessa cosa osservasasi nel rotifero a corona della Figura decimquarta, in cui *a* è l'esofago: *e* sembra una fistolettà, che scarichi del fluido verso l'esofago; *b* è la stessa continuata: *o* è un'altra, la quale mostra l'istesso fenomeno verso gl'intestini. In *d* si vede un vorticetto, il quale è composto da un fluido globoso, ma sottilissimo, il quale sempre s'aggira nel medesimo senso, e sembra perdersi spingendosi verso l'esofago: *e*, *e* mostra un formicolamento di puntini imitan-

tanti un fluido , il quale ascenda dalla coda verso le fistolette , credute il cuore dell' animaluzzo.

La Figura decimaquinta fa vedere in *b* , *b* quattro fistolette , le quali mostrano lo stesso giuoco di quelle della Figura decima , e decimaquarta. Anche sotto all' esofago si vede una fistola più grossa , ma rade volte ; e questa può essere il cuore del rotifero a cono . In *a* , *a* vedesi sovente il formicolamento dei puntini , che sono , o imitano un fluido ascendente verso le parti superiori.

Nella decimasesta rappresentasi un curioso animaluzzo edato , e frequentissimo nelle infusioni de' vegetabili. In *a* sono due notatoj , o antenne , col movimento delle quali l' animaletto cagiona uno , o due vorticetti *b* nel fluido all' usanza de' rotiferi : *c* è una parte , la quale in certe circostanze , e spezialmente quando vanno a perire per mancanza di fluido , scuotesi , e oscilla a guisa di un cuore , ma non fa vedere apparenza di fluido.

La decimasettima contiene i baccelli : *a* , *b* sono le due estremità terminanti in acume : *c* , *c* due puntini , che sembrano due occhietti : *d* un segnetto ovale bianchiccio : *d* , *d* occhietti che somigliano a i grani , o semi , di cui sono gravidi i baccelli de' fagioli.

SAG.

**SAGGIO D' OSSERVAZIONI
SULLA CIRCOLAZIONE
DEL FLUIDO
SCOPERTA IN UNA PIANTA ACQUAJUOLA
APPELLATA CARA.**

C A P I T O L O I.

Della circolazione del Fluido in una Pianta &c.

§. X X V I I I.

Introduzione.



E fosse possibile l'abbattersi in un Filosofo, il quale ci assicurasse di non essere stato in verun conto commosso dall'improvvisa scoperta da essolui fatta di un fenomeno interessantissimo, e che avesse ridotto a disperazione i più sublimi genj dei tempi migliori, non saprei ben decidere per quale de i due maggiore si fosse la nostra meraviglia; se per la stupidezza dello scopritore, o per la novità dell'arcano. Io confessò ingenuamente, che rimasi senza spirito allorchè cercando di ravvisare la struttura di una Pianta acquatica, la quale all'occhio nudo erami piaciuta affai, scoprii nei suoi rami, per mezzo del microscopio, una bellissima circolazione di fluido. A sì fatto colpo di vista cercai più volte di persuadermi di qualche inganno, o di aver sott'occhio un vero animale, non già una pianta. Ma altrettanto ne fui disingannato e dalla luce del pien meriggio, e da quel tronco medesimo, da cui avea tratte le parti, che volli contemplare. Era poco più di un anno, dacchè io avea incominciato a coltivare seriamente la Storia naturale, osservando del continuo cogli occhj armati. In questo mezzo non avea mai lasciato di esaminar quelle Piante, le quali a mio avviso potevano dar qualche lume sulla grande quistione, in oggi quasi del tutto ab-

bandonata, della Circolazione ne' vegetabili. Le acquatiche erano state le prese di mira, opinando io, che se mai qualche raggio balenar potesse fra tante tenebre, partir dovesse più tosto dalle Piante allignanti nell'acque. Ma le mie ricerche tornate le mille volte fallite, e molto più la venerata autorità degl'illustri Filosofi, i quali dopo immense fatiche trattato aveano questo punto ora di favoloso, ora di più, o meno lontan dal vero, erano i motivi onde io non sapea credere a' miei occhj. Cangiato quindi più fiate obbietto, e punto di vista, il giro del Fluido fu sempre costante; salvo solamente che mi si dìe a vedere più, o meno sollecito.

Tra questo ondeggiamento del mio spirito affollato da mille idee di rapporti risvegliatisi a una volta ebbi ricorso agli occhj altrui. Chiamai impertanto il Sig. Abate Venturi Professore di Logica, e Geometria, e versatissimo in ogni maniera di Fisica, e impuntato col microscopio un bel ramo, il pregai a fissarvi sopra la pupilla. Il fece ei tosto; e oh il bellissimo giro del Fluido, sclamò allora: che razza di animale si è costui? Senza nulla rispondere, gli feci cangiar più volte il punto di vista, e chiedendomi sempre dell'indole di quell'animale, risposi in fine, che quello era una Pianta. Una Pianta riprese egli pieno di stupore! tant'è dissì io; ecco le sue radici, i suoi tronchi, e i suoi rami. Usai lo stesso artifizio col Sig. Barone d'Isengard, a cui molto piace il microscopio, e l'inchiesta, la risposta, e la sorpresa riuscì la medesima. Afficurato, che quella bellissima Cireolazione eseguivasi in quella Pianta, m'appigliai a tessere le osservazioni, che riferirò in appresso. Io so benissimo che e le osservazioni, e i risultati delle medesime faranno ritrovati scarsi anzi ch'nd. Ma prego il Lettore a voler riflettere, che mi è avvenuto di fare questa scoperta nell'Autunno molto avanzato, che è quanto dire in una stagione poco favorevole a ricerche di simil fatta. Egli è per questo, che io non intendo di dare, che un breve Saggio del mio ritrovato, riserbaandomi alla ventura Primavera, e alla State a rifare tutte queste osservazioni, e a tentarne delle al-

altre più decisive su vari punti rilevantissimi. Ho pur creduto, che questo Saggio, qualunque siasi, non debba riuscire ingrato agli amatori della Storia naturale, anzi che servir possa a richiamarli a faticare su di un campo, che aveano ragionevolmente abbandonato. Le piccole scoperte somigliano talvolta quelle scintille, che cagionano vastissimi incendj. Chiunque però farà nuove scoperte sull'economia della Circolazione delle mie Piante, e vorrà indicarmele, io gli renderò sicuramente la meritata sua lode. E ancorchè le scoperte inviatemi fossero state da me fatte, o da altri prima, o nello stesso tempo, s'accerti ogn' uno, che non farà mai defraudato della sua parte.

§. XXXIX.

Luogo natio di questa Pianta, sua struttura, suo nome, e diversità.

LA Pianta, che fu la prima a farmi vedere il circolar del suo Fluido nelle sue parti, è rappresentata nella Figura 1. Tav. II. tale quale all'occhio nudo si manifesta. Io la vidi in un fosso di acqua perenne mista a lente palustre, e intralciata con molto di quel musco, o di quella Tremella, che ho nominata *renace*. Non fu solamente il genio mio d'esaminare le Piante acquatiche, ma furono ancora la delicatezza di sua struttura, e il colorito de'suoi fiorellini, che m'invitarono a osservarla. E buon per me, che m'ingegnai d'indagare quanto potei sulla ciocca, che ebbi allora tralle mani; conciossiachè perita questa, non fu mai più possibile ritrovarne altra di quella razza. Bensì m'abbattei in altre della medesima famiglia, ma tutte inferiori alla prima, e alcune da lei sì lontane, che mai non farei giunto a vedere il movimento del loro succchio, se un'ottinata pazienza, creata in me dall'analogia, non lo avesse quasi costretto a palesarsi in qualche modo. Queste Piante,

I te,

te, che sono tutte *erbacee*, stanno colla radice fitta nel fango, e i tronchi, e i rami sparvi sott'acqua. Le intere pianterelle, come altresì tutte le loro parti sono specificatamente più pesanti dell'acqua, ed è per questo, che vivono sepolte dentro alle medesime.

La famiglia di queste Piante può aver luogo nella classe delle *arundinacee*, giacchè e le radici, e i tronchi, e i rami sono divisi dai nodi appunto come le canne. Per vedere con chiarezza, e distinzione questi nodi bisogna far uso di una lente più tosto forte. La radice adunque è una ciocca di barbe bianchicce, le quali na-

[1] *Tav.* scono nel sito *a* (1), che è un nodo, da cui partendo in-

III. Fig. 1. sinuansi sotterra, e mostrano un nodo in *b*, in *c*, in *d*. Da questi nodi spuntano molte barboline ben lunghe, bianchicce, sottilissime, e senza nodi visibili, le quali in un co' pezzi *a b*, *a c*, *a d*, compongono la ciocca delle radici. Sul medesimo nodo *a* pullulano i rami principali come *E F G H*, che meglio farà chiamarli tronchi principali. Essi hanno molti nodi, i quali generalmente sono più frequenti, quanto più si scostano dalla radice. La medesima organizzazione osservasi ne i rami, che nascono da i tronchi, e molti di questi rami diventano tronchi, e generano nuovi rami come *r*, *s*, *t*.

La virtù prolifica di questa Pianta risiede ne' soli nodi: quindi è, che in *m*, *n*, *o*, *p* pullulano i rami ordinatamente d'intorno intorno a quattro, a sei, a otto, e dieci tutti eguali, purchè sieno della medesima età: e però la Pianta è di quelle, che chiamano *verticillate*. Questa sola mi ha mostrati i polloncini nascenti a due, a tre, e a quattro con ordine nelle estremità de i rami

(2) *Fig. 2.* come *z*, *z*, *z* [2], i rami dell'altre non fanno vedere che

(3) *Fig. 4.* un piccolo cono, come *x*, *x*, *x* (3), che sono i nuovi polloncini. Solamente questa ho trovata ricca di fiori, e di frutti, i quali nascono pur essi ne i nodi, sia de i tron-

(4) *Fig. 3.* chi, sia de i rami come *b*, [4]. Quindi *a*, *a*, *a* sono i bottoneini, i quali nel mezzo sono rossigni, e nel d'intorno gialleggiano nel bianco. Questi bottoneini crescono, e acquistano la figura delle parti *b*, *c*, *c*, *d*, che

sono le *capsule*, o bucce contenenti i semi e. E siccome i bottoncini, così le bucce sono esteriormente scanalate, o lavorate quasi a *filagrana*, poi terminano con tre punte, le quali sembrano formare come un' antica corona e, e. In una parola questi frutti somigliano assai bene a una melagrana più lunga, che larga. Tanto i bottoncini, quanto le bucce sono sempre abbracciate da polloncini, che le sostentano come o, o, o, o. Osservando una volta qualche buccia aperta, logora in parte, e priva della macchia nera e, chiamata l'unione de' semi, sospettai che avesse maturato, e che i semi fossero caduti. Cercai impertanto al fondo dell'acqua, e ritrovai de' corpicetti neri, e ritondetti, i quali veduti colla lente del microscopio comparvero scabretti quasi come le palle del tartufo. Ne schiacciai coll' unghia qualcheduno, e sentii un leggero scroscio, e uscì fuori dell'umor oleoso. In seguito ne schiacciai delle bucce intere, di quelle cioè, ch'erano più nere nel mezzo siccome più mature, e lo scroscio, e la copia dell'olio fu assai maggiore.

I tronchi, e i rami di questa Pianta sono formati di fibre longitudinali assai visibili, intralciate finalmente da una sostanza *cellulare*, o *parenchimosa*, onde viene formato il polputo delle parti, che sembra altro non essere, che una sottilissima corteccia. Un tessuto sì delicato sì, che le parti della Pianta sieno fragilissime: ma nello stesso tempo lascia loro una trasparenza sì particolare, che eonservas anche nei vecchi tronchi ad onta delle macchie onde van carichi come (1). La Figura cilindrica, che mostrano gl'internodj, sembra molto dipendere dal succo, che li riempie. Conciossiachè se un cannetto si tagli, o si ferisca in maniera, che n'esca l'umore (lo che accade anche per una legger puntura) sprizza fuori il liquido, e il tronco all'istante invizzisce quasi fosse un budello pieno d'acqua, e tagliato. Ho sospettato, che le parti della mia Pianta sieno interiormente pertugiate, ma nè il microscopio, nè altro mezzo ha potuto assicurarmene. Tralle parti de' tronchi tagliati già uni-

(1) *Tav.*
III. Fig. 3.

te insieme ho destramente insinuato un sottile ago, e ne ho levati dei pezzetti a guisa di anelli: ma chi può accertarini, che la punta dell'ago non fiasi aperta la strada tra una interiore dilatissima soitanza, che in pria riempisse la parte? Nel mezzo de' cannelli havvi un segnetto, il quale stendesi per tutta la lunghezza, seguendo fedelmente la direzione delle fibre longitudinali, e terminando a i nodi con esso loro. Quindi ove le fibre sono dritte il segnetto che per lo più è trasparente, com-

(1) Tav. III. Fig. 3. parisce dritto come $i, i, i, (1)$ e dove sono oblique tal le si è ancora quel segno, o filetto. I nodi, e i diaframmi de i medesimi non sono del tutto parallelli alle sezioni, che immaginar possiamo nell'internodio, e alle quali si concepisca perpendicolare l'asse di lunghezza, ma sono alquanto obliqui a quelle sezioni, e a quell'asse x, z . Quindi è, che i nodi guardati col microscopio sembrano più o meno l'uno steso in parte sopra dell'altro. I cannelli ponno dirsi cilindrici, quantunque tendano all'ellittico, restringendosi alquanto in vicinanza de i nodi all'usanza di quei delle cannè. Può darsi in tutto il regno vegetabile fabbrica più semplice, più omogenea di questa?

Di tutte l'altre piante di questa famiglia da me ritrovate; la più nobile, la più bella, e la più adattata al bisogno di un osservatore si è la fin'ora descritta. Ma il nome di questa Pianta qual'è? Guidato dalla struttura delle sue parti simile a quella della Pianta chiamata *coda di cavallo*, *equisetum*, io l'appellai *coda cavallina aquatica*. Cercando in seguito il vero nome della mia pianta, l'ho ritrovato, non ha molto, in una memoria di M. Vaillant tra quelle della R. A. delle Scienze an. 1719. intitolata *Caracteres de quatorze genres de plantes &c.* dove la nostra è chiamata *Chara*, o meglio *Cara*, e si fa vedere, che è stata da altri appellata *equisetum sub aqua repens*, per le ragioni stesse, onde io la nominai *coda cavallina aquatica*. M. Vaillant però la chiama *lustre*, ou *girandole d'eau*, perchè, dic'egli, gli ordini delle sue foglie cariche d'ovaje coronate rappresentano assai bene quella foggia di candele-

lieri, che si chiamano da' Francesi *lustres, ou girandoles*. Lo stesso Autore accenna nove spezie di Cara così:

1. *Cara vulgaris satida*.
2. *Cara major, subcinerea, fragilis*.
3. *Cara major caulibus spinosis*.
4. *Cara aspera, fragilis, segmentis foliorum per intervalla confertis*.
5. *Cara foliis senis inferioribus integris*.
6. *Cara minor caulibus, O foliis tenuissimis*.
7. *Cara florentina pullo-viridis*.
8. *Cara translucens major, flexilis*.
9. *Cara translucens minor flexilis*.

Senza saper nulla di tutto questo, io ho trovato cinque sorte, o spezie di queste piante sul finire dell'Autunno, e spero d'accrescere questo numero in Primavera. Intanto debbo avvertire, che M. Vaillant ci ha lasciata una descrizione sì favorevole della *Cara translucens major*, che chi potrà ritrovarla ne dee trar grandi lumi per conoscere l'interiore struttura di queste piante, dalla quale deve dipendere la soluzione del gran problema, cioè *trovar la cagione onde compiasi il circolo del fluido nelle parti della Cara*. Problema, che io non ho saputo sciorre dalle cognizioni fin' ora ricavate da quelle, che ho esaminate.

La Cara, che poco fa ho descritta si è quella della nona spezie di M. Vaillant, cioè *Cara diafana minore, e flessibile*. Questa flessibilità però non vuol dir altro se non se, o che si può dondolare nell'acqua, ovvero che puossi piegare in arco con delicatezza: giacchè se i tronchi, e i rami pieghansi tanto, che giungano a far angolo, schiacciansi a guisa di un tubetto di carta, e gl'internodj periscono senza riparo. La Cara, che dopo l'irreparabile perdita della prima hammi servito per le osservazioni, è a quella assai inferiore; non già nella trasparenza, o nel movimento del fluido, ma nella qualità, e disposizione delle sue parti⁽¹⁾). (1) *Tav. Ciocca di radici povera, intralciata, e di pochissima III. Fig. 6. durata. Tronchi, e rami inequalissimi nella grossezza, e nella lunghezza. Disposizione di rami più tosto in-*

regolare, nodi non troppo visibili, internodi longhissimi. Ciocche di piccoli rami alle estremità de i tronchi, le quali poco servono alle osservazioni: nessun fiore, nessun frutto. Potrebbe però darsi, che in primavera la cosa andasse altramente. L'altezza dell'una, e dell'altra può dirsi eguale, e non oltrepassa un palmo. Questa potrebbe essere la *Cara minor caulis, & foliis tenuissimis.*

La terza spezie di *Cara* è rappresentata al naturale (toltane l'altezza della pianta) nella Figura nona, e nella quarta ingrandita col microscopio. Questa è di due sorte; una lunga un piede, e più; l'altra un palmo. Ha poche radici corte, e quel che è peggio opache, quantunque bianche. Questa è più polposa, e meno fragile dell' altre due. Tutti i tronchi principali, come *a b*, e altresì i rami, che hanno gettato come

- (1) Tav. *c d [i]*, e che dir si ponno tronchi secondari, compariscono scalanati. Non già perchè sien tali in realtà, ma perchè nelle loro lunghezze si veggono de' segni scuri quasi filetti, che stendonsi del pari, e che chiudono tra di loro una striscia di tronco diafana *e e e*, la quale in mezzo a quello scuro sembra quasi una scanalatura, e tutto il tronco una colonna scanalata. La trasparenza ne' tronchi di vecchia data è poca, o nulla; cresce ne' tronchi secondari, e di poca età, ed è sufficiente negl'internodi semplici *p p*. I tronchi maestri gettano assai ordinatamente; non così que' di secondo, o terzo rango. Veggansi ne' nodi de' primi tre, o quattro rami, e anche più nati in maniera, che sembrano incastriati ben addentro nel nodo, anzi pajono insinuarli al quanto dentro al tronco, che li sostiene. Ma ne' secondari ora pullula un rametto, ora due, essi pure profondamente piantati nel nodo. L'altra ha la medesima struttura, ma la trasparenza è minore: anzi negl'internodi semplici si stenta assai a vedere il fluido. Essa ha molti pollicucini ne' rami, e nella parte che riguarda il tronco, ossia rivolti al didentro, onde sembra dentata,
- (2) Fig. 9. *o spinosa, o o (2)*. Io non saprei a quale delle spezie
di

di Vaillant riferire queste due Care. Ho veduto un rigagnolo, che era quasi pieno di quest'ultima.

La quarta spezie da me veduta è indicata nella Figura ottava. Essa abbonda quasi da per tutto: la sua grandezza è di due in tre pollici: ha pochissime radici, e corte: ha tronchi di primo, e di secondo rango, e i rami sono corti, ma più tosto ordinatamente disposti. Questa è quasi del tutto opaca anche negli ultimi internodi, avendo tutte le sue parti piene di macchie in maniera, che sembra squamosa. Per mezzo di questa razza di Cara, un osservatore non può profittar nulla. Io ho faticato moltissimo per vedere qualche ombra di movimento nel suo succchio. L'ho creduta la *Cara vulgaris ferida* a cagione di un certo odore ingrato, che fa sentire, come del fango ove alligna.

