



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

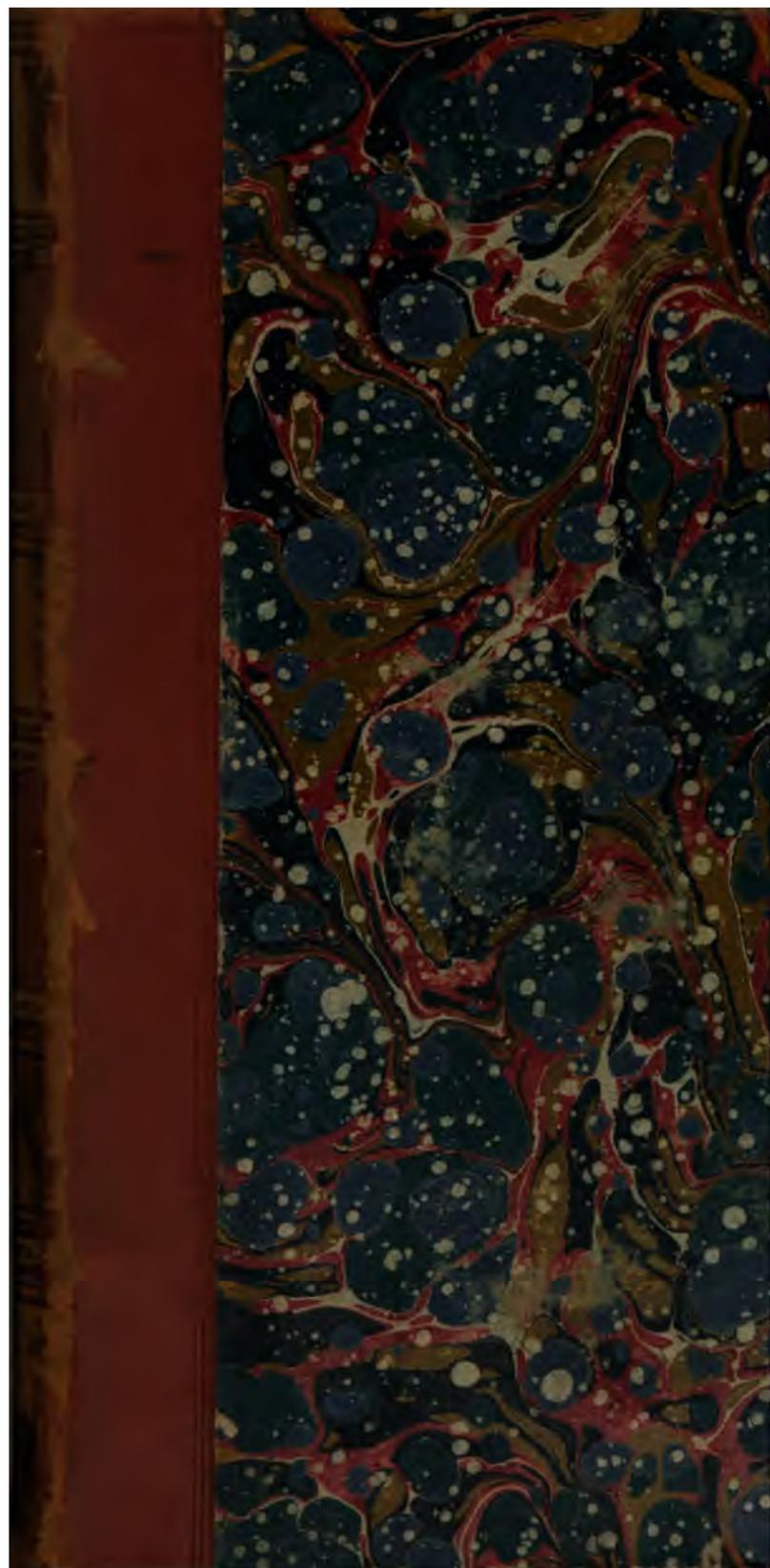
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>





600043339S

Y 121.



TAYLOR INSTITUTION.

—  
*BEQUEATHED*

TO THE UNIVERSITY

BY

ROBERT FINCH, M. A.