L'ultima viene indicata colla Figura settima. I tronchi, e quasi tutti i rami di qualche età sembrano pieni zeppi di polloncini serrati addosso al tronco. Questi altro non sono, che eminenze, scabrosità, o tubercoli lunghetti, di cui la corteccia è tempestata. E siccome lasciano qualche rima tra le loro unioni, così la luce passando liberamente a traverso delle medesime, fa vedere il movimento del fluido nel mezzo del tronco. Si vede ancora negli estremi internodi de i rametti, ma in quei tubercoletti non ravvisasi nulla. Questa se non è in realtà, può almeno somigliare alla *Cara aspera fragilis segmentis foliorum per intervalla consertis*, chiamata ancora *equisetum granulosum sub aquis renens*. Ma chi sa mai quante altre sorte v'abbia di questa Cara! Intanto io mi riserbo a stagion migliore e per farne ricerca, e per correggere le presenti descrizioni, le quali non ponno non essere difettose. Quello, che so di certo si è, che tutte queste Piante vivono lungo tempo ne i vasi pieni di acqua, e vegetano più, o meno, non solamente intere, ma ancora fatte in pezzi. Anzi mi è paruto che meglio li conservino senza terra, che unite alla medesima, come altresì in aria libera più tosto, che nelle camere.

§. XXX.

Della circolazione del fluido nella Cara.

SE dentro a un tubo di vetro ricurvo, e formante un elisse strettissima osservassimo un liquor globoso partire dall' inferior auge, e alzarsi pel lato destro di quella curva, poi giunto in vicinanza dell' auge superiore piegare verso quel punto, e oltrepassando insinuarsi nel lato sinistro, e descendere insino al termine d' onde prese le mosse, indi ascendere di nuovo, e descendere, e risar sempre la medesima strada senza arrestarsi mai, potremmo noi sostenere a qualche diritto, che quel fluido si movesse, e circolasse in quel tubo ricurvo? So che il fenomeno, che io annunzio, è troppo strano per non essere creduto a prima giunta. Pure egli è fuor di dubbio, che chiunque getterà l' occhio sul microscopio, nel fuoco del quale sia collocato un ramuscello della mia Cara, resterà convinto del movimento di un fluido dentro a quel ramo, non altramente che colui, il quale osservato l' avesse nell' accennato tubo ricurvo. Vedrà egli dunque due torrenti dentro a tutti i pezzi giacenti tra due nodi, l' uno dei quali torrenti ascende dall' una parte, l' altro discende dall' altra costantemente. Vedrà certi corpicelli calar giù dal nodo superiore; e con movimento più tosto equabile recarsi all' inferiore. Giunti in vicinanza di questo nodo, osserverà, come altri di que' corpicciuoli pieghino a qualche distanza dal nodo, altri s' avvicinino moltissimo al medesimo, senza sottrarsi mai alla sua vista, e altri in fine nascondansi per un momento, indi escan liberi, e ascendano pel lato opposto. Se vorrà tener loro dietro in questa ascesa, vedrà con suo piacere, e meraviglia lo stesso giuoco nel nodo superiore: e ciò non una, ma mille volte e per giorni, e settimane intere, purchè l' internodio non vada a male. Così ho veduto io questo circolo infinite volte in tutte le parti della Cara, e così l' han veduto persone d' ogni rango, e di ogni maniera di letteratura, tral-

le

le quali nominar debbo l'altrove lodato Sig. Marchese Lucchesini, il quale, rapito una volta da questo fenomeno, pose un dolce assedio al mio gabinetto, per osservarlo molte altre volte in un con varie di quelle sperienze, che in seguito verrò sponendo.

Venendo ora alle parti, e incominciando dalle radici, sia *a*, *b*, (1) una radice di mezzana grossezza, nata (1) *Tav.* sul nodo *n*, i cui tronchi *o*, *p*, *q*, sono tagliati, e abbia *III. Fig. 5.* l'altro nodo in *b*. Fissando l'occhio armato in *a*, scorgerebbi una serie di corpicciuoli passare da *a*, in *e*, i quali piegando scenderanno per *d*, *c*, in *o*, dove ritrovasi l'altro nodo. Da *o*, scorreranno in *b*, e salendo per *f*, *g*, ritorneranno in *a*, d'onde partirono, per ripassare in *e*, e rifare continuamente la stessa via. Le radici piccole hanno una sola serie di globetti, le grosse ne hanno in folla. Le barboline *z*, *z*, nate sul nodo *b*, non hanno nè nodi, nè circolazione visibile. Per altro le radici siccome bianchicce fanno vedere la loro circolazione meglio assai dell'altre parti. Convien dunque dire, che il fluido delle barboline sia tenuissimo.

Dalle radici passiamo a i tronchi, uno dei quali sia *a*, *b*, (2) i cui nodi sieno in *a*, e in *b*. Osserviamo col (2) *Fig. 2.* microscopio un punto come *d*: vedremo passare a traverso di quel punto una folla di corpicciuoli varj di forma, e di volume, e giù calare in *c*, giungere in *a*, ove è il nodo, ivi piegare portandosi verso *b*, di qui salire in *g*, in *f*, e in *e*, dove torcendo verso *b*, traverseranno quel nodo, e caleranno in *d*, seguendo il cammino di prima senza arrestarsi giammai. Ecco due canali maestri di fluido circolante senza imbarazzarsi mai, essendo *i*, *i*, un confine, che mai non permette, che un corpicino dell'uno de' canali passi nell'altro, quantunque scorrono sempre rasente il medesimo. Quanto si è detto dei tronchi vuolsi inteso anche de i rami: vale a dire in tutti i cannelli de i medesimi osservasi il giro del fluido in due gran vasi, l'uno, che serve all'ascesa, l'altro alla discesa perenne. Lo stesso è de i polloncini *o*, *o*, cresciuti alquanto: ne i piccolissimi, e nati di fresco,

co-

come τ , τ , τ , non si vede nulla attesa la somma tenuta del loro fluido.

Vengiamo ora al movimento del fluido nelle frutta, che è un fenomeno singolarissimo, quantunque non abbia potuto osservarlo come desiderava, e quanto esso meritava. Le bucce, siccome fu detto, sono piantate ne i

(1) *Tav.* nodi b [1], e il fluido vedesi ascendere lateralmente per *III. Fig. 3.* la parte polputa, e bianchiccia a , d , in maniera, che quello, che sollevasi a destra discenda pure per un canaletto contiguo a destra, e quello che ascende a sinistra, per questa parte discenda ancora. E siccome le bucce non sono lisce, ma scanalate, o lavorate a filagrana, così il fluido non ascende, e discende per le medesime in due soli canali, ma scorre per moltissimi, altri de i quali piegano in vicinanza della corona c , c , altri in d , e in a , altri in altri punti, dal che ne nasce un bellissimo colpo d'occhio. Anche questo fluido è sottile assai, e più farallo quello dei bottoncini a , a , a , e delle parti c , c della corona, poichè non è visibile.

Questa è la circolazione del Fluido osservata nella *Cara translucens minor*, a cui tien dietro quello dell'altra, che ho sospettato essere la *Cara minor caulis*,

(2) *Fig. 6.* *& foliis tenuissimis* (2), senza però farmi garante di questa denominazione. Viene ora la circolazione della *Cara scanalata*, la quale negl'internodi semplici come p ,

(3) *Fig. 4.* p , [3] è simile a quello dell'altre due, facendosi vedere i due canali ascendente cioè, e descendente. Ma ne i tronchi il Fluido sale, e discende almeno in apparenza, per le sole striscie diafane e , e , e , così che sembrano altrettanti canaletti distinti da i filetti nericij, che li comprendono. Ma questi canaletti ponno essere apparenti. Quello, che è reale, e che mi ha sorpreso si è, che ne i tronchi e principali, e di secondo rango io ho veduto compiersi questo circolo in due maniere. Pongasi sotto al microscopio un giovane tronco r , s , m , n , in questo tronco distingueremo tre scanalature due laterali cioè r , s , m , n , l'altra o , nel mezzo. Si marchi in questa il punto o , che è una macchietta scura. In questo tronco chiaramente si vede il fluido, che ascende, e

di-

discende tanto per la scanalatura *r*, *s*, quanto per l'altra *m*, *n*, dall'un nodo all'altro. Non così in quella di mezzo, nella quale il Fluido, che a lei appartiene giunto che sia in *o*, per esempio dalla parte di *r*, piega ivi, e ritorna al nodo *m*. Similmente se il Fluido veggente dal nodo inferiore salga verso *n*, arrivato che sia in *o*, al punto nericcio piega, e scendendo verso *s*, ritorna al suo nodo per risalire. Questa è stata l'unica delle mie Piante, la quale m'abbia mostrato la circolazione interrotta nella lunghezza degl'internodj. Nell'altre due Cara, cioè in quelle delle Figure settima, e ottava il movimento del Fluido è riuscito più tosto infelice. Nella prima di queste due ho veduto, benchè non troppo chiaramente, il salire, e il discendere de i corpicciuoli: nella seconda ho dovuto contentarmi di ravvisare con istento la sola ascesa, oppur la discesa per mezzo di qualche globetto, che vedea passare à traverso le sue macchie in qualche punto di sua corteccia interrotte. In Primavera quando faranno tenere potrei essere meno infelice.

§. XXXI.

Economia di questa circolazione.

NEllò sporre l'economia, con cui la circolazione del Fluido compiesi nella Cara, non è mia mente di produrre in mezzo la cagion fisica di questo fenomeno, ma solamente di accennare alcune circostanze, che l'accompagnano, e stabilire quelle leggi, cui le brevi mie osservazioni sembrano avermi mostrato ch'e i serba.

La prima legge adunque si è, che questo Fluido giri per due gran vasi, o canali proporzionati comunicanti insieme al diametro del tronco, o del ramo, e che l'uno serva costantemente all'ascesa, l'altro alla discesa del Fluido. La distinzione de'due canali primamente si raccoglie dal vedere, che un Fluido omogeneo è diviso in due colonne, che paiono toccarsi, eppure si muovono a parti opposte senza mai confonderli. In secondo luogo s'inferisce da

un

un certo segnetto, il quale stendesi giusta la lunghezza de' canuelli dividendoli come in due parti eguali. Que-

(1) Tav. sto segno i i (1), che alle volte è scuretto, per lo III. Fig. 2. più bianchiccio, e talora somiglia a una piccolissima crepatura, è il termine delle due colonne giranti, nè mai emmi riuscito di vedere un corpicciuolo dell'una traversare il segnetto, e passare nell'altra. Il segnetto regolatore del corso del Fluido non è visibile se non se nella Cara della Figura prima, e sesta. Quindi, se il pezzo, che giace nel campo del microscopio, mostri il suo segnetto nel mezzo, l'osservatore scorge a un colpo d'occhio i due torrenti, l'uno che ascende a destra, l'altro che a sinistra discende. Se quel segno si manifesti non già nel mezzo, ma da una parte, vodrà un un terzo di Fluido ascendente, e due terzi di quel che discende. Finalmente se il segnetto sia il confine terminante la veduta a i lati del tronco, allora sarà palese solamente l'intero canale ascendente, o il discendente. Sarà però in libertà dell'osservatore il far comparire ora il Fluido che sale, ora quel che discende, or l'uno, e l'altro insieme, accostando più, o meno l'obiettivo alla lente del microscopio.

La seconda legge si è, che questa circolazione sia uniforme in tutte le parti della pianta. Voglio dire, che è cosa sicura, almeno nella Cara trasparente, che la maniera, onde si compie il circolo nel primo tronco, che poggia sulle radici, è la stessa stessissima in tutti gli altri tronchi superiori, e in tutti i rami della pianta. Sup-

(2) Fig. 1. ponghiamo adunque, che nel tronco E [2] il Fluido s'alzi a destra, e ritorni a sinistra; alla stessa maniera, e per gli stessi lati ascende, e discende negli altri tronchi superiori F, G, H. La stessa ascesa, e discesa osservasi ne' tronchi secondari r, r, s: lo stesso movimento si vede ne' rami pullulati ne' nodi m n o p, ne' polloncini, e fors' anche nelle buccie de' semi: ma in queste ultime non ho avuto tempo d'afficurarmene. Chiunque volesse chiarirsi di questa uniforme circolazione in tutte le parti della Cara dee scegliere tronchi, e rami dritti, e confrontandoli, far sì, che tutt'i pezzi abbiano la

me-

medesima giacitura, e sien posti nel medesimo punto di vista, o riferirli almeno allo stesso punto. Così adoperando io son giunto a vedere l'asserita uniformità in un tronco, e in dieci rami a un solo colpo d'occhio. Da questo circolare uniforme del Fluido nelle parti della Cara, nasce un bellissimo spettacolo, che ho chiamato la *catena del circolo*. Impuntisi col microscopio il nodo xz (1). La legge dell'uniformità vuole, che il Fluido discendente da y in x passi in z per salire da z in m . Ma la stessa legge vuol anche, che il Fluido dell'internodio inferiore ascenda per n in z , e pieghi verso x per calare giù in r di ritorno al suo nodo. Ora per cagione dell'obliquità del nodo, questo giro non può effettuarsi senza che il Fluido dell'una parte non passi da sinistra a destra, e quello dell'altra da destra a sinistra perennemente, che è quanto dire senza incrocicchiarsi nel medesimo luogo apparente. Questo incrocicchiamento del Fluido ne i nodi n , n , n , n , è ciò, che io ho appellato *catena della circolazione*, sembrando appunto una catena, i di cui anelli sieno formati del Fluido circolante come a , 1 e b , a , 2 e b , a , 3 e b &c. (2) Questo apparente mescolamento a prima giunta annunzia il circolo, ne i cannelli tutto a rovescio di quello, ch'egli è in realtà: ma fissato lo sguardo l'errore svanisce. Cresce a misura la meraviglia, se drizzisi la pupilla a un nodo padre di molti rami, come a , b (3). Allora oltre al concorso del succchio de i due tronchi y , y , e f , g , havvi anche quello de i rami, e de i polloncini nati sul medesimo nodo. Quindi presentasi all'occhio dello spettatore un punto di vista, che altro non gli offre che un bulicame, un *caos*; ma fissata la pupilla, tutto ravvisasi ordinatissimo, senza timore di confusione. Torna meglio assai, per esser convinti di questo fenomeno, sciogliere il concorso di due cannelli soli, come sono p , q (4). Allora il nodo sovente comparisce sotto spezie di un occhietto t , x , r , e chiaramente vedesi il Fluido discendente da p , in t , spingersi giù in r , passare in x , e salire, e nello stesso tempo il Fluido che ascende per s , passare in x , e in t , piegando verso r , e q .

La

La terza legge che regola questo fenomeno si è, che la circolazione facciasi in tutti gli internodi della pianta, senza che il circolo dell'una dipenda per nulla da quello dell'altra. Questa legge si dimostra così. Preudete una pianta intera colle sue radici, e assicuratevi del giro del succchio nelle sue parti. Ciò fatto tagliate il tronco, e ponete sotto al microscopio la sola radice, voi vedrete nella medesima, purchè non sia stata offesa, la stessa circolazione di prima. Levate la radice, e tutti i rami a un tronco; troverete nel suo interno il Fluido moventesi alla stessa maniera. Scegliete un ramo a molti cannelli; tagliate, o schiacciate di questi quel che vi pare; negli altri non iscorgerete nessun cangiamento. Tagliate, fin che ve n'ha, a destra, o a sinistra; quei che rimarranno vi faran vedere la loro circolazione non mai sensibilmente alterata. Nè non si creda già, che la circolazione, che rimane nelle parti sane, o separate del tutto, sia di poca durata; coaciossiachè l'ho veduta suffisere settimane, e mesi interi ne' rami, e ne' tronchi, ossia nelle ciocche levate dall'intera pianta. Ho veduto de' polloncini, e delle frutta sparse pel Fluido, distaccate, non so come, da' loro nodi, e conservanti la loro bellissima circolazione. M'invogliai allora di distaccare de' rami da' loro nodi, afferrandoli dolcemente colle dita, e tirando a parti opposte; e riuscimmi più volte l'intento, quasi sempre senza grave alterazione nella circolazione sia del tronco, sia del ramo svelto, e tolte la parte afferrata nel ramo, la quale schiacciavasi sempre. Quindi non è meraviglia se spesse volte s'incontrî in una pianta, la quale in molte delle sue parti abbia perduto la circolazione, anzi sia imputridita, e in molte altre la conservi interissima; mentre la circolazione dell'una parte non ha niente che fare con quella dell'altra.

Da quanto si è fin' ora detto sulla circolazione della Cara è manifesto, che tutte le sue parti sono gelosissime di conservarla. Quindi è, che non solamente si osserva nelle parti bene organizzate, ma ancora nelle mostruose. E primamente non rade volte s'incontrano tron-

tronchi, e rami, i quali sono torti. Il Fluido s'accomoda alla direzion delle fibre, e non lascia il suo girare. Ho piegato talvolta un ramo, o un tronco, gli ho attortigliati un pochettino, e la circolazione talora ha rallentato, tal altra ha cessato; ma rilasciate le parti allo stato di prima, è ritornata in vigore, purchè non fossero state offese. Le radici, siccome spignendosi sotterra, così incontrano sovente degli ostacoli, e riescono facilmente mostruose, vale a dire hanno degli angoli, delle piegature, delle escrescenze: eppure, ad onta di questi difetti, il Fluido circola, accomodandosi a tutte le loro insinuosità. Io non posso tacere di una, che mi venne sott'occhio un giorno, la quale in buona parte di sua lunghezza era cresciuta a foggia di spira, nel resto era diritta. Il movimento del succchio per quella spira mi rapì talmente, ché io non sapea saziarmi dal contemplarla. E se non avessi saputo, che quegli ordinatissimi incrocicchiamenti erano apparenti, avrei creduto meno lontan dal vero l'intersecamento de' vortici cartesiani immaginato da Bulffinger. La circolazione, fin' ora descritta colle sue leggi, conservasi nelle parti della Cara, non solamente quando rimangono sott'acqua, o nel natio loro elemento, ma ancora in aria libera, e fuori dell'acqua insino a tanto che persevera nelle parti esteriori qualche poco d'umido. Ma se questo svapori, e non si rimetta, il movimento incomincia a farsi lento, e perisce, nè mai più si risveglia, salvo il caso, in cui all'istante infondasi dell'acqua; ma neppur sempre s'ottiene l'intento.

§. XXXII.

Sull'indole del Fluido, che circola nella Cara.

TO mi figuro adesso il mio Lettore desideroso di sapere quale sia l'indole del Fluido, che sì stranamente aggirasi nelle parti della Cara. Per soddisfare adunque al genio di lui, acceggerò da prima quanto io ho veduto

to

to su questo punto cogli occhi armati, indi quello che ho creduto di poter legittimamente inferire. Una gran moltitudine di corpicciuoli differenti di mole, e di figura compongono questo Fluido a tutti gli occhi visibilissimo. Altri sono piccolissimi, e ritondetti, o inchinanti al ritondo, altri un pò corpacciuti, e dessi pure più, o meno tondeggianti. Alcuni sono del tutto scuretti, molt'altri all'intorno solamente, poi lucidi nel mezzo così, che sembrano altrettanti occhietti. Havvene di quelli, che sembrano due, o più uniti insieme, e finalmente se ne veggono de i grossi, e dirò così, giganteschi, e questi ancora varianti e di figura, e di volume, che io chiamo *grumi*, o *coaguli*. Questo è il Fluido, che vedesi andare in giro nelle parti della Cara.

Ma oltre a questo Fluido havvenne un altro invisibile, che è il *veicolo* del già descritto: in una parola hacci una *linfa*, dentro alla quale nuotano, e da cui vengono rapiti in giro i corpicciuoli grossolani. Dal primo momento, in cui scopersi questo fenomeno, sino al presente non ho mai saputo rappresentarmi il giro dei corpicelli, se non se col figurarmi un canale pieno d'acqua portante seco una infinità di corpi eterogenei. Quantunque i corpicelli mi comparissero per lo più affollati dentro a i canali della circolazione, niente di meno osservava, che talvolta l'affollamento toglievasi, e i corpicciuoli moveansi in qualche distanza l'uno dall'altro. Dunque diceva io, quei globetti non spongono a vicenda, poichè non si toccano, e però havvi qualche cosa, che li rapisce. Vedeva sovente, che i coaguli intopavano tra via, e davano indietro una, e più volte; indi rimettevansi in cammino. Talora si rotolavano, o pareva almeno che si rotolassero sul lato del canale, quasi sopra un piano. Ma come dare indietro, e poi ripigliare la strada, come rotolarsi nell'ascensione, e nella discesa senza di un Fluido, entro cui nuotassero, e senza che vi sia chi li determini a gire innanzi, e a rotolarsi? Non già i corpicciuoli che venivano in seguito, e in dirittura di que' grumi, conciossiachè questi seguissero il lor viaggio, piegando a i lati di chi avea incagliato,

sen-

senza curarsi della loro disgrazia. Anche questo piegare de i corpicciuoli mi fa argomento per inferire una linfa invisibile. Venutami poi tralle mani la Cara a tronchi, e rami, e internodi lunghi, credei di aver diritto sulla decisione del punto [1]. Ne i lunghi cannelli di (1) *Tsv.* questa pianta il giro de i corpicciuoli era soventi fiate interrotto di maniera tale, che molti di quegli, che volevano vedere il circolo, nulla sapendo dell'accenato interrompimento, e non vegendo più comparire globetti, in folla gridavano *il Fluido non gira più*. Aspettate un tantino, diceva loro, e si risveglierà: ciò appena detto, affacciavasi una truppa di corpicciuoli, e passavano, poi altri a uno, a due, a quattro, poi di nuovo in folla, indi ritornava la quiete, poi il movimento, e così a vicenda. Questi interrompimenti di corso visibile, benchè più brevi assai, gli ho veduti anche nella Cara *scanalata* [2]. Finalmente per chiarirmi an-

[2] *Fig. 4.*

che più, che v'era un motore insensibile de i corpicciuoli, incominciai a tagliare nel campo stesso del microscopio, e sotto il mio ochio de i tronchi, e de i rami, e vidi chiaramente, che dal taglio uscivano i corpicciuoli accompagnati da un fluido senza colore, il quale spargevasi per la lamineetta, e feco portava i corpicelli grossolani ovunque stendevasi. E ancorchè dal taglio non uscissero corpicciuoli continuamente, sortiva però un'altra sostanza, che aprivali la strada in mezzo all'acqua, e somigliava a un vapore, o nebbietta; e questa era linfa.

Per mezzo di questi tagli ho rilevato, che il nostro Fluido è più tosto nemico dell'acqua, non volendosi mescolare almeno perfettamente con esso lei. I corpicciuoli grossi galleggiano nell'acqua, e i coaguli non si sciogliono. Sono anche elastici, conciossiachè non solamente quando circolano cangiano figura nelle strettezze, e comprimonsi negli urti, recuperando tosto lo stato primiero, quando tolto venga l'impedimento, ma fanno lo stesso anche sparsi per l'acqua. Il sapore di questo Fluido è un aere tendente all'accido, e un piccante che non disgusta almeno saggiato in poca dose. Ho

avuto troppo poca quantità di quest'erba per poterne trarre del succo in copia, ed esaminarlo a mio talento. Spero che la Primavera soddisfarà al mio genio. Chi sa, che non fosse mai uno *specifico* in medicina? Piace anche agli animaluzzi microscopici, i quali ne i rami morti gozzovigliano, e fanno fetta.

Se mi si chieggia, se quei corpicetti di mole ineguali s'appalesino indistintamente in tutte le parti della Cara, che mostrano la circolazione, risponderò avermi insegnato le osservazioni, che ne i freschi polloncini il Fluido sempre, o quali sempre è sottile, nelle bucce poi delle frutta è sempre sottilissimo, almeno io l'ho veduto sempre tale nel tempo, nel quale ho potuto osservarlo. Ne i tronchi, e rami la regola generale può esser questa, cioè, che ne i tronchi a cose pari il Fluido è sempre più grossolano, di quello scorgasi ne i rami: e rispetto a questi, sembra che sia composto di corpicelli più grossi quello de' primi cannelli, di meno grossi quello degli ultimi. Difsi, che questa può essere regola generale, per dare ad intendere, che io non la voleva un canone sicuro, mentre più fiate riscontrerebberi falso. Può medesimamente dirsi, che la grossezza de i corpicciuoli rotanti è reciprocamente come la velocità della circolazione. Ma io non ho potuto fare sì minute osservazioni, onde spacciar questa regola per costante. So che il Fluido più minuto mi è sempre sembrato più veloce, il resto pari, e che quando ho trovato il contrario, ne ho accagionato qualche vizio dell'internodio; ma sono io sicuro del mio giudizio? Tocca a penose osservazioni a sciogliere questi nodi, e altri simili, più che all'analogia presa dalla circolazione degli animali. Ho veduto il Fluido di alcuni rami, che io contemplava, in breve spazio di tempo ingrossare, e rallentare nel movimento. Quale di queste due apparenze debbe dirsi la cagione, quale l'effetto?

§. XXXIII.

§. XXXIII.

Sulla velocità della circolazione nella Cara.

Chiunque richiamerà alla mente, che io ho dovuto fare questa razza d'osservazioni in istagione in parte nemica al movimento del succchio ne i vegetabili, non aspetterà da me canoni sempre costanti intorno alla velocità, di cui si tratta. Vorrà più tosto persuadersi, e non resterà ingannato, che quando la pianta ritroverà nel suo pieno vigore, e la tempera dell'aria sarà calda, e costante, io risardò tutte queste osservazioni. Fra tanto accennerò i risultati delle presenti, a far le quali ho sempre scelte parti sane, lisce, dritte, e quanto più era possibile trasparenti. Sonomi servito del microscopio composto, siccome il più comodo, e il diametro del campo della lente di cui mi sono valuto corrispondeva a una linea, e mezza di reale lunghezza. Ho sempre tenute le parti scelte per le osservazioni dentro all'acqua, disponendole in maniera, che tagliaffero in due parti all'occhio eguali il campo del microscopio, e però diventavano come il diametro di un circolo. Io marcava uno de i corpicciuoli più visibili al primo suo entrare nel campo, e l'accompagnava sino alla totale sua sortita del medesimo. In fine colle battute del polso misurava il tempo, che quel corpicello impiegava a valicare il diametro del suddetto campo. Con questo mezzo ho ricavate le seguenti notizie, supposto sempre, che le parti esaminate sieno della medesima pianta, anzi tronchi, e rami appoggiati al medesimo nodo.

Il movimento di tutti il più veloce, all'occhio almeno, si è quello de i teneri polloncini, e delle frutta. Dissi all'occhio, poichè queste parti non occupano tutto il campo del microscopio, e però conviene riferire il loro circolo a quello di qualche ramo, o tronco vicino.

Paragonate insieme le circolazioni delle radici, de i tronchi, e de i rami, ho trovato generalmente più celeri

lere quelle de i tronchi, che quelle de i rami, e queste più spedite di quelle delle radici. Ho cercato se v'abbia legge costante in questa diversità, ma non ho potuto, o saputo ritrovarla. Talvolta l'ho veduta di un sesto, tal altra di un quinto, o di un quarto del numero delle battute di polso, tanto ne i tronchi confrontati co i rami, quanto tra questi e le radici.

Ho confrontato il movimento de i corpicciuoli varianti di forma, e di volume, quello cioè de i piccolini, con quello de i maggiori, e de i grumi stessi, come altresì il movimento de i medesimi in mezzo al canale, e ai lati, ed ho rilevato quanto segue. Quando la circolazione è in pieno vigore, generalmente sono più veloci i corpicelli nel mezzo della corrente, più lenti ai lati, ossia in vicinanza del segnetto tante volte nominato, e separante l'ascesa dalla discesa. Ne i corpicelli poi piccolini, mediocri, e grossi, la celerità è sempre la medesima, veggendosi tutti gir sempre del pari, e scorrere lo stesso spazio in tempo eguale. Da questa regola bisogna sottrarre le grosse moli, le quali non rade volte intoppano tra via.

Era punto rilevantissimo il cercare se il Fluido fosse mai stato più celere nell'ascendere, meno nel discendere, o al contrario. Io non l'ho trascurato, ma non ho potuto fissare differenza costante tra l'ascesa, e la discesa del succchio esaminate in pari circostanze. Ho anche scelto de i lunghi internodi, altri de i quali misuravano due, altri tre volte il campo microscopico: ho esaminato di seguito queste lunghezze, e ho riscontrata una sufficiente equabilità nel movimento de i corpicciuoli. Da queste mie espressioni ogn'uno ben s'avvisa, che ho trovato del più, e del meno, tanto nell'esame dell'ascesa, e discesa del Fluido, quanto in quello de i punti diversi presi nello stesso internodio. Siccome però questo più, e meno, è stato indifferente per questi diversi punti di vista; così, avuto riguardo alle varie circostanze, da cui può esser nato, ho creduto di poter usare il termine di *equabilità sufficiente*.

In

In questo medesimo senso deve intendersi l'*ugualanza*, che ho trovata nella circolazione, allora quando l'ho considerata tenendo l'internodio parallelo all'orizzonte, e quando l'ho posto a vari angoli col medesimo, sino a far quasi angolo retto. Anche in questi cimenti il più, e il meno, oltre all'essere riuscito pochissimo, è anche stato variante, e però non ha tolta l'accennata *equabilità*.

Finalmente dal continuo osservare questa circolazione, ho veduto, che vari sono i gradi di velocità della medesima, e paragonandoli insieme, ho chiamata questa circolazione ora *velocissima*, ora *veloce*, quando lenta, e quando *lentissima*, avuto riguardo all'Autunno solamente, non all'altre stagioni, in una temperie però tra i dodici, e i quartordici gradi. Quindi ho chiamato *velocissima* quella circolazione, i cui corpicelli valicavano il campo del microscopio tra sedici, e venti battute di polso; non avendone mai veduto alcuno, che scorra il suddetto campo in meno di sedici. *Veloce* quella, che spendeva il tempo compreso tra venti, e trenta. *Lenta* quella che il misurava tra le venti, e le cinquanta. *Lentissima* quando giugneva alle cento. Propongo questi gradi non come una regola che osservar debba il Fluido circolante nella Cara, ma solamente come osservazione di semplici curiosità, la quale può, anzi deve trovarsi varia-

§. XXXIV.

Delle parti, in cui si compie la circolazione.

CHE due sieno le strade, per cui si volge il Fluido della Cara, l'una per la salita, l'altra per la discesa, è cosa talmente certa, che nulla più. La difficoltà consiste nel determinar queste due strade, assegnando le parti componenti, dirò così, questo doppio sistema *arterioso*, e *venoso*. L'occhio comunque armato non seppe mai palesarmi altro fuor soiamente, che una dilatissima coriccia, un segaetto steso nel mezzo degl'internodi, e il

Fluido volgente sotto a quella corteccia, diviso in due opposte correnti da quel segnetto. Queste apparenze impertanto mi fecero sospettare, che quel segnetto non fosse come un diaframma, il quale dividesse in due parti la lunghezza de i cannelli: che i nodi avevano il loro diaframma, il quale impedisse lo scorrimento del Fluido di un cannello dentro all' altro contiguo: finalmente che il diaframma di mezzo s'arrestasse in vicinanza de i nodi senza unirsi a i medesimi per lasciar libero il passaggio al Fluido, che ivi piegando imboccar deve l'opposto vaso. In questa ipotesi i due canali altro non erano, che l'interior cavità de i cannelli divisa per il lungo da un diaframma. Cercai di fiancheggiare l'idea di questo meccanismo colla notomia di molti tronehi e rami di Cara, ma sempre indarno: conciossiachè la delicatezza delle loro parti, l'invizzire delle medesime appena tocche, non mi lasciassero profitar nulla. Usai più volte il rasojo, tentando di levare destramente un pochetino di corteccia orizzontalmente: nel qual caso, se la circolazione mantenevasi, era segno sicuro, che la corteccia non formava il lato del vaso. Ma il taglio sconcerò sempre la circolazione, lo che pareva indicare, che la corteccia v'avesse una gran parte. Il ricorso all'altre piante nodose non giovd niente; anzi la *coda di cavallo maggiore*, la quale sotto all'esterior sua corteccia mostrommi delle pellicine, o intonacature finissime, per le quali probabilmente circola il suo succchio, disturbò più tosto l'immaginato sistema.

Cercando lume su questo punto, incominciai a riflettere, che quando un cannello periva, il contiguo suo compagno non solamente restava in vita, ma perseverava a mostrare la sua circolazione siccome prima. Osservando appresi, che questo era vero anche quando l'internodio, che restava contraeffe un poco di bianchiccio nell'estremità, colla quale era unito all' altro già distaccato. Quindi il supposto del diaframma nei nodi incominciò a vacillare, non sapendo persuadermi, che il cannello già perito avesse lasciato intatto il nodo comune, e capace del suo uffizio, mentre avea comunicato il suc-

ma-

malore fino al cannello compagno. Voleva supporre due modi, l' uno spettante all'internodio corrotto, l' altro al fano: ma come acquietarsi a tanti supposti, dove il microscopio non facea veder nulla? In tanto io osservava costantemente, che ne i canneli, i quali venivano meno, la corteccia conservava la sua figura cilindrica, mentre nel mezzo di lei vedevasi come una membrana allontanatasi più, o meno dalla corteccia, e ritiratasi verso il mezzo come *a, b,* (1) distaccata ora dall'un de' nodi solamente, ora da tutti e due. Questa costante III. Fig. osservazione mi richiamò alla mente la notomia della coda di cavallo maggiore, onde incominciai a sospettare, che la circolazione si facesse tra la corteccia, e una, o più pellicine giacenti sott' essa. Ma qui voleansi de' supposti, e delle ipotesi per salvare la comunicazione dei due canali; e io avea coime giurato di non volerne più fare.

Tra queste dubbiezze mi venne in pensiero di ruffare dei pezzi di Cara dentro a liquidi, pungenti, e corrosivi, sulla speranza che l'azione di questi Fluidi potesse far nascere qualche distinzione di particella dentro nei canneli. Presi adunque un tronco fornito di bei rami, e afficuratomi del giro del Fluido in tutti, levai l'acqua del vetro, e in sua vece vi versai dentro dell'aceto.

Il movimento del Fluido cessò, le parti scolorarono alquanto, e aspettai indarno la distinzione delle parti desiderata. Abbandonato l'aceto, mi rivolsi all'orina, e adoperando come sopra, vidi tutti i canneli farsi cinericci a i lati, e mostrare nel mezzo una lista di un bellissimo verde, la quale stendevasi insino a i nodi, e pareva unirsi ai medesimi. Replicai la prova più volte, e l'effetto fu sempre lo stesso. Lasciati quei rami dentro a quel Fluido per qualche tempo, la lista perdeva vie più del suo verde, discostavasi vie maggiormente dai lati, e si distaccava or dall'uno, or dall'altro dei nodi, e in fine tutto infradiciava. Ma passati per tempo nell'acqua, la circolazione o si risvegliava un poco, o durava almeno assai. Desideroso di vedere se il Fluido muovevasi in quel verde, oppure tra la corteccia, e la lista verde, presi a esaminare de i tronchi soli, e de i rami

mi immersendogli nell'orina. Fissando ben l'occhio vedeva una sostanza imprigionata dentro alla corteccia ritirarsi nel mezzo, e nel tempo stesso la corteccia mostrarsi cenerognola. Cercando se il Fluido si movea, il ritrovava sovente moventesi dentro alla lista verde, benchè dopo breve tempo s'arrestasse. Per quanto poi mi studiassi di vedere il Fluido muoversi a i lati, cioè tra la corteccia, e la lista verde, mai non mi riuscì di vederne pur un globetto.

Per assicurarmi vie più, che il Fluido moveasi dentro a quel verde, e non altrove, lasciava il tronco nell'orina un minuto in circa, indi facea succedere l'acqua, e il movimento nella striscia verde non solamente seguitava, ma facevasi più vigoroso, sempre però dentro a quel verde, non mai ai lati. Per accertarmi sempre più di questa cosa, feci uso moltissime volte del taglio degl'internodi già nuotanti nell'orina, e osservando il Fluido sortire, il vidi sempre uscire dalla parte verde, non mai dalla cenericcia. E siccome avea imparato, che talvolta l'orina troppo abbondante strigneva le labbra del taglio, o almeno quelle della striscia verde, così o la toglieva, oppure infondeva buona dose d'acqua, la quale rintuzzasse la forza dell'orina.

Questi cimenti adunque mi chiarirono su varj punti; l'uno che la circolazione della Cara non si faceva tralla corteccia, e un diaframma dividente la lunghezza de i cannelli, siccome avea sospettato. L'altro, che vi ha delle parti nella Cara destinate a far l'uffizio del sistema arterioso, e venoso: il qual sistema è tanto più bello, quanto è il più semplice di quanti sienfi fin'ora veduti. Il terzo si è che il verde della corteccia desì principalmente a queste parti, giacchè a proporzione ch'esse restringonsi lasciano vedere la sola corteccia, questa comparisce cenerognola, restando verde solamente là, ove corrisponde alla striscia.

Amava moltissimo di sapere se i due gran vali della circolazione erano come un tubo ricurvo, o veramente se aveano un lato comune, cioè a dire quel diaframma mille volte nominato. Ma siccome i fluidi acri e spiritosi

tosi, come l'orina, lo spirto di vino, e l'acqua impregnata di sali, restringono questi canali, e li fanno raggrinzare, così erano contrarie al mio intento. Ricorsi all'acqua calda, e questa, se appena partecipa di fuoco accelerà il movimento solamente, se alquanto riscaldi le parti, toglie il fenomeno. Coll'acqua impregnata di sal marino spessissime volte ho veduto, non solamente il sistema del circolo restrignersi moltissimo, e irregolarmente, ma ancora distaccarsi da tutti e due i nodi, e mostrare ora in una delle estremità, ora in ambedue ancora due parti tondeggianti come *c d* (1), unite però, (1) *Tav.* e comunicanti insieme, e mostranti una lineetta scura *III. Fig.* quasi di divisione tra di loro. Quindi ho sospettato che i canali sieno veramente due a foggia di tubo ricurvo ritornante in se stesso, e che il segnetto bianchiccio, chiamato diaframma, sia il sito della divisione de' due canali, il quale comparisca un poco più lucido del resto, o perchè la luce più copiosamente passa nello spazietto che ritrovasi tra l'uno, o l'altro canale, o perchè quello sia una linea di corteccia avente il suo proprio colore, non quello de' canali. La sostanza de' due gran vasi mi è paruta un dilicatissimo tessuto di fibre longitudinali, e di sostanza *cellulare* finissima.

Ma questi canali sono essi due solamente, oppure son molti uniti insieme sotto l'apparenza di due? Cioè a dire ognuno d'essi è egli un tubo solo, o un fascio di tubetti, che paiono un solo? Su questo punto io non so che rispondere. E primamente parlando della Cara a frutti, e dell'altra a lei somigliante, se vogliamo acquietarci a quanto l'occhio armato da prima ci manifesta, sentenzieremo che ciascheduno de' due canali è un alveo solo, giacchè non è possibile ravvisare colà dentro alcuna divisione. Di più se tenghiamo dietro a certi coaguli, i quali occupano talvolta una metà, e anche più del diametro del canale, eppure girano con rapidità, ci sentiamo inchinati a stabilire francamente, che il canale è unico. Ma in altre parti osserviamo, che altri di questi grumi intoppano tra via, soffermandosi qualche poco, tentano più volte indarno di rimettersi in cam-

cammino, e in fine la vincono. Se fissiam l'occhio in qualche nodo, troviamo là uno, o due di questi grumi giranti attorno a se stessi a guisa di tortole, senza lasciar mai quel nodo. Oppure ne veggiamo taluno discostarsi dal nodo, avvauzarsi un pocolino su pel canale, poi ricadere nel nodo, e rifare questo giuoco continuamente. Se vengaci scelto un punto, e per questo osservismo passare, e ripassare un certo corpicciuolo da noi smarcato a questo fine, noi ci sentiremo tentati a credere, che v'abbia là dentro una serie di canaletti più o meno larghi, per li quali il Fluido giri costantemente.

(1) *Tav. III. Fig. 10.* I tagli degl'internodi come *a b* (1), che ei fanno vedere il Fluido più correre in linea dritta, e sortire dal taglio senza mai piegare, purchè il taglio sia ben fatto, e se sia riuscito male, volgersi prima di sortire, sembrano indicare qualche divisione ne' gran canali.