*OF BALLIOL COLLEGE.*

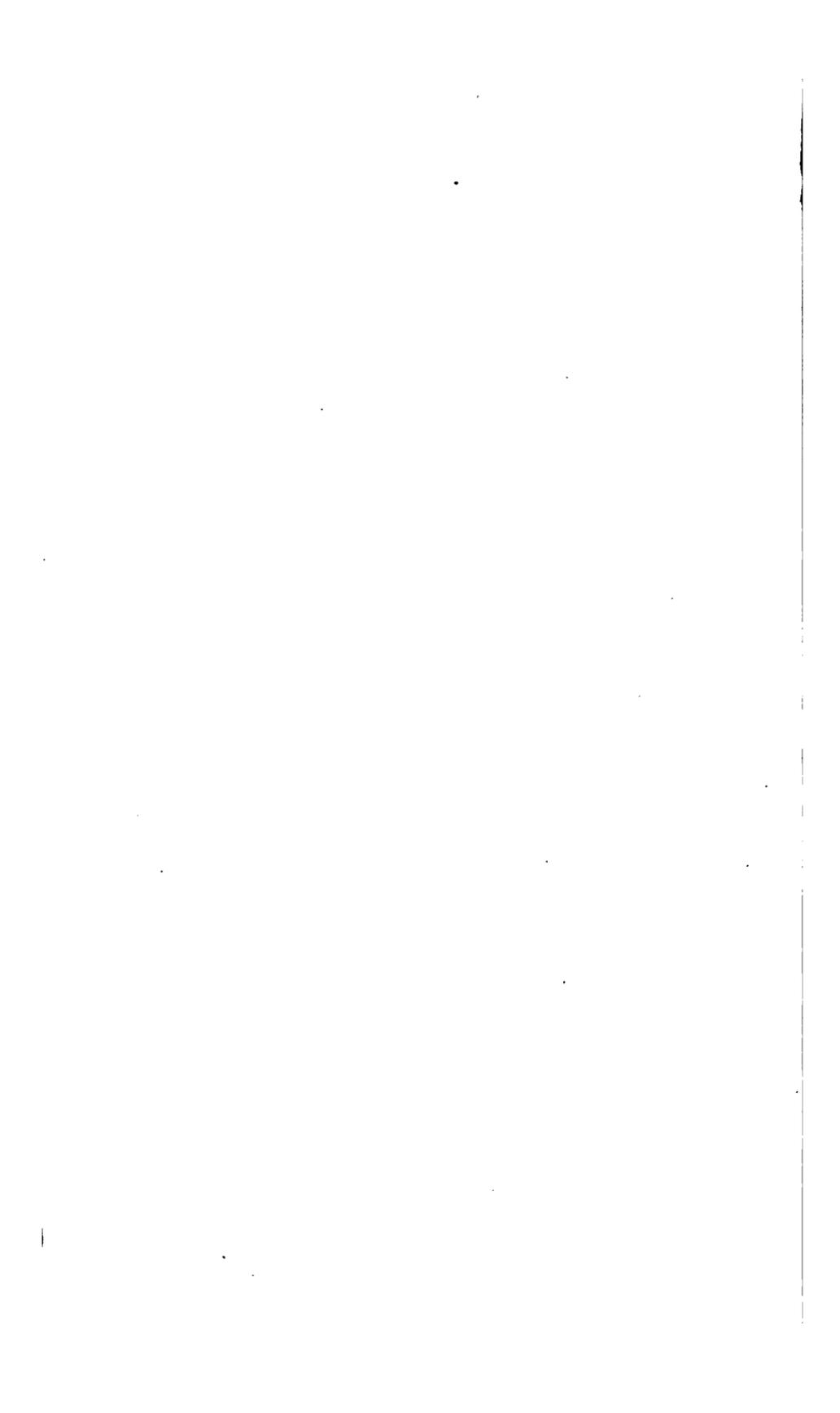
1913 c. 199









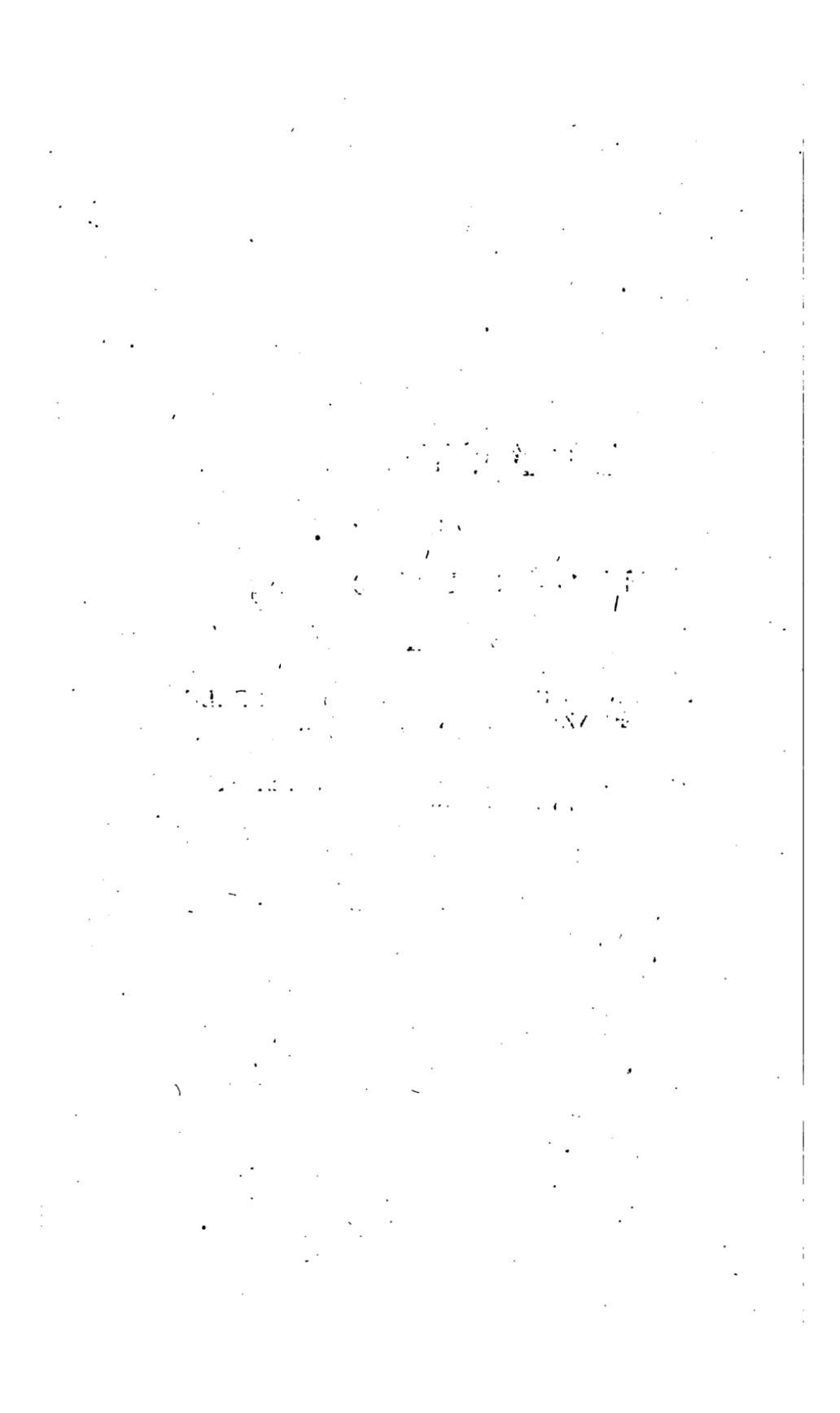


**TRATTATO**  
**DI**  
**FITO-FISIOLOGIA;**

**O S S I A**

**ESPOSIZIONE DELLA STRUTTURA E DELLE**  
**FUNZIONI DE' VEGETABILI;**

**COLLE GENERALI APPLICAZIONI ALL' AGRICOLTURA**  
**ED ALL' ECONOMIA CIVILE.**



**C O R S O**  
**D E L L E**  
**BOTANICHE LEZIONI**

**DEL CAV. M.<sup>o</sup> TENORE**

Dottore in medicina, Professore di Botanica nella Regia Università degli studi, Direttore del Real Orto botanico, membro del consiglio di Agricoltura, Socio ordinario della Reale Accademia delle scienze, del Real Istituto d'incoraggiamento, e della Società Pontaniana di Napoli; corrispondente della Reale Accademia delle scienze, e della Società de' curiosi della natura di Berlino, della Società Linneana di Parigi; di quella de' naturalisti di Ginevra, di Orticoltura di Londra, di agricoltura di Cagliari, e di Corsica; della società medica di emulazione di Genova, della Italiana di Scienze, lettere ed arti, dell'Accademia Jonia, delle società economiche di Basilicata, Capitanata, Bari, Aquila ec.