La Cara scanalata poi, al primo colpo d'occhio non ci lascia in dubbio sull'esistenza de' canaletti. Quel vedere due linee di Fluido una ascendente, l'altra descendente per quelle scanalature *e e e* [2], e confinate a muoversi tra i due segnelli scuri, non può non far nascere l'idea de' canaletti. Chi però attentamente vorrà osservare, vedrà, che ne' rami semplici *p p* la circolazione è a due canali, come nell'altra Cara: rileverà, che in molti punti il Fluido girante non cura niente que' filetti, ma spingesi a traverso de' medesimi senza riguardo come in *b*, e allora sosponderà il giudizio. Se verrà a i tagli non saprà decidere con franchezza, e però la cosa resterà incerta. Io mi sono figurato più volte que' canali sparsi al di dentro di una sostanza spongiosa come quella del giunco, ma infinitamente più rara, tralle fibrette della quale, stese giusta la lunghezza del canale, girasse il Fluido, anche grossolano, senza provarne intoppo; non così le grosse moli. Ma oltre esser questa un'ipotesi, ho sempre trovata difficoltà a comporre la speditezza del Fluido girante, e specialmente di qualche coagulo grosso, con quella spongia. Il punto adunque dee rimettersi a nuove osservazioni.

CA-

C A P I T O L O II.

Cara effoggetata a varj cimenti.

§. XXXV.

Cimenti colle tinture.

NE L tempo medesimo , in cui esaminava la Cara per rilevare quanto fin' ora ho esposto , non lasciai di porla a varj cimenti , non già guidato da semplice curiosità , ma sibbene da genio di trarne buone conseguenze . La prima fra tutte le altre prove sì fu quella delle tinture , per vedere se pure era possibile di colorare il Fluido circolante nella Cara . A questo fine fatta scelta di belle ciocche , le posì dentro alla tintura di cocciniglia . Bramoso di vedere qualche effetto , la recava sovente al microscopio ; ma non fu mai , che io giungessi a scoprire cambiamento alcuno di colore in quel Fluido . I tronchi , e rami col volger de' giorni contrassero qualche ombra di rossigno , ma il Fluido si volle contentare di mantenere il solo suo movimento , quantunque abbia lasciata la Cara in questa tintura per due in tre settimane .

Non avendo profitato nulla colla cocciniglia , mi rivolsi al zafferano , il quale , siccome vegetable , e senza la menoma alterazione , fu da me creduto acconcio al mio intento . Fattene impertanto delle tinture ben cariche , vi tuffai dentro la Cara . Dopo non molto tempo vidi anche qui la corteccia de' tronchi , e de' rami ingiallare un pochettino , ma senza che il Fluido mostrasse punto di giallo , o s'alterasse per nulla . Chi però

però osservasse de' pezzi di Cara fatta alcune settimane in questa tintura, potrebbe a prima vista giudicare, che il Fluido avesse un non so che di gialliccio. Ma riflettendo seriamente, s'accorgerebbe nascere questo errore dalla corteccia degl'internodi alquanto colorita di giallo.

Vedute fallite le mie speranze anche in questa esperienza ricorsi alla robbia. Ma quella, che seppe altra volta tinger dell'osso, non valse nulla per colorire il Fluido della Cara. Solamente l'esterior delle parti offuscavasi alquanto, senza però che perdessero molto di loro trasparenza. Cessò però la Cara di vivere più presto in questa, che nell'altre due tinture, e preffissimo poi arrestavasi la circolazione, senza poterla mai più risvegliare. Quello che ho appreso con queste prove sì è, che la Cara conserva il movimento del Fluido non solamente nell'acqua pura, ma ancora nell'acque colorate; salvo però sempre, che queste tinture non portino seco de' corrosivi, poichè allora la Cara perisce.

§. XXXVI.

Cimenti coll'olio, e col latte.

Poste delle ciocche di Cara ne' vetri da orologio, in vece d'acqua vi versai dentro dell'olio d'ulivo. Visitati i tronchi, e i rami nel momento medesimo, ritrovai la circolazione in quel vigore, o poco scemata da quello, in cui l'avez osservata nell'acqua prima d'infondere l'olio. Dopo un quarto d'ora la vidi sensibilmente più lenta, più ancora dopo un'ora, e passate due, appena con stento giunsi a vedere qualche corpicello cangiante di luogo. Fu inutile poi affatto il cercar movimento nel Fluido dopo sei ore. Lasciai quelle ciocche nell'olio ventiquattr'ore, passate le quali incominciai a trarle di là, e a tergerle dall'olio, che le avea investite, con acqua pura. Indi mi diedi a cercare la circolazione del Fluido nelle parti assai ripulite. Ma le mie ricerche riuscirono del tutto vane: conciossanche,

chè, oltre al non aver mai potuto veder ombra di movimento; i tronchi, e i rami nel giro di una giornata comparvero tutti logori.

Tuffai nel latte fresco altre ciocche di Cara, e siccome questo Fluido è opaco, così non potei vedere qual effetto cagionasse nella circolazione sul bel principio. Solamente dopo ventiquattr'ore ne trassi una ciocca, e la ripulii alquanto da' grumi del latte, che la strignevano, poi tosto l'esaminai. Non fu possibile vedere non solo la circolazione, ma neppure vestigio alcuno di movimento. Cangiata l'acqua più volte per togliere il restante del latte che investiva le parti, dopo mezz'ora m'avvisai di qualche lentissimo movimento in un bel tronco, indi anche ne i rami. Crebbe a poco a poco quel movimento, e nel giro di due ore fu assai sensibile spezialmente nel tronco. Fu poi quasi pieno dopo dodici ore nel tronco: ma ne' rami fu sempre debole. I rami perirono presto, ma il tronco mantenne la sua circolazione per ben quattro giorni, e poscia andò a male. Paslate quarantott'ore levai da quel latte altre ciocche; ma per tergerle che mi facesssi da' grumi di latte, non fu mai possibile risvegliare un'ombra di movimento in quelle parti. Anzi di verdegianti che erano sulle prime tratte del latte, in meno di venti ore tutte infidiciarono. Da questi tentativi si vede, come l'olio sia più nemico della circolazione della Cara, di quello lo sia il latte.

§. XXXVII.

Cimensi con liquidi corrosivi, e spiritosi.

Quali sieno gli effetti, che i liquidi spiritosi, e corrosivi producono sulla Cara, è stato detto al §. XXXV. dove ho parlato delle parti dentro alle quali circola il Fluido. Ivi ho fatto vedere come l'azione dell'aceto arresta la circolazione, quella dell'orina va più innanzi, e più ancora quella dell'acqua prega di salma-

marino ; conciossiachè costringano le parti fermanti il sifone, ma della circolazione a raggrinzarsi , a ritirarsi nel mezzo dei canuelli , e a negare il passaggio al Fluido. Aggiugnerò solamente che l'acqua non del tutto imbevuta di sal marino cagiona lo stesso effetto, che l'orina , e che un simile effetto vedeasi ancora prodotto dallo spirito di vino non rettificato. La robbia ha pur essa un non so che di forza di salino , per cui in più , o meno di tempo toglie la circolazione negl'interi adj della Cara , senza speranza di risveglierla mai più : tanto è lontano che giunga a colorarne il Fluido.

§. XXXVIII.

Cimenti nel vase.

Fatta scelta di belle ciocche di Cara dotate di circolazione spiritosa , le posì in vetri da orologio con acqua , e collocai questi vetri sotto al recipiente della macchina pneumatica , traendo in seguito l'aria quanto potei. Levata l'aria , i vetri non meno , che i tronchi , e rami della Cara si fecero vedere tempestati di bolle nella superficie , le quali bolle in meno di un giorno svanirono. Dopo 48. ore introdotta l'aria nel recipiente , e levatolo tosto , presi una ciocca di Cara , e recatala in quell' istante nel fuoco del microscopio , non fu possibile scorgere alcun movimento nel Fluido per lo spazio di 10. o 12. minuti. Paffato un quarto d'ora , m'avvisai di qualche movimento in un tronco , in cui da prima non avea veduto nulla. Allora diedi di piglio a un altro vetro , e ritrovai nella sua ciocca una circolazione assai visibile. Un terzo vetro preso in seguito mostrandomi un bellissimo volgere di Fluido. Recai allora il primo vetro di nuovo al microscopio , e il girare del succchio erasi fatto visibilissimo , benchè fosse più tosto lento. Nello spazio di tre ore il movimento era cresciuto in tutti a proporzione. Dopo 8. , e poi 12. ore la circolazione del terzo vetro mi parve simile a quella che avea

avea veduto nella ciocca prima di condannarla al voto. Negli altri due era cresciuto a proporzione, ma fu sempre lenio.

Quantunque mi sembrasse ragionevole il giudicare, che la circolazione avesse cessato in tutte le ciocche dimorate nel voto, poichè il movimento del Fluido ritrovato nel secondo, e terzo vetro pare dovesse certamente il suo risvegliamento al tempo, che era passato, mentre cercava la circolazione nel primo, pure volli afficurarmene così. Presi tre altre ciocche di Cara, siccome nella paflata esperienza, e afficuratomi giusta il solito, che la loro circolazione era robusta, le feci stare ne i vetri da orologio sotto al recipiente voto d'aria quattro interi giorni. Scorso questo tempo, lasciai entrar l'aria, e levai il recipiente, recando tosto una ciocca al microscopio. Visitai con attenzione tutti i tronchi, e i rami della medesima, e non potei giungere a vedere neppur ombra di movimento nel Fluido. Passai subito all'esame della seconda, e neppur questa mi fece veder nulla. Presi la terza, la quale dopo breve ricerca mostrò un principio di circolazione in un bel tronco. Ritornai di seguito all'esame della prima, e in questo andar di tempo la circolazione erasi risvegliata, e resa molto sensibile: lo stesso fu della seconda. Dopo un'ora il girare del Fluido era divenuto robusto nella prima, e nella terza, ma nella seconda apparve lento, come anche in seguito fu sempre meno spiritoso di quello dell'altre due. Volli rifare la medesima esperienza la terza volta lasciando i vetri contenenti la Cara nel voto sei giorni continui, passati i quali visitai le ciocche siccome l'altra volte avea fatto, e non trovai circolazione in nessuna. Sospettai allora, che si fosse arrestata per maniera, che più non si potesse risvegliare: ma andai errato; conciossiachè esaminati i vetri dopo tre quarti d'ora in circa, ritrovai il Fluido, che in tutti si moveva, e dopo tre ore erasi lodevolmente ristabilita la circolazione. Dall'avere osservato, che la circolazione della Cara s'arrestava nel voto, e che sembrava più pigra a risvegliarsi quanto più lungo tempo la pianta restava senz'aria, mi venne talento di cer-

care due cose. La prima era: quanto tempo il succchio della Cara potesse rimanersi privo di movimento almeno sensibile, e poscia rimettersi in circolo. L'altra se v'era proporzione tra il tempo della dimora della Cara nel voto, e quello del risvegliamento della circolazione, e quale si fosse questa proporzione. Ma per mettere in chiaro questi due punti era mestieri di una stagione calda, e di un ambiente equabile, le quali due cose mi tolse il freddo, il quale incominciò a farsi sentire soverchiamente. Sarà dunque d'altro tempo lo sciorre questi problemi, contenuti per ora di sapere, che nel voto la circolazione della Cara s'arresta bensì, anche per più giorni, ma che richiamata l'a pianta all'aria libera, il Fluido ricalca l'usata via. Mi è però sembrato, che non riacquisti del tutto il primiero vigore. Dissi effermi paruto questo, poichè non avendo io misurate le velocità del Fluido se non se coll'occhio, debbo temere d'inganno.

§. XXXIX.

Cimenti col freddo.

Chiunque si figura, che nelle parti della Cara la circolazione del Fluido debba essere più spiritosa in un ambiente caldo, meno vigorosa in un temperato, lenta nel freddo, immagina appunto conforme all'oprar della natura, o della cagione, qualunque sia, di questo fenomeno. Io ho avuta occasione d'affidarmi, che in una tempera d'aria calda al grado 16., e più, la circolazione è vigorosissima, nel grado 10. scema il vigore di molto, e tra il 7., e il 6. sopra il gelo ravvissasi assai pigia. Non era cosa di leggier momento il cercare quale si fosse il grado del freddo, in cui la circolazione s'arrestasse. A questo fine ho poste moltissime ciocche in quel medesimo sito, nel quale conservo il termometro per le mie giornaliere, e annue osservazioni meteorologiche. Quindi ho sempre ritrovata una grandissima armonia tra la velocità del Fluido, e l'afeesa del

mer-

mercurio, come ancora tra la lentezza dello stesso Fluido, e la discesa del mercurio nel termometro. Ma quale era il termine, chiederammi il Lettore, segnato dal mercurio nel termometro, allora quando la circolazione s'arrestava, e quale il termine in cui si risvegliava? Io risponderò, che non ho potuto fissare alcun termine costante sia per l'arrestarsi, sia per lo risvegliarsi di questa circolazione. Ho veduto perdere il movimento in alcune ciocche quando il mercurio del termometro segnava

il grado 5, o $4\frac{1}{2}$: in altre quando marcava il grado 3; in altre ancora stando al di sotto del detto grado, cioè al grado 2 $\frac{1}{3}$, e $2\frac{1}{4}$. La ragione di questa differenza

si è perehè non tutte le cieche della medesima pianta sono fornite di circolazione egualmente spiritosa. D'èrò di più: di tre, o quattro rami, di molti nodi contigui nel medesimo ramo, ne i quali pareva, che la circolazione fosse dello stesso *salibro*, l'uno talvolta in certo grado di freddo la perde affatto, mentre l'altro la conserva più, o meno lenta. Non è dunque possibile fissare un grado determinato di freddo, in cui la circolazione delle parti della Cara costantemente svanisca. La robustezza maggiore, o minore de i rami, e degl'internodj, la qualità del Fluido più, o meno grossolano, il diametro, e la nettezza de i canali, e finalmente la cagione di questo fenomeno più, o meno robusta faranno i motivi di queste differenze. Da queste medesime circostanze nasce ancora, che il grado delle temperie, in cui risvegliasi la circolazione sopita, non è lo stesso per tutti i tronchi e rami. Nè si creda già, che la circolazione di un ramo spentasi nella tempora del grado 3. a cagion d'esempio, si risvegli sempre tosto che il mercurio sale appena sopra il 3. Questo al più può accadere quando al freddo del grado 3. sia stato esposto il ramo un solo momento. Ma se il freddo siasi per ventura accostato al gelo, oppure se il ramo abbia lungo tempo so-

L

Res.

stenuo il freddo del grado 3 , il Fluido non porraffsi in movimento se non se quando là tempora farà ritornata al grado 4. e forse più , a tenore delle circostanze. Generalmente parlando quanto maggiore è stato il freddo, che ha dovuto sostenere il Fluido arrestato , altrettanto , il resto pari , dee farsi più dolce la temperie per richiamarlo al movimento.

Era punto molto interessante il sapere quali effetti cagionar dovea sulla Cara , e sulla sua circolazione il Fluido al grado del gelo. Il perchè non ho trascurato di fare varie esperienze , di cui eccone i risultati. Le ciocche di Cara in piena circolazione dentro a vetri da orologio contenenti acqua calda oltre al temperato , perdono il movimento del Fluido in sei , o otto minuti , collocati i vetri sulla mistura di neve , e sal marino. Più tempo ci vuole , a cose eguali , se i vetri pongansi sulla neve semplice. S'arresta poi al momento , qualora in vece dell'acqua comune infondasi ne i vetri acqua di neve allora sciolta. La mistura di neve , e sale è più fredda della neve semplice , e però quella più presto , questa più tardi cagionava nell'acqua del vetro , indi nel Fluido circolante il grado di freddo , che il fa arrestare. L'acqua poi della neve sciolta immediatamente investe i tronchi , e i rami , e però nello stesso momento fa cessare la circolazione. Nè il perdersi della circolazione , e lo svegliarsi della medesima in questi cimenti era di una volta sola , ma sibbene di tante volte , quante a me piaceva di rinnovare la stessa pruova. Anche in queste sperimentazioni però ho veduto come la circolazione più tardasse a rimettersi , quanto il freddo , e il tempo della dimora della ciocca sulla neve era stata di maggior durata.

Dopo questi sperimenti era cosa naturale , che io voleva cimentare la circolazione della Cara col ghiaccio stesso , per vederne gli effetti. Posi impertanto dentro a una caraffa di cristallo , e in vari altri vaselli bellissimi tronchi , e rami di Cara con acqua. Indi feci una mistura di neve , e sal marino , dentro alla quale sepellii nel tempo stesso la caraffa , i vaselli , e il termometro. In questa mistura il termometro discese al grado

do cinque sotto il zero. Lasciai questo apparecchio in quella mistura un'ora in circa, pofta il trassi in aria aperta. Trovai allora il ghiaccio formatosi nella caraffa duro al pari di una pietra, e quasi lo stesso era il ghiaccio de' vasetti. E siccome l'ambiente era più tolto caldo, quindi il ghiaccio de' vaselli il primo, poi quello della caraffa incominciò a fciorsi, e dopo tre ore o poco più fu sciolto del tutto. In questo mentre m'ingegnai di trarre di mezzo al ghiaccio stesso de' rami di Cara, i quali quantunque posti in acqua, la quale avea il calor dell'ambiente, pure non mi fecero vedere circolazione alcuna. Ne presi degli altri adoperando nella stessa maniera, e non fu possibile vedere alcun movimento. Sospettando io allora, che le parti della Cara fossero state sconcertate dal gelo, mi feci attento a considerarne la tessitura, e questa mi parve immune affatto da ogni sensibile sconcerto. In questo andar di cose incominciai a vedere qualche ombra di movimento nel d' dentro di un cannetto. Aguzzate ben le ci- glia, osservai, che il movimento rendevasi via più sensibile, anzi ne distingueva il lento passar di alcuni corpicciuoli di luogo in luogo, e non passò un quarto d' ora, che la circolazione erasi molto bene ristabilita. Pigliai in seguito altre ciocche, e sebbene in sulle prime il giro del Fluido non si vedesse, quantunque l'acqua dentro alla quale io le facea passare non fosse quella del ghiaccio, ma comune, in breve però si risveglia- va. Passate quattr' ore era lo stesso recare al microscopio una qualunque ciocca, e ravvisarne la circolazione per maniera, che fui al punto di non sapere, se più spiritosa fosse ne' tronchi, e rami, i quali aveano soferto il gelo, o in quelli, che non l'aveano giammai provato. Da questo cimento appresi primamente, che il gelo non recava nocumento grave al sistema della circolazione della Cara. Secondariamente, che lo svegliarsi della circolazione sopra pel freddo fassi lentamente. In sulle prime, siccome si è detto, non si vede nulla; indi osser- vasi qualche corpicello, il quale agitasi, senza muo- versi di luogo, che è quanto dire muovesi la linfa, ma

con tale lentezza, che appena è capace di scuotere i corpicciuoli. Non va però guarì, che quei corpicciuoli s'avvauzano, s'arrestano, riprendono il movimento, e continuano nello stesso. Alle volte il movimento incomincia dall'unione di molti corpicelli, i quali sembrano scossi da cagione invisibile, indi danno un passo, sembrano urtare in certe macchiette visibili, le quali cedendo a quegli urti pongonsi con esso loro in cammino formando come una nuvoletta. Intanto succedono altri corpicciuoli risvegliatisi, cresce vieppiù il numero, e a poco a poco la circolazione si fa piena. Anche qui ho veduto ricercarsi maggior tempo al risvegliamento della circolazione, di quello sia mestieri allorchè la Cara ponesi con vetri sul ghiaccio solamente.

Quantunque sembrasse in sulle prime, che la Cara avesse sostenuto il gelo senza riportarne alcun danno, pure m'accorsi, che tutte quelle ciocche, le quali erano state imprigionate nel ghiaccio, finirono di vivere assai prima delle altre, le quali non aveano sentito il freddo. Posi impertanto all'aria libera, e luogo apertissimo de' vasi con entrovi della Cara. Altri di questi vasi soffrirono un freddo di tre gradi al disotto del gelo, altri di cinque e più. Riguardati i pezzi a traverso il ghiaccio, dopo il primo, e secondo giorno tutti parevano conservare l'antico verde. D'indi in poi il verde incominciò a scemare, e più nelle ciocche del maggiore, meno in quelle del minor freddo. Il sexto giorno quelle del minor freddo, ossia del grado terzo di gelo compariscono di un colore più tosto fosco, e quelle, che rimasero agghiacciate dal grado cinque, e più, cenerognole. Visitatele tutte il giorno settimo, ritrovai malissimo concia l'organizzazione di tutti i tronchi, e rami, per maniera, che più assai sconcertati si manifestassero que'del maggiore, meno que'del minor freddo. Può adunque la Cara sostenere il gelo per un dato tempo, che io non ho determinato ancora, ma non a lungo. I vasi sovraccennati non sostennero sempre un freddo di tre, e di cinque gradi al di sotto del zero, poichè la tempera dell'aria faceasi più o meno rigida;

ep-

eppure la Cara' perl'. Egli è per questo , che la Cara vien meno , e infracida in quelle acque , le quali rimangono gelate lunga pezza , non così in quelle che poco gelano , siccome sono l'acque vive delle sorgenti.

Sarà curioso il Lettore di sapere quali effetti cagioni sulla circolazione del Fluido della Cara la elettricità. Ma convien che io dica che ho dovuto rimettere ad altro tempo simili esperienze , e perchè la stagione soverchiamente fredda era nemica del movimento del Fluido nella piantina , e ancora perchè la macchina , di cui dovea servirmi , non era del numero delle migliori. Per questa medesima ragione non ho potuto far sentire alle Tremelle la forza elettrica , siccome desiderava.



C A P I T O L O III.

Riflessioni.

§. X L.

Sull'indole della Pianta.

UN'occhiata anche passeggiata su i grandi animali ci ha manifestato un bellissimo apparecchio d'organi, le cui funzioni sono diversissime, come cervello, nervi, polmoni, cuore, arterie, vene. Un'occhiata più seriosa sulle grandi piante, e su gli arbusti ancora ha saputo riscontrare diversi tessuti di fibre, di otricelli, di vasi propri, di trachee, parti tutte a differenti uffizj destinate o dalla natura, o dall'immaginazione degli osservatori. Siccome poi le osservazioni più minute, e più estese hanno fatto vedere, che non tutti gli animali forniti sono del medesimo magnifico apparecchio d'organi; così indagini più scrupolose mostreranno forse, che non tutte le piante avranno i medesimi organi, oppure faranno di un *calibro* talmente diverso, che non farà sempre agevole il riconoscerli tali. La Cara si nutre, cresce, moltiplica al pari delle altre piante; avrà dunque gli organi necessari per questi effetti. Niente di meno io non ho saputo ravvisare nelle sue parti nè otricelli, nè trachee almeno con quella chiarezza, e distinzione, colla quale e Malpighi, e du Hamel gli hanno riconosciuti nelle loro piante. Appena ho veduto, ovvero ho creduto di vedere assai distintamente i *vasi propri*, cioè a dire i canali del succchio. Io non sostengo, che gli altri or-

organi , e vasi non sieno nella Cara ; dico solamente , che io non ho saputo vederli colla distinzione , che desiderava ; e dico , che siccome i piccoli animaluzzi vivono , crescono , e moltiplicano senza l'apparato degli organi de' grandi animali ; così potrebbe essere ancora delle piccole piante riguardo alle grandi. Ne abbiamo un esempio recentissimo nelle Tremelle. Quindi la Cara farà alle grandi piante , ciò che sono gl'insetti a fronte de' grandi animali.

Ma e come può darsi , che una pianta fornita di radici , siccome la Cara , viva , e moltiplichli senza le medesime : anzi faccia lo stesso ridotta in pezzi , e abbandonata all'acqua ?

E uopo , a quel che io penso , distinguere tra le piante di terra , e le *subaquee*. Quindi , quantunque tutte le piante imbevano l'umore per tutte le loro parti in qualche maniera , l'esperienza però ci fa vedere , che le terrestri vivere non ponno lunga pezza prive di radici : laddove al contrario vivono , e moltiplicano le *subaquee* senza le medesime. Le terrestri adunque destinate a stendersi in un elemento più tosto secco , quale si è l'aria , soggette all'azion del Sole , e de' venti , avevano bisogno di radici , le quali insinuandosi nel terreno umido ne traessero l'alimento , e riparassero le loro perdite. Le *subaquee* all'opposto allignano dentro all'umido stesso , e però le loro radici divengono come inutili. Da questo s'infierisce la falsità di certa opinione , la quale sostiene , che le radici delle piante sono lo *stomaco* , in cui si lavora il succchio , che dee nutrirle. Le Cara almeno non hanno bisogno di tale stomaco. Nè non dee parer cosa strana , che le piante *subaquee* imbevano l'umore per mezzo de' tronchi , e de' rami , quasi fossero altrettante radici , mentre sappiamo che i rami di moltissime piante terrestri sepolti nel terreno umido generano le radici , e le radici stesse recate in aria sfogata si cangiano in tronchi , e rami. Convién però affermare , che tutti i rami di Cara sieno altrettante radici in spezial maniera ; come altresì , che tutte le radici sieno altrettanti tronchi , e rami. Anzi convien

L 4 .di.

dire, che tutte le sue parti fornite sieno di vasi *afforbenzi* egualmente disposti, per i quali entri la sostanza, di cui s'alimenta. La Cara, che ridotta in pezzi cresce, e moltiplica, può stare a fronte del polipo, e dell'ortica di mare.

Quello che merita particolar riflessione si è, come la Cara, e alcune altre piante allignanti nell'acqua, e fatte in pezzi ritrovino il loro nutrimento in quell'acqua comunque limpida. Io ho conservate delle ciocche di Cara separate dalla radice, e troncate in qualunque maniera, per più settimane in vasi nettissimi, alimentandole con acqua purissima di cisterna, che è quanto dire con acqua piovana. Quelle ciocche poi non solamente sono vissute, ma hanno gettato nuovi rami, e quantità di bottoncini, i quali hanno fruttificato, come se la pianta fosse stata intera, e fitta colle radici nel suo terreno. Da questo si raccoglie, che la Cara tragge dall'acque della sostanza, che *assimila* a se stessa. Nè ciò si verifica solamente delle piante acquaiuole, ma ancora delle terrestri. M. Bonnet, e M. du Hamel ci assicurano, che viti, mandorli, quercie, marroni d'india, ed altre piante sono vissute, e cresciute per molti anni nell'acqua pura. E quello, che più sorprende si è, che l'analisi chimica non ha saputo ritrovar altro in quelle piante, se non se que' medesimi principi, che riscontransi nelle altre piante cresciute in pien terreno *. Ma e come ciò? Forse perchè le particelle dell'acqua cangiano natura, e trasformansi in erba, in fiori, e frutta? O veramente perchè l'acqua non è mai pura in se medesima, e anche perchè s'impregna delle polveri, che volano per l'aria? Non è di questo luogo l'entrare in gineprajo di questa fatta. Solamente conviene afferire, che i vasi delle piante, i quali o separano dalle acque i loro alimenti, o cangiano le medesime in loro sostanza sono ben altro, che le nostre *fiorate*, e i nostri *lambicchi*.

M.

* Phys. des arbr. 2. part. liv. 5. Chap. 1.

M. du Hamel ha osservato *, che le piante crescono straordinariamente in tempo nuvoloso, e piovoso. E rispetto alle dimoranti nelle acque inchina a credere, che la ragione di quel loro crescere sia l'abbondanza dell'alimento, che l'acque piovane scorrendo sul terreno recano a que'siti, ove tali piante allignano. Ma la Cara, per quanto ho fin'ora veduto, cresce, e moltiplica meglio nelle acque limpide, e scorrevoli, che nelle limacciose, e stagnanti. E però la cagione del pronto crescere di lei in stagione piovosa non sembra essere la sovraccennata.

§. X L I.

Sulla circolazione.

A ppena fu dal celebre Harvey scoperta, e dimostrata la circolazione del sangue negli animali, che i Fisiici, sotto la scorta di quell'analogia, che scorgesi tra gli animali, e le piante, si credettero in diritto di poterla stabilire anche in queste. Malpighi, Parent, Mariotte, de la Hire, e molti altri furono di questo parere. Altri poco fidandosi dell'analogia, consultarono in mille guise l'esperienza, dalla quale non avendo riportata favorevole risposta, negarono quella male immaginata circolazione. Tali furono Dodart, Duclos, Magnol, Hales, Bonnet, ed altri. Convien però avvertire, che questo termine *circolazione* nel caso nostro può preundersi in sensi diversi. Il vero e proprio senso si è, quando per *circolazione di fluido* vuolsi intendere il giro di un liquido dentro a un corpo organizzato, il qual giro compiasi per mezzo di un doppio sistema di vasi, altri de' quali portino il fluido verso una parte, altri il ricevano, e il conducano al sito d'onde partì. Il senso improprio farebbe allora quando per *circolazione* si volesse

* Ibid. Chap. 2.

esse inteso qualunque movimento di Fluido anche di ascesa, e discesa, ma nelle medesime parti, ossia per un solo sistema di vasi, dentro a i quali il liquido ora si sollevasse, ora retrocedesse. Sarebbe anche circolazione impropria se si ammettesse un doppio ordine di vasi in guisa tale, che altri fossero i vasi, e il Fluido ascendente, altri i vasi, e il Fluido descendente.

Un solo sistema di vasi, e un ascendere, e discendere del succchio per que' medesimi armonico allo innalzarsi, e abbassarsi del mercurio nel termometro, a al caldo, e al freddo dell'atmosfera è stato riconosciuto da Hales, e da Bonnet. Quindi questi due celebri Naturalisti ammettono, che il succchio generalmente ascende il giorno, e discende la notte, che è poi quanto dire, tutto si eseguisce a forza di semplici *libramenti*. Dodart vuole due maniere di vasi, e due sorte di succchio, l'uno che ascende per i vasi, i quali partono dalla radice, e stendonsi a i tronchi, e a i rami, l'altro differentissimo, il quale scende per i canali vescinati da i rami, e dal tronco alle radici. Altri riconoscono il doppio sistema di vasi analoghi almeno a quelli degli animali, ossia quasi una specie di sistema *arterioso*, e *venoso*, e l'ascendere del succchio per l'una maniera di vasi, poi il discendere per l'altra: e questa è la vera, e rigorosa circolazione.

Tutti questi erano bellissimi pensamenti, ma per diventare verità mancava a tutti l'appoggio della spettanza. Era dunque riservato alla Cara lo spargere qualche lume su tante tenebre. Dessa ha fatto vedere, che vi ha almeno una razza di piante, nelle quali verificasi la circolazione rigorosa, e per conseguente ha rendute o false, o limitate almeno tutte l'altre ipotesi. Di fatti che i due canali, per i quali muovesi il Fluido della Cara, sieno una specie d'arteria, e vena compagna, oltre all'esser chiaro da ciò, che è stato detto al §.

(1) *Tab.* XXX. si prova anche così. Sia *a*, *b*, [1] un intermedio *III. Fig.* di Cara, dentro al quale discenda il Fluido, siccome vuole *10.* da *a* in *d*, in *c*, in *b*, ove piegando ascenda in *e*, in *f*, e ritorni in *a*. Se questo cannello si tagli, l'offer-

vatore vedrà il Fluido sprizzar fuori dal taglio in *d*, e in *e* solamente; e nel medesimo tempo scorgerà il Fluido *o*, ascendere in *a*, calare in *d*, e ivi escir tutto quanto: come altresì il Fluido *e*, descendere in *b*, e tutto sortire dalla parte *c*, inalterabilmente. Ora questo giuoco non somiglia egli a quello, che osserverebbe si tagliando a un colpo solo un'arteria, e una vena compagna? Lo spruzzo gagliardo dell'arteria verrebbe dalla parte del cuore verso l'estremità, appunto come quello, che vedesi in *c*, nel caso nostro; e quello della vena scenderebbe dall'estremità verso il cuore come *d*. Pud darù più bel fenomeno per provare, che nella Cara vi ha una verissima, e rigorosissima circolazione col mezzo di due canali l'uno somigliante l'arteria, l'altro la vena?

Dissi che il giuoco del Fluido, che osservasi nel taglio de i vasi della Cara somiglia a quello del taglio de i vasi arteriosi, e venosi negli animali, volendo con ciò dare ad intendere, che in questi due casi tutte le parti del fenomeno non sono eguali. Il Sig. Abate Spallanzani ci assicura *, che forato, o troncato un vaso negli animali sia venoso, sia arterioso, nascono tosto due opposte correnti, sgorgando il sangue dalle bocche de'due tronchi per maniera, che una corrente è di Fluido, il quale s'avanza, l'altra di Fluido, il quale dà indietro. Ma non così nella Cara: noi abbiamo veduto, che il Fluido il quale ascendeva da *o* in *a*, siegue il suo corso, tutto si vede piegare nel nodo, scendere, e scaricarsi pel taglio *d*: e lo stesso osservasi nel Fluido *e*. Anzi se l'internodio si tagli solamente da una parte, o per metà, ovvero facciasi un foro in guisa, che il solo vaso *d*, e resti tagliato, o forato, non già l'altro *c*, *o*, tutto il Fluido siegue nel suo catinino, e tutto viene a scaricarsi per *d*.

Per ciò che spetta al fenomeno de i vasi sanguigni tagliati, il celebre Sig. Haller è di parere ** che il con-

* De' fenomeni della Circol. Dissert. 3. Sez. 3.

** Phys. t. 2. pag. 215.

corso del sangue al luogo della ferita de i vasi nasca da una qualunque siasi contrazione de i medesimi , per la quale il Fluido venga costretto a rifugiarsi là , ove è maggior libertà , cioè al sito del taglio. Ma il Sig. Abate Spallanzani appoggiato a seriose osservazioni reca in dubbio la cagione Halleriana. Riguardo poi al caso del taglio della Cara , io non saprei come indovinare onde sia un fenomeno parte uniforme , e parte opposto a quello de i vasi sanguigni. Se consideriamo il fendente , che cagiona il taglio , questo preme egualmente ambo i canali , per conseguente il taglio per se medesimo è indifferente per lo movimento del Fluido. Se ricorriamo a uno strignimento de i vasi , allora il Fluido debbe escire egualmente per le quattro bocche , aperte nel cannello troncato ; oppure dee arrestarsi senza escire da alcuna banda. Io non sarei lontano dal sospettare , che al praticarsi del taglio nel cannello della Cara , il strignesfero egualmente le estremità delle parti troncate ; ma che il Fluido , il quale si ritrova in movimento , facesse poi forza contro le parti , verso le quali è spinto per maniera , che le costringesse ad aprirsi , e a dargli il passaggio. All'opposito le altre due estremità rimanessero chiuse , siccome quelle , da cui il Fluido si sottrae , e che perciò non hanno chi le costringa ad aprirsi. Se non che in questa ipotesi s'intende bensì , come il Fluido *a* , *d* , oppure *b* , *c* , debba scaricarsi in *d* , e in *c* ; ma non comprendesi , come il Fluido *a* , *a* , ovvero *e* , *b* , debba ascendere , piegare al nodo , e recarsi in *d* , e in *c* , per sortire. Potrebbe fingere , che lo strignimento del canale troncato si facesse a poco a poco dalla parte , da cui il Fluido si sottrae , e obbligasse così il Fluido a seguitare nel suo viaggio. Il fatto però si è , che io non so dir nulla , che sia appoggiato o all'osservazione , o alla ragione. Sembra soltanto , che dir si possa , che la cagione di questo fenomeno c'è quella stessa , per cui mantieni la circolazione ne i canali interi , o è legata con lei. Se è così , la cagione o totale , o parziale del movimento del Fluido nella Cara non domanda l'interezza de i vasi , ma si sostiene ancora per qualche breve spazio di tempo

po nelle parti de i medesimi troncate; cioè a dire susseste in tutte le sezioni de i vasi. Adunque il cuore, dirò così, è tutto il vaso, che ritorna in se stesso, le cui sezioni hanno forza di cacciare innanzi il Fluido. Egli è vero, che non si scorge alcuna meccanica particolare, o alcun movimento delle parti de i vasi: ciò però non vuol dire, che non vi possa essere o l' una, o l' altro. Circostanze più favorevoli, e ricerche più minute, e continovate potrebbero manifestarci qualche cosa di più preciso. Quello che credo di poter afferire si è, che ne i vasi della circolazione della Cara, non vi sono *valvule*, o altra cosa somigliante, che a guisa di *valvule* promova la circolazione del Fluido. Quindi rimane intatta l' opinione di M. de la Hire, e d' altri, i quali per ispiegare l' ascesa del succchio sino alla sommità delle piante hanno immaginato delle *valvullette*, le quali dessero il passaggio al liquido per ascendere, e giel ne-gassero per dare addietro nel medesimo canale.

§. X L I I.

Sulle conseguenze.

Dalla circolazione del Fluido nella Cara si può egli trarre a conseguenza per la circolazione nell' altre piante?

Ognuno ben vede, che uopo è distinguere tra le piante dell' acque, e quelle di terra. E parlando primamente delle prime, conviene ancora far distinzione tra quelle, le quali vivono sotto all' acque, e quelle, le quali stanno colle radici solamente nell' acque, stendendosi col tronco, e rami in aria. Chiamerò le prime piante *subaquee* a distinzione dell' altre, cui nominerò semplicemente *acquatiche*. Finalmente è mestieri aver riguardo alla organizzazione, e all' indole di tutte queste piante. Ora le piante, le quali saranno *subaquee*, che riscontreranno fabbricate a nodi, che fatte in pezzi vivranno, cresceranno, e moltiplicheranno al pari della Cara,

avranno una somigliantissima circolazione, o faranno quelle almeno, in cui sarà sperabile il rinvenirla. Debbo però confessare d'aver esaminate alcune di queste piante, le quali aveano sufficientemente gli accennati caratteri, eppure non ho potuto veder nulla. Ma non per questo ho avuto coraggio di negare assolutamente la loro circolazione. Se il Fluido della Cara fosse una semplice linfa senza colore, sfuggirebbe qualunque occhio benchè armato: quindi si negherebbe la sua circolazione, ma a torto. Nelle barboline delle radici della Cara, ne' bottoncini, e ne' polloncini nascenti non si vede ombra di circolazione; eppure in tutte queste parti la circolazione ci ha: sì perchè osservasi bellissima in tutte l'altre parti adulte, e sane; sì ancora perchè appena quelle parti stendonsi un pochettino, che tosto il girare del Fluido si manifesta, ma è tenuissimo, e a grande stento si riconosce con lente la più acuta. Il Fluido adunque esiste, e le parti sono cresciute per mezzo di lui, ma il suo movimento non si scorgeva, perchè le sue particelle erano invisibili. La circolazione nel pulcino non si manifesta se non se dopo 40. ore ^{*}, non già perchè anche prima di quel tempo non sia nel pulcino, ma solamente perchè la qualità del Fluido, il calibro de' vasi &c. non cadono sotto il senso. Ed ecco come e gli animali, e le piante ne' primi loro giorni vivano di un alimento in parte simile, e più delicato di quello, che loro serve di nutrimento già fatte adulte. Se poi ci verranno alla mano piante *subaequee* d'indole, e di struttura differente dalla Cara, non dovremo già assolutamente negare, o chiamare impossibile la loro circolazione: sarà abbastanza il dubitarne, e potremo sospettare che non si eseguisca in maniera diversa, o per mezzo di un Fluido del tutto invisibile.

Nella Cara la circolazione del Fluido è *moltipla*, cioè a dire ogni internodio mostra il giro del suo Fluido di per se: ma in piante d'organizzazione differente la circolazione può essere, anzi farà *una*, o *unica*, vale a di-

* Spallanzani de' Fen. della Circol. Dissert. 1. Sez. 4.

dire incomincierà dalle radici, stenderàssì a i rami, e di là ritornerà alle radici. Questa conclusione però non oltrepassa i limiti di quella probabilità, che fondasi sulle idee che abbiamo della struttura delle altre piante. Ma siam noi sicuri di averne una giusta idea? Gli animali, che ci lasciano vedere tutto quello che sono, eppure non ci manifestano alcuna circolazione, debbono renderci cauti bastevolmente. Per altro qualora si consideri, che ogni internodio della Cara ha la sua circolazione, la quale non ha niente che fare con quella degli altri vicini, che vive per la medesima, e moltiplica, ci sentiamo portati a pensare, che ogni cannetto è un'intera piantina. Dal che ne segue, che in tanto la circolazione in una pianta di Cara è *moltipla*, perchè è una moltitudine di piante unite insieme. So che dir si potrebbe, che anche l'altre piante sono un ammassamento di piccole piantine, poichè ogni ramo, ogni pollone è una pianta simile alla madre. Ma puossi egli poi dire ancora, che tutti i rami, e polloni abbiano, e conservino la circolazione egualmente svelti da i tronchi su cui sono pullulati? Siccome poi dal taglio fatto in un cannetto della Cara sconcertasi tutta l'economia della circolazione in quella piantina, così troneandosi un'altra pianta, o parte della medesima toglieràssì la sua circolazione, e noi faticheremo indarno per rivenirla. Egli è per questo, che volendo cercare questo fenomeno in altre piante dobbiamo esaminare le loro parti unite al tutto. In tali circostanze adunque essendo turbato il sistema de' vasi a cagione del taglio, sarà inutile il tenere i rami delle piante nell'acqua per vederne la circolazione. Allora tutto operasi per un gagliardissimo succiamento cagnato forse e dall'attrazione de' vasi troncati, e capillari, e dallo svaporamento, che soffrono le parti dimoranti fuori dell'acqua.