**SECONDA EDIZIONE.**

**VOLUME TERZO.**

---

**N A P O L I 1821.**

---

**NELLA TIPOGRAFIA DEL GIORNALE ENCICLOPEDICO  
DI NAPOLI.**



## AGLI AMATORI

### DELLE SCIENZE FISICHE.

*V*olge ormai il quinto lustro dacchè, sull'occasione del mio primo corso di lezioni botaniche, annunziai al pubblico le mie idee intorno al metodo da seguirsi nell'insegnamento di questa scienza (1). Fin d'allora mi proposi di riunire in un distinto trattato tutte le conoscenze relative alla fisica vegetabile, separandole da quelle che doveano limitarsi alla semplice esposizione de' precetti per la individuale conoscenza delle piante. Riunendo queste due branche della Fitologia in un corso di lezioni, mi parve poter conseguire ad un tempo il doppio vantaggio di apprestare gratissima occupazione allo spirito de' miei allievi, esponendo loro le importanti ed amene teorie della vegetazione, e di disporli a soffrire di buon grado il peso de' severi e sterili precetti del nomenclatore e del metodista. Io ebbi il piacere di vedere il mio disegno coronato dal più felice successo. Un numeroso drappello di virtuosi seguaci di Esculapio, che si sarebbero giustamente

---

(1) Quadro ragionato delle botaniche lezioni del Dottor M. Tenore. Napoli 1801. un opuscolo in 8.

spaventati all' annunzio di una lezione , che si fosse mostrata loro col solo correrlo d' interminabili filze di vocaboli , mi si affollarono intorno , accesi del più vivo desiderio di essere iniziati ne' sublimi misteri di Flora. È dolce al mio cuore il rammentare quei primi slanci di entusiasmo che contribuirono a risvegliare ne' concittadini de' Maranti , degl' Imperati , de' Colonna il quasi sopito fervore per lo studio delle scienze naturali , che con tanta gloria si è dipoi in essi sostenuto nel farli concorrere alla raccolta delle ricchezze del nostro fertilissimo suolo. Un corso di lezioni botaniche si trovò per cotal guisa scambiato in una serie d' istruttive e piacevoli ricreazioni ; e le passeggiate campestri istituite ad oggetto di consultare da vicino i vaghi ornamenti de' nostri campi , spesso prolungate per le poetiche contrade degli Elisi , e condite con quanto vi ha di più ameno nella contemplazione de' fisici ed istorici monumenti della classica terra che abitiamo , fecero considerare lo studio di questa scienza come il più bel regalo che potesse farsi ai benemeriti proseliti di Sofia.

Fu quello il momento in cui s'intese il bisogno di una istituzione che servisse di norma alle nostre botaniche occupazioni. Niuna se ne trovò corrispondente al metodo che ci avevamo proposto. Un improbo lavoro ci addossammo a vicenda : io quello di comporre un manoscritto di più volumi , ed i miei allievi l' altro molto più penoso di trascriverselo colla più indefessa costanza. Desideroso di risparmiare questo stento ai numerosi compagni che annualmente li suc-

cedevano, mi decisi a pubblicare i miei manoscritti. Incominciai dal Trattato di Fitognosia, perchè più ricco d'inevitabili minutezze, e perciò più noioso. Il trattato di Fito-fisiologia dovea seguirlo immediatamente; intanto parecchie altre mie letterarie occupazioni me ne faceano differire la pubblicazione; il gusto si generalmente sparso per le ricerche sulla fisica delle piante, mi facea sperare che qualche altra più degna istituzione potesse venire alla mia surrogata, allorchè il dovere di completare una istituzione di Botanica per la Regia Università, mi fe decidere a pubblicare il mio vecchio manoscritto, quasi al tempo stesso che per essersi esaurita la prima edizione del Trattato di Fitognosia ne avea intrapresa una seconda.

Il mio Trattato di Fito-fisiologia ricomparisce oggi alla luce con quelle sole modificazioni, che dopo il volgere di parecchi anni sono state richieste da i progressi delle scienze. Forse delle vedute che mi appartenevano un giorno, oggi potranno credersi apprese da altri più moderni autori; io mi guarderò bene di disputarne l'antiorità; coloro, che hanno per le mani i miei manoscritti sapranno giudicarne. Debbo intanto confessare che in tutto questo trattato sono stato molto avaro di citazioni, non perchè sdegnassi di tributare le meritate lodi a tanti insigni uomini che hanno contribuito ai progressi della scienza; ma perchè sono convinto che in una istituzione, esponendosi una infinità di cose già trattate da altri, farebbe uopo impiegare la metà del volume, se si volessero riportare in ogni pagina le

*indicazioni delle fonti donde quelle cose si sono attinte. Spesso questa ricerca esige del tempo per mentovare con precisione le opere che si saranno consultate in varie remote epoche, e questo tempo ho pensato poterlo impiegare più utilmente. Infine quanto anche mi fossi limitato alla semplice metodica esposizione delle conoscenze attuali sulla fisica vegetabile, non si potrà negare che lavori di simil fatta, poco gloriosi per i loro autori, non siano ad un tempo penosissimi e di una incontrastabile utilità. Io me ne crederò compensato abbastanza, se avrò contribuito ad estendere presso di noi il gusto per una scienza che brilla di tanta luce presso le più colte Nazioni, e che tra i suoi seguaci vanta i più illustri nomi dell'età nostra. Vivete felici.*

# I N D I C E.

## DELLE MATERIE DEL TRATTATO

### DI FITO-FISIOLOGIA.

<b>PROLEGOMENI.</b>	<b>pag. 1</b>
<i>ART. I. Forze della natura, e primaria divisione de' corpi.</i>	<b>ivi</b>
<i>ART. II. Classificazione delle scienze naturali.</i>	<b>10</b>
<b>PARTE PRIMA. Dell'anatomia delle piante. Introduzione.</b>	<b>15</b>
<b>CAP. I. De' sistemi organici delle piante.</b>	<b>17</b>
<i>ART. I. De' sistemi organici delle piante in generale.</i>	<b>ivi</b>
<i>ART. II. Del sistema fibroso.</i>	<b>18</b>
<i>ART. III. Del tessuto cellulare, o otricolare.</i>	<b>21</b>
<i>ART. IV. Del tessuto cellulare e del tessuto fibroso considerati come apparati vascolari.</i>	<b>22</b>
<i>ART. V. Della diversa distribuzione degli apparati organici vegetabili nelle piante monocotiledoni e dicotiledoni.</i>	<b>26</b>
<b>CAP. II. Delle parti organiche delle piante dicotiledoni.</b>	<b>27</b>
<i>ART. I. Dell'epidermide.</i>	<b>ivi</b>
<i>ART. II. Del corpo parenchimatoso, o involuppo cellulare.</i>	<b>31</b>
<i>ART. III. Degli strati corticali.</i>	<b>34</b>
<i>ART. IV. Del libro.</i>	<b>35</b>
<i>ART. V. Dell'alburno.</i>	<b>36</b>
<i>ART. VI. Del legno.</i>	<b>38</b>
<i>ART. VII. Della midolla.</i>	<b>47</b>
<b>CAP. III. Della particolare struttura delle piante monocotiledoni.</b>	<b>51</b>
<i>ART. I. Della struttura delle piante monocotiledoni erbacee.</i>	<b>52</b>
<i>ART. II. Della struttura delle piante monocotiledoni arboree.</i>	<b>54</b>
<b>CAP. IV. Degli organi delle piante considerati particolarmente.</b>	<b>56</b>
<i>ART. I. Della radice, e del nodo vitale.</i>	<b>57</b>