Le piante poi, le quali vivono parte nell'acqua, e parte nell'aria a miglior ragione, se pur ne hanno, debbono avere la loro circolazione *sia* in tutte le loro parti, sieno esse piante nodose, come le canne, o senza nodi siccome il giunco, oppure anche ramose. Con-

ciossiachè siccome queste piante non vivono a lungo senza radici, convien dire, che il sistema de' vasi propri delle loro parti sia un solo, e non interrotto. Del rimanente se giugnerassi a scoprire la circolazione del succchio in qualche pianta acquajuola fabbricata a nodi, ma che tutta non vive nell'acqua, non farà più tanto difficile il ravvisare lo stesso fenomeno, o l'inferirlo almeno con qualche probabilità in tutta la famiglia *arundinacea*.

Da questa passeremo al sambuco, alla vite, iudi all'altre piante legnose, e la circolazione del succchio in breve renderassi quasi universale in ogni maniera di piante.

Che se molte piante dell'acque debbono avere la circolazione *una*, molto più l'avran tale le piante di terra, qualora ne sien fornite. Conciossiachè egli è notissimo, che tutte queste piante debbono la loro vita, e il loro crescere in maniera particolare alle radici, e però il succchio delle radici passa nel tronco. Senza il tronco non vivono i rami, e le foglie non si mantengono senza i rami. E' dunque forza il conchiudere, che tra queste parti v'ha una necessaria comunicazione, e le une somministrano il succchio alle altre. Ma questo succchio giunto dalle radici alle superiori estremità ritorna egli tutto alle radici, oppure circola in parte almeno nel tronco, ne' rami, nelle foglie in qualche maniera come negl'internodi della Cara? Si è veduto, che abbiamo congettura più favorevoli al primo, che al secondo modo di circolazione. Tocca però a penosissime osservazioni a decidere questo punto se sia possibile. L'industria di M. du Hamel * ci ha fatto vedere, che i tronchi, e i rami hanno le medesime disposizioni di parti, e che i rami pullulano sul tronco legnoso quasi come i rami della Cara da' suoi tronchi. Con tuttociò, come faremo noi a immaginare ragionevolmente il passaggio del Fluido dalle radici al tronco, da questo a i rami, e insieme la circolazione del tronco indipen-

* Phys. des arbr. liv. 1. Chap. 5. art. 2.

pendente da quella delle radie, e così de i rami rispetto al tronco? Se vogliam supporre, che la circolazione parziale si faccia nella sostanza legnosa, e che la corteccia ad altro non serva, che a portare il succo al tronco, e a i rami, stenteremo a render ragione del vegetare di un albero, o di un ramo, a cui sia stata levata la corteccia d'intorno intorno. Potremmo fingere, che nelle radici vi sieno vasi, il cui uffizio sia quello di scaricare l'umore, che debbe circolare nel tronco; e in questo altri somiglianti vasi, che il somministrino a i rami. Ma a che perdere il tempo in fabbricare ipotesi per un fenomeno, che altro non domanda, che osservazioni per essere posto in luce?

Nè la difficoltà dell'impresa spaventare deve gli osservatori, sendo già noto, che le verità più interessanti sovente balzano all'occhio qualora meno s'aspettano. Io non credeva già di riscontrare la circolazione del Fluido nella Cara, allorchè l'esaminai, eppure mi si manifestò. Grandissimo numero di volte ho cercato di vedere la circolazione del sangue negli animaletti delle infusioni, ma sempre indarno. Niente di meno non ho mai voluto abbandonare del tutto questo punto, così interessante, e, non ha molto, sonomi abbattuto in alcuni, i quali o mi hanno lasciato vedere questo fenomeno, o hanno saputo così bene ingannarmi con certi movimenti di alcune loro parti, che ho pensato d'averlo veduto. Recherò adunque ciò, che mi è avvenuto di osservare più coi animo di pregare i Naturalisti a porre a disamina queste apparenze, che per annunziar loro una scoperta sicurissima, ed immancabile.

Prima niente ho veduto ne' rotiferi, che ho chiamati a corona (1) una parte b, la quale stendesi al distutto dell'esofago, e somiglia a una fistolettta, che oscilla. Il movimento di quest'organo, qualunque siasi, è sempre costante: almeno, quando è visibile, sempre fa comparire il medesimo giuoco, e persevera sieno le barbe, e l'esofago in attual movimento, o sieno in quiete. Questa parte ha tutte le apparenze di un gran vaso, il quale scarichi del Fluido a ondate frequentissime verso

M gl'in-

gl'intestini giacenti inferiormente. Il Lettore s'immagini un getto d'acqua, oppure un canaletto, il cui alveo sia pieno di ostacoli. Un Fluido scorrente con grande prestezza per quel letto imiterebbe assai bene la fistolella, di cui si parla. Avea già molto prima osservata una parte *c* al disopra dell'esofago *a* dotata del medesimo movimento. Ma io l'avea sempre creduta un pezzo, su cui piantate fossero le barbe dell'animaluzzo, e che il movimento di lui fosse la cagione di quello delle barbe, ovvero all'opposto. Ma ora io sospetto, che sia un organo solo, il quale giaccia sotto all'esofago, e si manifesti superiormente, e inferiormente, oppure che sieno due.

Che la fistolella inferiore scarichi un Fluido allo ingiù a piccole ondate frequentissime sembra raccogliersi dalla maniera, con cui compie i suoi movimenti. Che poi sia un *cuore*, o un organo, il quale faccia l'uffizio di cuore, pare assai chiaro dal suo inalterabile movimento. Se così è, sempre più si riconosce improbabile l'opinione di coloro, i quali vogliono, che il cuore sia quella parte, cui ho chiamata l'esofago, o il *digestore*. Sull'idea poi, che l'accennata parte fosse un vaso, il quale cacciasse il sangue all'estremità inferiori dell'animaluzzo, dovea fare ogni sforzo per vederlo ritornare alle parti superiori, e veduto questo la circolazione sarebbe stata fuori di dubbio. Io non voglio asserir formalmente d'aver veduto questo ritorno, dirò solamente d'aver fatto quanto ho potuto per vederlo, e i risultati delle mie ricerche sono i seguenti. Qualora gli animaluzzi stavano quieti, e mediocremente distesi vedeva costantemente da un lato de'medesimi, e in vicinanza dell'esofago una specie di Fluido composto di globettini infinitamente piccoli girare, e formare come un vorticetto *d* volentesi perennemente. Pareva, che quel Fluido venisse dalle parti inferiori laterali, facesse l'accennata apparenza, e terminando il giro restasse come assorto. Ho pur ravvisato molte volte una sostanza fluida somigliantissima a quella del vorticetto muoversi rasente gl'intestini, e piegare verso l'esofago, o verso la

la fistoletta. Ho anche veduto molte volte nelle parti verso la coda un formicolamento di puntini *ee* vegnenti verso le parti superiori, e questo fenomeno perdevasi di vista là dove erano gl'intestini opachi. Que' puntini moventisi sembravano similissimi a quelli del vorticetto *d*, e de i lati. Ho procurato d'afficurarmi, che quel fenomeno non nasceva dal movimento delle fecce degl'intestini; conciossiachè oltre all'essere le fecce grossolane, il loro movimento è d'altra maniera, e nasce da contrazioni, o movimento *peristaltico* degl'intestini medesimi. Rimane a sospettare, che quel Fluido, anzichè essere una specie di sangue degli animalucci, non fosse più tosto una sostanza liquida spremuta dagli alimenti già digeriti, e mista con essi: oppure che tutti que' fenomeni cagionati non fossero da cortissimi, e finissimi peli piantati sulla pelle degli animalucci. Riguardo però al prime, io dico, che mi è sempre paruto, che altro fosse il sito, in cui moveansi le fecce, altro quello, in cui pareva girare quel Fluido. Di più ho veduto talvolta, o mi è paruto di vedere muoversi le fecce nel tempo stesso, in cui si muoveva la sostanza in questione, ma in senso del tutto opposto al movimento del Fluido. Finalmente l'omogeneità de' globetti, il sembrare rapiti da una linfa invisibile, specialmente nel vorticetto *d*, e l'averli veduti muoversi dove non erano, o non comparivano almeno le fecce, mi sono parute ragioni bastanti per non credere quel Fluido una sostanza mista alle fecce. Per ciò, che spetta al secondo, non è impossibile, che peli, o notatoi finissimi, e cortissimi non possano formare l'apparenza del formicolamento *ee*: ma e il vorticetto *d* come può nascere da peli, o altro somigliante? Perchè non se ne veggono molti? Perchè il formicolamento non osservasi sempre in tutte le parti diafane dell'animaluzzo, e in occasione di qualunque giacitura? Se fossero peli sembra, che più o meno si manifesterebbe il fenomeno in qualunque circostanza, la qual cosa è falsissima. Se non temessi d'essere tacito di visionario, e di troppo amante delle novità, direi che la fistola da prima indicata

cata è il cuore dell'animaletto, il quale spinge il sangue alle parti inferiori per un sistema arterioso nascosto dagl'intestini, e pel venoso quel Fluido viene ricondotto al sito d'onde partì per riprendere le stesse vie.

Se mi sono ingannato su quanto ho fin'ora recato intorno alla circolazione del Fluido nel rotifero a *corona*, sono caduto nello stesso errore anche in riguardo

(1) *Tav. II. Fig. 15.* al mio gran rotifero a *cono* (1). Dentro a questo animaluzzo ho pur veduta l'accennata fistola al disotto del suo esofago, e ho ravvisati nella medesima tutte le apparenze di quella del rotifero a *corona*. Egli è però vero, che la detta fistola si vede rade volte, rimanendo coperta dagl'intestini, i quali, sia l'animaluzzo in agitazione, sia quieto, stanno uniti all'esofago: oppure se danno indietro, ciò si fa con tale agitamento, che non è permesso all'osservatore lo scernere quella parte con distinzione. Più ancora; in ben quattro siti distinti di questo rotifero, cioè in *a a*, e in *b b* ho veduto quattro vasi, o fistolette imitanti in tutto, e per tutto la gran fistola di mezzo, fuor solamente, che il Fluido scaricato da questi vasi, se pure era Fluido, veniva dal basso all'alto. Anche rispetto a queste quattro parti ho dubitato, che non possano essere quattro organi, i quali si movevessero in una foggia strana imitante de i vasi turgidi di Fluido; ma nou ho saputo rintracciarne alcun uso diverso da quello, che ho fin ora accennato. Qualunque però sia l'uffizio di queste fistolette immaginate, egli è certo, che qualora gli animaluzzi vanno a perire per mancanza d'acqua, queste sono le ultime parti, le quali cessano da i loro movimenti, e però il loro uffizio è peculiare in questi esseri organizzati. Nel rotifero Leewenhoekiano nou ho veduto che una volta sola la fistola al disotto dell'esofago, e il circoletto accennato in quelli a *corona*. An-

(2) *Fig. 20.* che i miei corniferi (2) m'hanno mostrato il formicolamento nella parte inferiore, e sopra tutto il giuoco della fistola *a a* sotto al piccolo loro esofago *d*, la quale mai, o quasi mai non si perde di vista, a condizione, che il cornifero giaccia alquanto disteso.

E'

E' molto tempo, dacchè ho veduto un somigliante fenomeno in certi animaluzzi frequentissimi nelle infusioni de i vegetabili, che altri hanno chiamati a *campana*, ma che io anche a differenza d'altri simili in qualche modo, ho nominati a *frutto di rosajo*⁽¹⁾. Han-⁽¹⁾ *Tav.* no essi una lunga coda e o, cui nell'estremità o ten-^{11. Fig. 16.} gono fissata al vetro, o ad altro a loro piacere. Veggonsi due pennacchietti, o barbe in a, a, coll'agitamento delle quali l'animaletto cagiona uno, o due vorticetti b, b nel Fluido, per mezzo de' quali trae l'alimento alla sua bocca, la quale dovrebbe essere tra le barbe. Siccome poi nell'atto stesso, in cui cagiona i vorticetti aggroviglia improvvisamente la lunga sua coda, e ne forma una spira più, o meno serrata, così dalla giacitura o e, a a, in cui ora si vede, facendo passare la parte e in o, strignesi a guisa di palla. Poscia la spirale della coda s'apre, e l'animaluzzo ritorna nella primiera giacitura, e rifa i vortici. Egli è poi lo stesso il contraersi della coda, e il nascondersi affatto delle barbe; come altresì l'aprirsi della spirale della coda, e il rimettere in giuoco i pennacchj, e cagionare i vorticetti. Quello, che fa al caso nostro, è una parte c, la quale tremola, e oscilla nell'animaluzzo, e sembra una spezie di cuore, allora spezialmente quando vanno a perire per mancanza del Fluido, il quale svapori. Sospettai, che fossero le barbe nascoste, e tremolanti, ma ho procurato di liberarmi da questo sospetto. In conseguenza delle sovraccennate osservazione ho dubitato se mai non fosse un cuore, o altra parte somigliante. Ma qui non ho veduto neppure l'ondeggiamento di quelle parti, che negli altri animaluzzi ho chiamate *fissolette*: e però anzi che trarne argomento favorevole per la pretesa circolazione, crescono vie più i timori.

Ma vada pure in bando ogni timore: io non intendo d'imporre a nessuno. Torno a ripetere, che i fenomeni da me recati ponno essere semplici movimenti di parti solide, e per conseguente tutt'altro che la circolazione del Fluido negli accennati animaluzzi. Io non ho veduto il Fluido globoso scorrere per quelle parti,

M 3 che

che ho nominate *fistole*, poichè sono bianchiccie, e spesse che: l'ho inferito da i loro movimenti, e però questa illusione può essere ritrovata falsa. Il formicolamento, e i globetti veduti o nel vorticetto, o altrove potrebbero essere stati un error d'ottica, o altra cosa reale. Desidero solamente, che un punto di simili fatta sia posto a disamina da chi è più destro, e più accostumato di me al microscopio. Non lascierò di ripetere queste osservazioni alla dolce stagione, e scoprendo da per me stesso l'inganno il confesserò ingenuamente, e saprò mai sempre grado a chi ravvisando o lo sbaglio, o la realtà della cosa, vorrà rendermene informato *.

§. XLIII.

* Esaminando testé vecchi, e opachi tronchi di quella Cara, la quale è rappresentata nella Tavola terza Fig. settima, mi è venuto fatto di porre allo scoperto i canali del Fluido circolante col seguente mezzo. Siccome i tronchi, che avea traile mani, erano grossi, rigidi, e tenaci, mi riuscì di levare col rasojo un pocotino di corteccia senza sconcertare l'interiore del pezzo, il quale sconcerto sempre addiviene usando tronchi della Cara della prima, e nona figura. Tolto adunque un pezzetto di corteccia, posì in veduta una sostanza bianchiccia, la quale osservata tosto col microscopio fu riconosciuta il canale della circolazione coll'ajuto del Fluido moventesi dentro alla medesima. In seguito poi afferrato tra il pollice, e l'indice d'ambe le mani un tronco a tale distanza; onde le punte delle dita si toccassero, e facendo sforzo a parti opposte mi è sovente accaduto di rompere, e distaccare la corteccia esteriore restando intatta, e scoperta l'interior parte, la quale guardata coll'occhio armato compariva un cilindro cenerognolo, dentro al quale il Fluido ascendeva, e discendeva sempre a maraviglia per ore, e giorni.

Questo fenomeno da me osservato, e fatto osservare a molti altri, tra' quali il Sig. Abate Venturi mio Collega, e il Sig. Marchese Girolamo Lucchesini, il quale fortunatamente si è ritrovato in Reggio, apre il campo a nuove

ri-

ricerche, e a nuove riflessioni. Ora, che questo mio Saggio sta sotto il torchio dirò solamente, I. ch'egli è fuor di dubbio, che la circolazione non si fa nella corteccia della Cara, ma in parti distinte, e separabili dalla medesima. II. che i canali della circolazione non sono sempre uniti alla corteccia, almeno per modo, che si sconcerti la loro tessitura, e l'economia del movimento del succchio, qualora vengano separati dalla medesima. Imperciocchè mi è accaduto di trar fuori di qualche cannetto, e mettere allo scoperto quasi tutta la lunghezza de i canali levando la corteccia col temperino sino in vicinanza de i nodi, senza sconcertare la circolazione. III. che l'unione principale de i canali col tronco è ne i nodi, da i quali non ho potuto fin ora distaccarli senza che ne segua qualche lacerazione de i suddetti canali. IV. che nel tratto de i canali posti allo scoperto non ho per anche veduta cosa alcuna, la quale cagionar possa il movimento di quel Fluido, e niente non ho potuto scoprire nelle labbra della corteccia rotta. Quindi io sospetto molto, che la cagione effettrice della circolazione sia ne i nodi: tanto più, che io ho piegata a varj angoli la parre de i canali spogliata della corteccia, indi l'ho rimessa nello stato primiero, e la circolazione si è risvegliata, e ha seguitato siccome prima. Se si giugnerà a spogliare della corteccia l'estremità de i canali ne i nodi senza laceramento, si raccoglierà forse lume bastante su quanto ho detto. L'obliquità de i nodi osservata nella Cara della prima spezie; un certo ondeggiamento del Fluido nel piegare, giunto che sia a i nodi; certi grossi coagoli, i quali vengono spinti dal nodo a qualche distanza su pel cannetto, indi ricadono nel nodo, e sono di nuovo respinti per molti giorni, e fino a tanto, che la circolazione si mantiene assai robusta, appunto come una palla, la quale cadesse, e ricadesse su di un tamburo, m'aveano fatto nascere questo sospetto, il quale in oggi si è renduto più ragionevole. Non ostante però quello, che ho ultimamente veduto intorno a i canali della circolazione, non posso decidere francamente se sien due a guisa di un tubo ricurvo, o veramente se sien tali per modo, che abbiano un lato comune. Altre scoperte potrebbero chiarir questo, e altri punti rilevantissimi.

M 4

§. XLIII.

Sulla qualità del Fluido.

Abbiamo veduto §. XXX. che il Fluido circolante nella Cara è di due maniere, l'uno grossolano, e irregolare, l'altro sottilissimo, e come una *linfa*. La difficoltà consiste nel render ragione della corpulenza, e della irregolarità nella figura del Fluido grossolano. Se questo Fluido comparisse da principio un composto di corpicciuoli grossi, e irregolari, indi degenerasse in un liquido sottile; che è quanto dire, se i corpicciuoli si smisuzzassero in conseguenza del loro girare, la bisogna andrebbe conforme alle nostre idee. Ma l'affare procede tutto all'opposto: e si sa, che i polloncini di poca età mostrano un Fluido da principio tenuissimo composto di piccolissimi corpicini ritondetti eguali, o quasi eguali di mole. Divenuti rami perfetti il Fluido ingrossa per maniera, che il crescere de i corpicciuoli, e il formarsi de i grumi sembra in qualche modo proporzionale alla loro età. Ora due sono i mezzi, che sino dal bel principio mi si pararon davanti per spiegare questo fenomeno. Pensai cioè, che l'irregolarità de i corpicciuoli giranti cagionata fosse o da certo loro vegetare, o dall'unirsi insieme. Riguardo al primo, quantunque non sia forse impossibile qualche specie di vegetazione in quei corpicciuoli, pure non seppi mai indurmi a credere, che questa fosse la ragione del loro crescere, e della loro irregolarità. Tanto più, che il Sig. Abate Spallanzani ci assicura *, che il sangue sia nei pulcini, sia ne i girini al primo suo comparire consta di globetti, i quali mai più non crescono di mole, nè cambiano di figura. Se adunque non vegetano, e non crescono i globetti del sangue degli animali, come farà il contrario nelle parti componenti quello della Cara? Mi rivolsi impertanto al secondo, e pensai, che il cre-

* De' Fen. della Circol. Diff. 1. Sez. 4. e 5.

crescere di quei corpicciuoli rispetto alla mole, e l'irregolarità della loro figura fosse cagionata dall'unirsi molti insieme. Questo mezzo mi è paruto tanto più probabile, quanto che quel Fluido ha del piangue, e dell'oleoso. Oltraccid i coagoli sembrano formarsi con maggior frequenza ne i tronchi, e rami, che invecchiano, e in quelli, il cui Fluido rallenta nel corso: cose tutte, che favoreggiano l'unione di quei corpicciuoli. Altrettanto a proporzione accade sovente nel sangue degli animali.

Se chieggasi quale de i due Fluidi, della linfa cioè, e del grossolano, sia quello, che serve alla nutrizione della pianta, oppure se tutti e due concorranvi egualmente, non ardirei rispondere con franchezza. Sospetto solamente, che maggior parte abbia in questo effetto il Fluido sottile, che il grossolano. Eccone le mie ragioni: primamente il Fluido grossolano non è il primo a manifestarsi, ma fassi vedere soltanto negl'internodj di qualche data. In secondo luogo i polloncini vegetano, e crescono con singolare prontezza; eppure in essi non v'ha che Fluido sottile. La terza ragione la traggo dal vedere, che quanto più i cannelli invecchiano, tanto più generalmente crescono i corpicciuoli irregolari, e i grumi. La quarta si è, che quei corpicciuoli grossi, e irregolari non si sminuzzano nel loro circolare. Ora quali sono i vasi, i quali parteado da i canali della circolazione possano ricevere quelle moli, e recarle alla corteccia, e all' altre parti per nutrirle? Queste riflessioni m'hanno indotto a sospettare un'altra volta, che quei corpicciuoli grossolani esser possano una specie di *fusagine*, o *scoria*, che la continuata circolazione tragga dal succchio nutritore, il quale per tal mezzo si perfezioni, e rendasi idoneo al suo uffizio. Se poi il Fluido sottilissimo, e invisibile si è quello, che dà vita, e nutrimento alla Cara, che è pianta *erbacea*, e *subaquea*, è molto probabile, che sia sottilissimo ancora quello, che nutre le piante legnose, e terrestri. Anzi attesa la loro densità sembra, che il loro succchio debba necessariamente esser tale, poichè i loro canali non ancora for-

se

se ben riconosciuti dagli osservatori saranno sottilissimi. Se è così, non dee recar meraviglia se il succchio non veggasi circolare nelle piante legnose, e dense.

§. XLIV.

Sulla velocità del Fluido.

NEgli animali il movimento del sangue è più continuato, e più veloce in seguito, di quello sia nel suo primo apparire: al contrario nella Cara è più veloce, o sembra almeno esser tale al primo manifestarsi ne i polloncini, di quello si osservi ne i canelli di molta età, nè mai naturalmente arrestasi. Questa differenza tra la circolazione degli animali, e la Cara può nascerne primamente dalla diversità degli organi. Negli animali havvi un cuore, o altra parte somigliante, la quale cagiona la circolazione, e quest'organo non osservasfi nella Cara. Quindi siccome negli animali, i quali incominciano a godere della circolazione, il cuore non batte continuamente, così la loro primiera circolazione è interrottissima. Nella Cara all'opposto dal primo istante, in cui apparisce, mai più non cessa senza cagione, che la sospenda, forse perchè la Cara, dirò così, è tutta cuore. La ragione poi della maggior velocità ne i polloncini sopra quella de' rami, e tronchi può essere la picciolezza de' corpicini, i quali più facilmente vengano rapiti in giro dalla linfa. La celerità maggiore, che mostrano spesse volte i tronchi rispetto a i rami, e quella di questi a fronte delle radici potrà rifondersi o negl'imbarazzi maggiori, o minori de i canali, o nella cagione del circolare del Fluido più forte in alcune parti, più debole in altre.

Se si fosse ritrovata velocità maggiore in uno de i vasi della circolazione della Cara, a cagion d'esempio, nell'ascendente, minore nel discendente, e ciò costantemente: oppure se si fosse manifestata qualche regolata contrazione in un lato de i canali più tosto, che

nell'

nell' altro , eravamo tosto in diritto di riconoscere un' arteria , e una vena , o una spezie di cuore col suo sistema di vasi per la circolazione. Ma niente di questo mi è ancora riuscito di vedere : anzi più tosto una spezie di equabilità tra l' ascesa , e la discesa del Fluido ne i cannelli , la quale equabilità sembra insinuare , che la cagione del movimento del Fluido sia sparsa in tutto il giro de i vasi. Si sa , che la gravità è favorevole al sangue discendente nelle arterie , e nelle vene , ed è contraria all' ascendente allora particolarmente quando muovesi con lentezza , e in vasi grandi. Ma nella Cara non ho potuto accorgermi di varietà sensibile , e costante. Siccome però anche questo Fluido debbe esser grave , così convien dire , che v' abbia qualche differenza anche nella circolazione della Cara , ma da me non iscoperta ancora o perchè insensibile , o perchè non ho usate tutte le diligenze necessarie per rinvenirla. Se negli animali vien meno il movimento del Fluido senza speranza di poterlo risvegliare , perdono irreparabilmente la vita : lo stesso accade anche nella Cara. La figura dell' interior cavità de i vasi , lo sfregamento , e fors' anche qualche attrazioncella tra le parti interne , e il Fluido saranno la cagione , per cui osservansi i corpicciuoli grossolani non rade volte più snelli nel mezzo del canale , più pigri a i lati. Il sangue degli animali scorre con egual velocità ne i suoi vasi sieno essi dritti , oppur piegati : lo stesso fenomeno si osserva almeno all' occhio ne i cannelli sinuosi della nostra pianta. E siccome non iscorgesi alcuna parte speziale , che spinga il Fluido per que' meandri , pare , che anche da questo si possa trarre argomento per asserire , che la cagione del movimento del Fluido è in tutta l' estensione de i vasi.

§. XLV.

Sull' indole de i vasi.

Mille volte osservando la circolazione della Cara sono stato preso dal sospetto , che i vasi portanti il Fluido sieno sommamente irritabili , e che da questa

sta proprietà abbia origine il movimento del Fluido negl'internodj della medesima. Fissato lo sguardo nel Fluido, che moveasi rasente i lati de i vasi, pareami di vedere come un piccolissimo ondeggiamento, il quale cagionato fosse da i lati de i canali, quasi dotati fossero di una spezie di movimento *vermicolare*, o di *oscillazione*. Ma altrettante volte ho cacciato da me quel sospetto sul timore, che quell'apparenza non fosse un errore ottico. Forse una stagion migliore potrebbe somministrarmi qualche cosa di più. Comunque però sia l'affare, io non so capire il movimento del Fluido nella Cara senza una cagione del medesimo: e questa cagione finora non so ritrovarla se non se nell'irritabilità delle fibre componenti i vasi della circolazione. Che le piante, e le loro parti sieno capaci d'irritabilità è chiaro da quello, che è stato detto altrove intorno alle Tremelle, e a i fiori della Centaurea. Che sieno poi irritabili i vasi della Cara converrà dirlo sino a tanto che si scuopra altra cagione della sua circolazione, contentandoci per ora di quello smorto lume, che ci porge il fenomeno stesso, e l'analogia presa dalle arterie, e specialmente dal cuore degli animali, il quale per cagione dell'irritabilità spinge il sangue ne i vasi arteriosi. I Fluidi spiritosi, e penetranti, i quali stringono i vasi degl'internodj, i medesimi vasi, i quali passati per tempo nell'acqua pura riacquistano o in tutto, o in parte la primiera circolazione, non sono contrari a questo sospetto. Ho in animo di tentare altri cimenti, da i quali potrebbero forse trarre la decisione a favore, o contro l'accennata irritabilità.

Ma e perchè nella Cara *scanalata* veggansi talvolta in un solo interno dio due maniere di circolazioni, l'una cioè universale per tutto l'interno dio, l'altra parziale, che incomincia da i nodi comuni colla totale, poi arrestasi tra via, quasi incontrasse un nodo, ivi piega, e ritorna d'onde partì per ricominciare lo stesso giro?

Siccome questo punto di vista non s'incontra se non se rade volte, così non ho saputo per ora ritrovare

re

re altra ragione di questo fenomeno fuor solamente che una spezie di *mostruosità*, per cui sieno uniti insieme due cannelli l'uno maggiore, e perfetto, l'altro minore ed imperfetto. Il primo adunque si è ritrovato in tali circostanze, che ha potuto acquistare tutta la sua lunghezza, e grossezza: e il secondo non ha potuto spiegarsi che in parte. Quindi dove il primo è un solo, gli altri sono due nella medesima lunghezza, appunto perchè non hanno potuto svilupparsi. Per vedere, se questo mio pensiero reggeva, avea divisato di sconcertare la circolazione del cannetto grosso, lasciando intatti i piccoletti. Se in queste circostanze la circolazione de' piccoletti mantenevasi a dispetto dello sconcerto cagionato nel primo, e perfetto, era segno, che il movimento del loro Fluido non avea niente che fare con quello del primo. Ma la stagione mi ha tolto il comodo di eseguire il mio disegno.

§. XLVI.

Sulle tinture.

Quello, per cui e negli animali, e nelle piante si opera l'*assimilazione* delle parti degli alimenti, tanto più ci stimola a venerare l'Autore della natura, quanto da noi è meno inteso. I più valorosi Fisici, e Anatomici sono bambini, i quali fanno appena balbettare qualche termine su questo fenomeno. Tutti fanno, che gli alimenti nostri sono tutt'altra cosa, che ossa, nervi, muscoli, arterie, vene, sangue, linfa. Sanno, che dagli alimenti dipende lo sviluppo, e la conservazione di tutta la macchina animale. Tutto questo osservasi a proporzione anche nelle piante: ma il modo con cui si operano sì maravigliosi cambiamenti, giace nascosto sotto a un velo, che non potrà mai essere squarcia da umana industria. Se v'ha pianta, la quale sia capace di far nascere speranze di trar qualche lume vantaggioso alla Storia Naturale, e alla Notomia de' vegeta-

tabili per mezzo delle tinture, la Cara mi sembrava dover essere detta. Pure io non ho potuto profitar nulla su di lei colle mie tinture. Questa pianta, siccome ancora l'altre tutte, non vivono di particole, o alimenti colorati: e però i loro vasi o non le imbevono, o fanno talmente cangiarsene, che tutt'altro ci compariscono da quello, che erano per lo innanzi. Egli è per questo, che indarno hanno faticato i Naturalisti per scoprire le vere strade del succchio nelle piante col mezzo delle tinture. Ora che ti amo certi darsi una circolazione di Fluido dentro a una spezie di piante cerchiam più tosto di ravvisarla immediatamente in altre se fia possibile, e non ci stanchiamo senza frutto sull'idea di renderla visibile a forza di colori.

§. XLVII.

Sull'azione de' liquori.

SE con olio d' ulivo ungansi de' bruchi, perdono e muoimento, e vita senza riparo. Se la Cara respirasse, siccome i bruchi, si potrebbe dire, che in quella guisa, che l'olio turando le trachee de' bruchi toglie loro il respiro, e loro dà morte, così altrettanto, o altra cosa simile cagionasse nella Cara tuffata dentro al medesimo. M. Bonnet, e M. du Hamel ci assicurano, che le foglie intonacate con vernici, colle, e simili periscosmo; che gli oli, e gli untumi sono fatali, o nocivi almeno alle medesime foglie, e i rami. La ragione si è, dicono i due valent' Uomini, perchè frondi intonacature, e unzioni impediscono alle parti l' *imbibizione*, e la *traspirazione*. Tutto questo può accadere anche alla Cara tuffata nell'olio. Ma siccome questa pianta dee traspirar pochissimo per l'una parte, per l'altra l'olio rende tosto pigra la di lei circolazione, anzi in poche ore l'arresta senza riparo; quindi sembra, che sospettarsi possa, che ciò non avvenga anche perchè l'olio s'insinui dentro alle parti della pianta, e sconceriti l'armonia

nia di quelle, che servono al movimento del Fluido. Addivenga poi questo perchè le particole dell'olio coll' insinuarsi cagionino laceramento nel tessuto della Cara, o perchè tolgan loro o in tutto, o in parte l'irritabilità, ovvero perchè nasca fermentazione, e quindi addensamento nel succchio, o per altra ragione.

Il latte poi forse perchè meno sottile, e penetrante dell'olio non produrrà, che lentamente lo stesso effetto. L'aceto, l'orina, l'acque salate, lo spirito di vino, e simili arresteranno il corso del Fluido nella Cara sicuramente per gli sconcerti, che produrranno nella dilicatissima sua sostanza, e principalmente ne' vasi della circolazione. Ciò sembra potersi dedurre dal restrignersi de' vasi sovraccennati con irregolarità, del raggrinzarsi, e distaccarsi che fanno da i nodi. Potrebbe però anche qui avere il suo luogo la fermentazione, o altro.

§. XLVIII.

Sul voto.

ORA che siamo certi, che la circolazione del Fluido s'arresta nella Cara dimorante nel voto, non dureremo fatica a comprendere onde sia, che tutte le piante senz'aria periscono, e i semi o non germogliano, o appena nati vadano a male. Qualche movimento del succchio è assolutamente necessario alla vegetazione: e però se per mancanza dell'aria togliesi quel movimento, è forza, che segua la morte del vegetabile. La Cara poi siccione pianta *subaquea*, e priva di foglie dee traspirar pochissimo, ed è per questo, che non invizzisce così presto come le piante di terra trattenute nel voto. Quindi rimessa nell'aria, la circolazione in essa si risveglia e perchè ritrovasi turghida del suo succo, e perchè la sua organizzazione non soffre nulla. Da questo si raccoglie, che la Cara può vivere almeno sei, o otto giorni senza la sua circolazione. Questo potrebbe far sospettare, che la Cara non

vi-

vivesse per la sua circolazione. Ma oltre il non saperlo ancora quanto, e come viva senza il movimento del suo Fluido, oltre al vedere, che la Cara tratta dal voto ha perduto del primiero suo colore, siamo noi certi, che cessi in lei anche il movimento del Fluido sottilissimo? Sappiamo soltanto, che i corpicciuoli grossolanii lasciano di girare, ma da questo non si raccoglie con sicurezza la quiete totale anche della linfa.

Il nodo più difficile a scorsi consiste nell'indagare la maniera, colla quale l'aria concorra a cagionare la circolazione nelle piante, e nel caso nostro nella Cara. E primamente sembra, che non si possa dire, che gl'internodj della Cara abbondino d'aria in maniera particolare; sì perchè questa pianta è *subacqua*, sì ancora perchè l'ho ritrovata sempre specificamente più pesante dell'acqua stessa. Sembra dunque più naturale il dire, che l'aria contenuta nella Cara sia pochissima. Egli è vero, che voltandosi il recipiente compariscono molte bolle sulla di lei superficie: ma dopo le osservazioni del Sig. Bonnet * dir dobbiamo, che in parte almena quell'aria non era chiusa dentro alla Cara. Pure è sempre vero, che mancando l'aria manca a un tempo stesso la circolazione: adunque è lecito il sospettare, che ciò sia, o perchè l'azione dell'aria sull'acqua concorre a strignere i cannelli della Cara, e per questo mezzo favorisce il movimento del succchio; o perchè l'aria contenuta nelle trachee, o pori della pianta opera in maniera, che tiene dilatati i vasi, o cagiona altro effetto, che promuove la circolazione.

Che sia poi l'aria interiore più tosto, che l'esteriore alla pianta, la quale abbia che fare nel movimento del Fluido della nostra pianta, sembra potersi inferire dall'essere costante osservazione, che rimessa l'aria, non tosto la circolazione ritorna in vigore, ma vuolci qualche tempo tanto maggiore, quanto più lunga è stata la dimora della pianta nel voto. Anche questo potrebbe indicare, che in tempo più lungo maggior quantità-

* Usage des feuilles I. Mem.

d'aria ha avuto agio di sortire dalla Cara. Ho sotato, che qualche particella d'aria possa esser metata col Fluido, e il mio sospetto è nato dal vedere i corpicciuoli girare ne' vasi della circolazione a fa d'occhietti, i quali più volte m'hanno risvegliata l'idea di piccolissime gallozzoline d'aria. Nell'oscurare il Fluido, che sortiva da i tronchi tagliati ho sente veduto, che le moli giranti in pria nel canale parevano all'escire una specie di spuma *saponacea*. ciò si verificasse, l'aria fluirebbe col liquido della Cara, e però nel voto cesserebbe il movimento a causa dell'aria, che verrebbe fuori. Ma ho fatto troppe osservazioni su questo punto per non fidarmi di tale pensiero. Quello, che sembra potersi dire con certezza si è, che l'aria necessariamente concorre al movimento del succchio nelle piante, e che esce, ed entra nella tessitura delle medesime senza sconcertarne l'armonia delle loro parti comunque delicate. La semente adunque, per cui i semi non nascono nel voto, le piante periscono, non è, come pensarono alcuni, che l'aria nell'escire dagli uni, e dalle altre ne sconciata la loro organizzazione.

§. XLIX.

Sulle vicende del caldo, e del freddo.

Quantunque il caldo non sia la vera cagione del movimento del Fluido, sia negli animali, sia nelle piante, egli è però una condizione, da cui dipende oltremodo la loro circolazione. Il caldo poi, riguardo al movimento del succchio nelle piante, non sembra condizione necessaria acciocchè il succchio moventesi ne' vegetabili si faccia così sottile, onde somigli il vapore, come opinarono alcuni. Almeno il succchio della Cannone soffre una tale metamorfosi, poichè osservati lo stesso in gradi variatissimi di caldo. E ancorchè il Fluido grossolano di questa pianta non fosse il vero di lei succ.

N

succhio nutritore, ma sibbene l'altro chiamato niente di meno quella linfa non è un vapore, mente non avrebbe lena per ispingere iananzi i celli grossolani, e i grumi, che veggionsi portati ro. Cioè a dire, siccome i corpicelli grossolani non in quella linfa, deffa o è più pesante de' corpi li, e de' coagoli, o lo è almeno egualmente. O vapore sembra troppo raro per avere un tal peso caldo adunque sarà necessario all'effetto del movimento del succchio acciocchè i vasi, e le parti tutte degenerabili rimangano dilatate, e fors' anche irritabili affine, che il succchio non si coaguli, e s'arristi poi il caldo divenga eccezivo svanisce nella Circolazione, non già perchè il succchio svapori: altamente il movimento ritornerebbe in vigore dopo qualche tempo, la qual cosa porrebbe forse accadere, io non l'ho ancor veduta; ma bensì, perchè un calore sconcerta l'economia troppo delicate della pianta e de' suoi vasi. Se cessi il caldo, e la tempesta dell'affacciasi fresca, la velocità della circolazione (scemata della Cara, anzi rallenta, siccome accade all'avvento molto dell'Autunno. Tutto questo accader debbe anche nelle altre piante a proporzioie. Ma se è così, perchè cagione le piante di terra vegetano più nell'Autunno, che nella State? La ragione di questo sarà la mancanza dell'umido sia nel terreno, sia nell'aria, e la soverchia traspirazione nella State a fronte dell'Autunno. Per altro anche nel caldo andranno via via preparandosi i bottoncini, i quali poi si sviluppano nell'Autunno. Dalla circolazione poi della Cara, che è più robusta nella calda, che nella fredda Stagione, darsi essere questa pianta *subacquea*, e senza foglie, s'infierisca non essere universalmente vero ciò, che hanno stabilito alcuni, che la celerità del movimento del succchio nelle piante dipende principalmente dalla maggiore traspirazione nel caldo, e in spezie a cagion delle foglie. La vite, che non ha per anche spiegate le sue foglie, mostra un gran movimento nel suo succchio: un albero tagliato rasente terra getta ora più, ora meno.

Ha.

Hales ha dimostrato maggior forza nella linfa della vita nel fresco della notte, e della sera, che nel caldo del mezzogiorno. Niente però di meno si potrà dire, che la traspirazione più ricca giovi la circolazione per questo, che rende il succchio meno abbondante ne' vasi, e per conseguente più libero al movimento: siccome accade ancora agli animali.