<i>ART. II. Del fusto , e de' rami.</i>	63
<i>ART. III. Delle foglie.</i>	70
<i>ART. IV. Degli svernatoi.</i>	79
<i>ART. V. Del pelame , o pubescenza.</i>	85
<i>ART. VI. Delle glandole.</i>	87
<i>ART. VII. Delle spine , e de' pungiglioni.</i>	88
<i>ART. VIII. De' viticci , e delle produzioni radici- formi.</i>	90
<i>ART. IX. Del fiore in generale.</i>	92
<i>ART. X. Del calice.</i>	97
<i>ART. XI. Della corolla.</i>	100
<i>ART. XII. Del nettario.</i>	104
<i>ART. XIII. Degli stami.</i>	105
<i>ART. XIV. Del pistillo.</i>	107
<i>ART. XV. Del frutto e del pericarpio.</i>	108
<i>ART. XVI. Del seme e del ricettacolo.</i>	113
<b>PARTE SECONDA. Delle funzioni della vegetabile economia.</b>	113
<b>CAP. I. Della vita delle piante.</b>	ivi
<b>CAP. II. Della terra considerata relativamente alla vegetazione.</b>	130
<b>CAP. III. Dell'acqua considerata relativamente alle piante.</b>	134
<b>CAP. IV. Dell'influenza dell'aria sulla vegetazione.</b>	139
<b>CAP. V. Dell'influenza del carbonio , e del gas acido carbonico sulla vegetazione.</b>	143
<b>CAP. VI. Della luce considerata relativamente alla vegetazione.</b>	145
<b>CAP. VII. Dell'influenza del calorico sulla vegeta- zione.</b>	152
<b>CAP. VIII. Dell'influenza del fluido elettrico sulla vegetazione.</b>	157
<b>CAP. IX. Della coltivazione , e della concimazione considerate come mezzi artificiali che favoriscono l'applicazione degli esterni agenti alla vegeta- zione.</b>	159
<b>CAP. X. Dell'assorbimento delle sostanze necessarie alla vegetazione.</b>	169
<b>CAP. XI. Dell'interno movimento degli umori delle piante.</b>	175
<b>CAP. XII. Della nutrizione , e dell'accrescimento delle piante.</b>	189
<b>CAP. XIII. De' fluidi vegetabili.</b>	199
<b>CAP. XIV. Delle secrezioni delle piante.</b>	204
<b>ART. I. Delle sostanze proprie delle radici,</b>	205

<i>ART. II. Delle sostanze proprie de' bulbi.</i>	210
<i>ART. III. Delle sostanze proprie delle cortecce.</i>	212
<i>ART. IV. Delle sostanze proprie de' legni.</i>	215
<i>ART. V. Delle sostanze proprie delle foglie.</i>	217
<i>ART. VI. Delle sostanze proprie de' fiori.</i>	220
<i>ART. VII. Delle sostanze proprie de' frutti e de' semi.</i>	221.
<i>CAP. XV. Dell' escrezioni delle piante.</i>	225
<i>ART. I. Della traspirazione acquosa sensibile ed insensibile.</i>	ivi
<i>ART. II. Dell' esalazioni alituose.</i>	230
<i>ART. III. Dell' escrezioni di sostanze concrete.</i>	233
<i>CAP. XVI. De' prodotti immediati de' vegetabili.</i>	237
<b>SEZIONE I. ART. I. Degli acidi.</b>	238
<i>ART. II. Dello Zucchero.</i>	342
<i>ART. III. Della Mannite.</i>	247
<i>ART. IV. Della Sarcocolla.</i>	ivi
<i>ART. V. Dell' Asparagina.</i>	248
<i>ART. VI. Del principio mucoso e delle gemme.</i>	ivi
<i>ART. VII. Del Gelo.</i>	251
<i>ART. VIII. Dell' Ulmina.</i>	ivi
<i>ART. IX. Della Inulina.</i>	252
<i>ART. X. Dell' Amido, e delle fecole.</i>	ivi
<i>ART. XI. Delle sostanze coloranti.</i>	257
<i>ART. XII. Del Glutine.</i>	259
<i>ART. XIII. Dell' Albume.</i>	260
<i>ART. XIV. Del Fibrino.</i>	261
<i>ART. XV. Della Gelatina, dell' Adipocera e dell' Osmazoma.</i>	ivi
<i>ART. XVI. Della Picra, della Picrotocsina e della Scüllitina.</i>	262
<i>ART. XVII. Del Concino.</i>	264
<i>ART. XVIII. Dell' Estrattivo.</i>	266
<i>ART. XIX. Del principio narcotico.</i>	267
<i>ART. XX. Del Fermento.</i>	269
<b>SEZIONE SECONDA. ART. I. Dell' olio fisso.</b>	270
<i>ART. II. Della cera, del sego, del butiro vegetabile.</i>	271
<i>ART. III. Dell' olio volatile.</i>	274
<i>ART. IV. Della Canfora.</i>	276
<i>ART. V. Del principio viscoso.</i>	277
<i>ART. VI. Delle resine.</i>	278
<i>ART. VII. Del Guajaco.</i>	280
<i>ART. VIII. Delle gomme resine.</i>	281
<i>ART. IX. Del Caquchouc.</i>	284