Qualora la tempora dell'aria s'accosta al gelo, la circolazione della Cara svanisce e perchè il succchio dee perdere di sua fluidità, e perchè i vasi pel freddo si restringono. Tutto questo a proporzione avvenir debbe anche nelle piante legnose. Non è però credibile, che la loro circolazione, se pur ne sono fornite, cessi allora quando più non vegetano sensibilmente: sì perchè non poche piante lasciano di vegetare all'occhio meno attento assai di buon' ora, sì, e molto più, perchè sappiamo, che anche in inverno realmente vegetano. Hales ha fatte molte osservazioni, le quali provano qualche movimento del succchio nell'inverno. Du Hamel ha veduto il *pistillo*, le *stamigne*, e i *petali* ne' bortocinii del pesco fin nel mese di Febbrajo. Anzi schiacciando i capi delle *stamigne* ha osservato granellini di polvere, e anche del succchio. Ha pur misurato de' i sani di noce, e gli ha trovati cresciuti in grossezza nel cuor del verno. Quindi io son d'avviso, che nella Cara la quiete del Fluido cagionata dal semplice fresto, o freddo possa essere solamente nelle parti del succchio grossolano, non già nella linfa, la quale a dispetto di qualche grado di freddo potrà muoversi benchè lentamente. Cid vuolsi inteso qualora la tempora dell'aria non è al gelo: conciossiachè in caso di vero gelo continovato, e fiero ogni movimento di Fluido dovrebbe cessare, e risvegliarsi poi al mitigare di quel rigore. Anche questo risvegliamento ha i suoi limiti: la Cara c' insegnia, che per qualche spazio di tempo soffre le strettezze del ghiaccio, dal quale come venga liberata ricupera il primiero suo pregio, cioè la circolazione: ma se la prigionia duri per sei, o più giorni, la tessitura di sue parti rimane talmente alterata, che somiglia a quella, che è stata nell'

N 2 ori-

orina , o nell'acqua prega di sali. Quindi ne i geli straordinari , e continoyati periranno anche le piante legnose , perchè il movimento del Fluido arresterassi , nascerà sconcerto nell'armonia de i vasi , la circolazione non potrà rimettersi in vigore , e le piante lascieranno di vegetare , e periranno. Ma quando il rigor del gelo sia breve , e presto succedano le vicende del tepore , o del minor freddo , i vasi della circolazione soffriranno o nulla , o poco almeno , e le piante non periranno. Almeno la Cara abbandonata cento volte in sul ghiaccio perde cento volte la circolazione sensibile , e rimossa altrettante la ricupera. Per altro non essendoci ancora ben nota la natura di questa pianta , e quella del suo succchio , il quale però sembra più tosto *caustico* , che *segueo* , si potrebbe sospettare che ci volesse un peculiare gelo per aggrumolare tutto il suo Fluido , e che da altre cagioni ne venisse lo sconcerto di sua organizzazione. Egli è forse per la differente natura de i succhi , che ne i gran geli non tutte egualmente soffrono le piante. Che che ne sia , i corpi , i quali hanno un certo particolare oleoso domandono un distinto grado di freddo per gelare e perire. Le Crisalidi di Reaumur , che pel gelo sembravano pezzetti di pietra , eppure mantenevansi in vita , ci avvisano d'essere cauti nel sentenziare. Da queste vicende poi del caldo , e del freddo , e dagli effetti , che risultano nel movimento del succchio de i vegetabili s'intende onde sia , che le piante , le quali crescono al mezzo giorno , sieno più robuste , e più nutritate di quelle che vivono al settentrione. Egli è anche per questo , che nella medesima pianta la parte , che riguarda il Sole cresce , e perfezionasi più prontamente di quello il faccia la parte , che giace all'ombra. Quella vegeta più e meno anche in inverno , non così questa. Per altro ella è cosa degna di riflessione , che una piantina così delicata , come la Cara , viva nel ghiaccio , benchè asprissimo sia il freddo , che il cagiona , mentre animali anche robusti imprigionati in quel ghiaccio morrebbono.

Da

Da quanto fin' ora si è recato in questo Saggio di osservazioni intorno alla Cara nasce tosto una interessantissima quistione, cioè se la Cara debba annoverare tra i piantanimali? Se la circolazione del Fluido fosse un segno caratteristico di animalità, certamente la Cara terrebbe un rango assai distinto tra gli animali. Ma noi sappiamo, che non mancano veri animali, i quali non hanno circolazione almeno sensibile, e però in virtù di questa proprietà l'animale non si distingue dalla pianta, nè questa da quello. Che poi la Cara sia una pianta cel dicono le sue radici, i suoi fiori, e i semi suoi. Che sia animale il vogliono le bellissime sue proprietà, per cui confondesi con tutti quelli, che hanno circolo nel loro Fluido, che ridotti in pezzi vivono, e moltiplicano. Sarà dunque la Cara un piantatile finora sconosciuto, e farà la prima tra l'infinita famiglia de i così detti vegetabili, che avrà tolta quella parte di ve-
lo creduta impenetrabile, e sotto la quale celavasi uno de i migliori diritti, per cui le piante dichiarano nuova guerra agli animali per distruggere a forza della circolazione il loro mal fondato regno.





S P I E G A Z I O N E D E L L E F I G U R E
D E L L A T A V O L A T E R Z A.



LA Figura prima ci presenta al naturale una pian-tina di Cara, che è stata chiamata *translucens minor, flexilis*. Il nodo, da cui sono nate le radici è *a*: i tronchi grossi di radici sono *a b*, *a c*, *a d* terminati col nodo in *b c d*, su cui pullulano moltissime barboline. *E*, *F*, *G*, *H* è il tronco principale: *r s t* sono i secondari: *m n o p* i nodi, da quali escono i rami, molti de' quali ne' loro nodi portano fiori, e frutta come *z z z*.

La seconda contiene un pezzetto di Cara ingrandito col microscopio. Il nodo inferiore è in *a b*, da cui pullulano i rami, il superiore è *b c*: *e e* sono polloncini: *c d*, *f g* sono i due canali, o vasi della circolazione: *i i* un segnetto, che sembra dividere i due canali, non veggiendosi mai un solo globetto di Fluido traversare quel segnetto. *A*, *B* sono due cannelli storpiati, ma però hanno la loro circolazione: *z z z* sono polloncini senza circolazione: *t x r* è un nodo, quale per lo più comparisce mostrando l' incrocchiamento del Fluido de' due cannelli ivi uniti.

La terza ci fa vedere due cannelli naturalmente uniti in *x*, e *z*, e il Fluido del superiore, che da *y* scende in *x*, e passando in *z* risale in *m*: il Fluido inferiore ascende per *n* in *z*, e passa in *x*, scendendo in *r*: *i i* sono i segnetti di divisione tra i vasi della circolazione: *d u*, *d u* sono le *cassule* de' semi: *e e* i se-

semi: *a a* i bottoncini: *o o* polloncini: *c c* appendici formanti come una corona.

La Figura quarta rappresenta la Cara *scanalata* ingrandita col microscopio: *a b* sono lineette scure su i tronchi: *e e e* scanalature: *c d*, *s r* internodi scanalati: *p p* cannelli lisci: *x* polloncino nascente: *o* punto scuretto, a cui termina la circolazione di una scanalatura di mezzo. Il Fluido superiore scende da *r*, piega in *o*, e risale in *m*: l'inferiore s'alza da *n*, torna in *s*, e discende in *t*, mentre il Fluido del rimanente del cannetto circola lateralmente al solito dall'uno, all'altro nodo.

La Figura quinta contiene una radice aggrandita, e dentro alla quale il succchio discende da *d* in *c* in *o*, passa in *b*, ascende in *f g a*, scorre in *e* ritornando per la medesima strada: *z z* sono le barboline del nodo *o*.

La sesta ci palesa un'altra specie di Cara appellata *Cara minor caulis, O' foliis tenuissimis.*

La settima presentaci la Cara detta *aspera, fragilis segmentis foliorum per intervalla confertis.*

L'ottava contiene quella Cara, che fu nominata *vulgaris fatida.*

La nona è una pianta naturale della Cara *scanalata* ingrandita nella Figura quarta.

La Figura decima ci dà a vedere un internodio *a b* tagliato sotto al microscopio: *c d* è il Fluido, che vien fuori da i vasi tagliati: *o* è il Fluido, che ascende in *a*, e viene a scaricarsi tutto in *d*: *e* il Fluido, che scorre seguitamente verso *b*, discende in *c*, e tutto esce.

L'undecima è un internodio tuffato nell'orina, o nell'acqua salata, o nello spirito di vino: *g h* è la cor-teccia esteriore del cannello cenerognola: e *f i* cana-li della circolazione raggrinzati, e ritiratisi verso il mezzo: e *d* sembrano i siti dove i vasi s'imboccano.

La Figura duodecima mostra la circolazione in molti nodi veduti in un sol colpo d'occhio, e chiamata *la catena del Fluido*, poichè sembra, che il Fluido circolante in *a e i b* formi come un anello, il quale entri, e si leghi col Fluido moventesi in *a z e b*, e così degli altri.



IN.

I N D I C E
PER LE OSSERVAZIONI
SULLE TREMELLE.

C A P I T O L O I.

Osservazioni sulla Tremella.

§. I.

I
Ntroduzione.

Pag. 7.

§. II.

*Cosa sia la Tremella gelatinosa, e dove
 alligni.*

9.

§. III.

Cosa apparisca la Tremella.

II.

§. IV.

Diversità nella Tremella.

13.

Prima spezie.

14.

Seconda spezie.

15.

Terza spezie.

16.

Quarta spezie.

17.

§. V.

§. V.

<i>Movimenti della Tremella.</i>	Pag. 17.
<i>Movimenti di Vibrazione.</i>	18.
<i>Movimento Locale.</i>	19.

§. VI.

<i>Moltiplicazione della Tremella.</i>	23.
--	-----

§. VII.

<i>Perire della Tremella.</i>	27.
-------------------------------	-----

§. VIII.

<i>Risorgimento della Tremella.</i>	29.
-------------------------------------	-----

C A P I T O L O II.

Osservazioni sulla Tremella Tenace.

§. IX.

<i>Cosa sia, e dove alligni la Tremella tenace.</i>	35.
---	-----

§. X.

<i>Movimenti della Tremella tenace.</i>	38.
---	-----

§. XI.

<i>Moltiplicazione della Tremella tenace.</i>	42.
---	-----

§. XII.

<i>Perire della Tremella tenace.</i>	45.
--------------------------------------	-----

§. XIII.

<i>Risorgimento della Tremella tenace.</i>	46.
--	-----

CA.

C A P I T O L O III.

Diversi cimenti sulla Tremella.

§. X IV.

Cimenti colla luce.

Pag. 48.

§. X V.

Cimenti col caldo.

51.

§. X VI.

Cimenti col freddo.

55.

§. X VII.

Cimenti nel voto.

57.

§. X VIII.

*Cimenti con varj Liquori. Nel Latte, e**nell'Olio d'ulivo.*

58.

Nella Cocciniglia.

59.

§. X IX.

*Cimenti coll'aceto, orina, acqua salata,
e spirito di vino.*

60.

C A P I T O L O IV.

Riflessioni sull'indole della Tremella.

§. X X.

Su i Caratteri di Pianta.

62.

§. X XI.

§. XXI.

Sui Caratteri d' Animalità, e in particolare su i Movimenti. Pag. 65.

§. XXII.

Sulla Moltiplicazione. 69.

§. XXIII.

Sulla Nutrizione. 90.

§. XXIV.

Sul perire, e risorgere della Tremella. 94.

§. XXV.

Su i cimenti: e primamente su gli effetti della Luce. 103.

Sul voto. 104.

Sul colorito. 105.

Sul caldo, e freddo. 105.

§. XXVI.

Sul Sentimento. 106.

§. XXVII.

Di certi corpicciuoli organizzati detti a Baccello creduti Piantanimali. 111.

Spiegazione delle Figure della Tavola Prima. 116.

— della Tavola Seconda. 119.

IN-

I N D I C E
PEL SAGGIO D' OSSERVAZIONI
SULLA CIRCOLAZIONE
D E L L A C A R A.

C A P I T O L O I.

Della circolazione del Fluido in una Pianta.

§. XXVIII.

I
Introduzione. Pag. 127.

§. XXIX.

Luogo natio di questa Pianta, sua stru-
tura, suo nome, e diversità. 129.

§. XXX.

Della circolazione del Fluido nella Cara. 136.

§. XXXI.

Economia di questa circolazione. 139.

§. XXXII.

§. XXXII.

*Sull'indole del Fluido, che circola nella
Cara.*

Pag. 143.

§. XXXIII.

Sulla velocità della circolazione.

147.

§. XXXIV.

*Delle parti, in cui si compie la circu-
lazione.*

149.

C A P I T O L O II.

Cara assoggettata a vari cimenti.

§. XXXV.

Cimenti colle tinture.

155.

§. XXXVI.

Cimenti coll'olio, e col latte.

156.

§. XXXVII.

*Cimenti con liquidi corrosivi, e spiri-
tosi.*

157.

§. XXXVIII.

Cimenti nel vaso.

158.

§. XXXIX.

Cimenti col freddo.

160.

CA-

C A P I T O L O . III.

Riflessioni.

§. X L.

Sull'indole della Pianta. Pag. 166.

§. X L I.

Sulla circolazione. 169.

§. X L I I .

Sulle congeuenze. 173.

§. X L I I I .

Sulla qualità del Fluido. 184.

§. X L I V .

Sulla velocità del Fluido. 186.

§. X L V .

Sull'indole de' vasi. 187.

§. X L V I .

Sulle tinture. 189.

§. X L V I I .

Sull'azione de' liquori. 190.

§. X L V I I I .

Sul voto. 191.

§. X L I X .

Sulle vicende del caldo, e del freddo. 193.

Spiegazione delle Figure della Tavola

Terza. 198.

F I N E.

E R R O R I.

C O R R E Z I O N I.

Pag. Lin.

14. 5. si fece	si fecer
Ivi 32. pel sapore	pel repore
15. 2. e non vuole	o non vuole
17. ult. disaminare	disamina
19. ult. Se si incontra	Se n'incontra
23. 1. in foggia già di bollicine	in foggia di bollicine
Ivi 4. quel	qual
Ivi 5. più specificamente	specificamente più
26. 4. dondolando	dondolano
32. 36. nasatoj	notatoj
38. 16. che avessero	che avesse
52. 29. essere per il primo	essere il primo
57. 6. conservarsi non si possa	conservar non si possa
72. 20. non creerà a me- raviglia	non creerà maraviglia
82. 6. a esse loro	a essoloro
84. 19. separato	separata
85. 15. nella accennata	nella naturale
86. 13. tanee	tanè
97. 3. Il fetu però nell' uno	Il fetu però, e l'uno nell' uno
131. 21. finalmente	finalmente
139. 30. o canali propor- zionati comunican- ti insieme	o canali comunicanti insie- me, e proporzionati
143. 7. spignendosi	spingonsi
151. 20. particella	parti colà

Tav. I.

Fig.

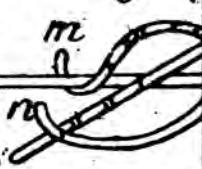


Fig. V.



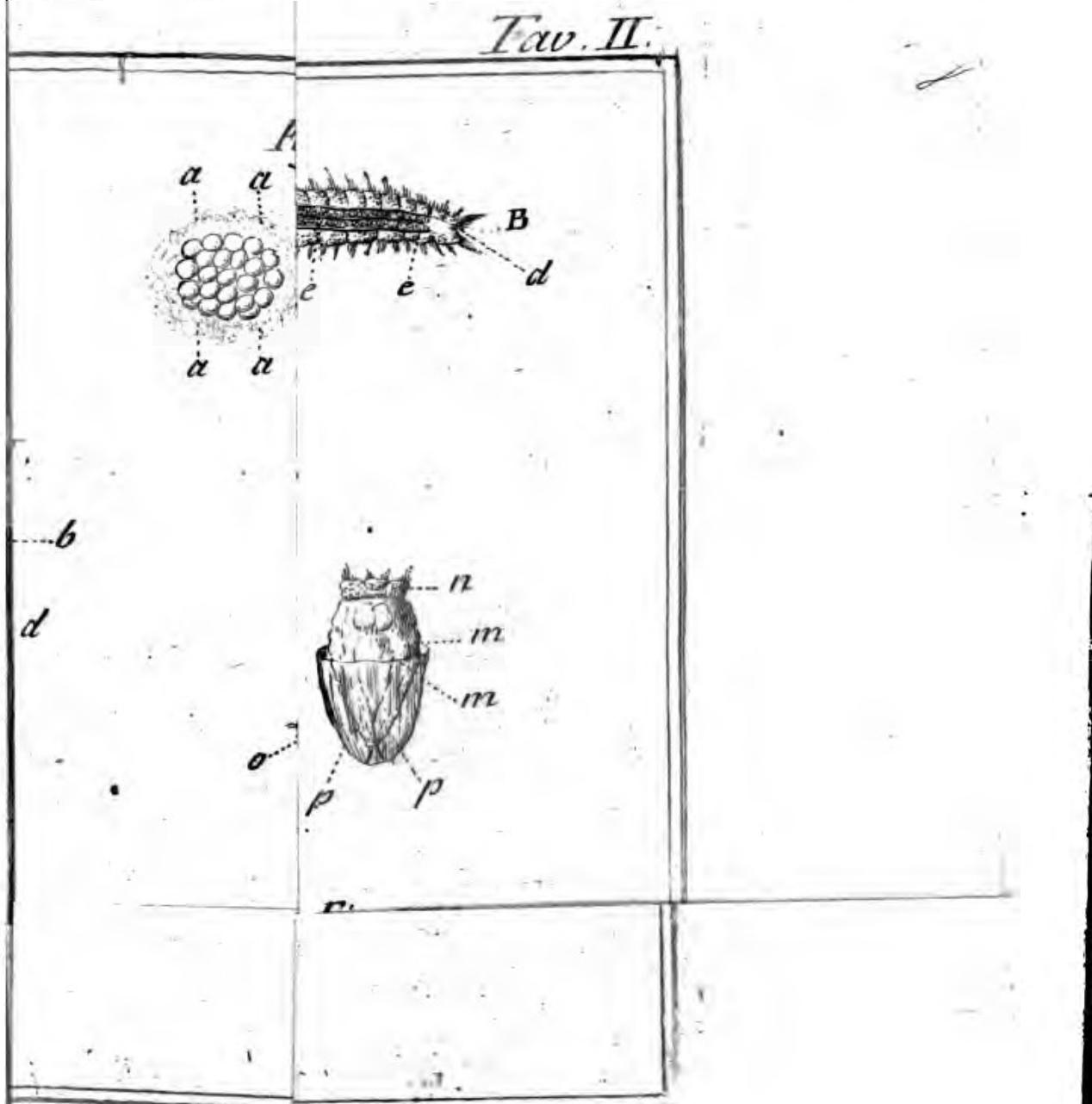
Fig. VII



Fig. IX



Tav. II.



Tav. III.

Fig. XI.



Fig. III.

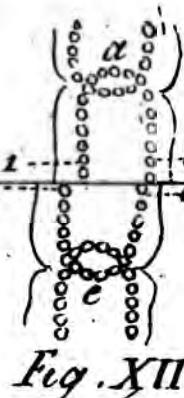
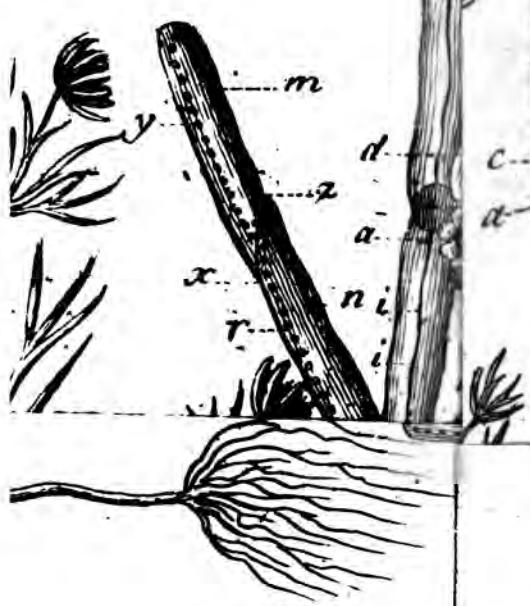


Fig. XII.

HU 2R2E R

64

11333