<i>Art. X. De' Balsami.</i>	ivi
<b>SEZIONE III. ART. I. Del Gossipino ossia cotone.</b>	286
<i>Art. II. Del Sughero.</i>	287
<i>Art. III. Del principio legnoso.</i>	ivi
<b>SEZIONE IV. ART. I. Degli alcali.</b>	289
<i>Art. II. Delle terre.</i>	292
<i>Art. V. Riduzione delle sostanze vegetabili a i principii semplici de' chimici.</i>	294
<i>Art. III. De' metalli.</i>	295
<i>Art. IV. Dello zolfo e del fosforo.</i>	ivi
<b>CAP. XVII. Della generazione delle piante.</b>	295
<i>Art. I. Notizie istoriche intorno alla generazione delle piante.</i>	296
<i>Art. II. Fatti che dimostrano che gli stami ed i pistilli sono gli organi sessuali delle piante.</i>	300
<i>Art. III. Fenomeni che accompagnano la fecondazione delle piante.</i>	303
1. <i>Applicazione del polline allo stamma.</i>	304
2. <i>Mezzi che favoriscono la fecondazione nelle piante che hanno gli stami ed i pistilli sopra diversi fiori.</i>	306
3. <i>Circostanze che disturbano la fecondazione.</i>	
<i>Art. IV. Della conservazione delle specie e dell'ibridismo delle piante.</i>	312
<i>Art. V. Delle opposizioni alla teoria del sessualismo delle piante, e sue anomalie.</i>	315
<b>CAP. XVIII. Della fruttificazione e della disseminazione.</b>	317
<i>Art. I. Della fruttificazione.</i>	318
<i>Art. II. Della disseminazione.</i>	323
<b>CAP. XIX. Degli altri particolari mezzi che hanno i vegetabili per riprodursi.</b>	327
<b>CAP. XX. Del germogliamento de' semi.</b>	339
<b>CAP. XXI. Delle malattie delle piante.</b>	347
<i>Art. I. Delle malattie per eccesso di umori o di nutrizione.</i>	349
<i>Art. II. Delle malattie per debolezza diretta ed indiretta.</i>	350
<i>Art. III. Delle malattie locali.</i>	351
<i>Art. IV. Delle malattie prodotte dalle piante parassite.</i>	352
<i>Art. V. Delle malattie prodotte dagli insetti e dai vermi.</i>	355

---

# TRATTATO

DI

## FITO-FISIOLOGIA.

---

### PROLEGOMENI.

---

#### ARTICOLO PRIMO.

*Forze della natura, e primaria divisione de' corpi.*

1. Quando col nome di forze generali della natura vogliamo intender quelle dalle quali l'esistenza e le qualità della materia immediatamente dipendono, e che possono considerarsi come produttrici di tutte le forze subalterne che si sviluppano in seguito delle particolari modificazioni di essa; sembrami che possiamo francamente ridurle a tre sole; e che queste siano le forze di aggregazione, di cristallizzazione e di organizzazione. Per poco che ci si rifletta, si conoscerà di leggieri che, animata da queste sole forze, la materia può assumere tutte le forme e tutte le qualità di cui la veggiamo fornita.

2. La forza di aggregazione investe e domina tutte le molecole della materia. In seguito della sua azione, esse tendono scambievolmente ad avvicinarsi, ed a riunirsi in un tutto concreto. Questa forza si esercita sopra tutti i corpi, i suoi effetti sono però diversi; seconda la diversa

natura di essi corpi; da questa diversità traggono origine varie forze secondarie che possono agevolmente ridursi a quella forza primitiva; tali sono per esempio le forze di gravitazione e d'inerzia, che si esercitano sopra le grandi masse della materia, le forze di coesione e di affinità che riguardano l'immediato contatto delle sue molecole, e le particolari attitudini in cui esse possono ritrovarsi.

3. La forza di cristallizzazione si sviluppa nella materia quante volte molecole omogenee di essa, trovandosi antecedentemente disciolte nell'acqua o nel calorico, sono quindi abbandonate lentamente dall'una, o rapidamente dall'altra di queste due sostanze. Gli effetti di questa forza procurano la regolarità e la costanza delle forme (1) ne' corpi su de' quali si è essa esercitata.

4. Per convincersi dell'influenza del calorico nel favorire la cristallizzazione basterà osservare, che nella sublimazione è desso che concilia una forma costante e simmetrica alle molecole de' corpi che ne sono intimamente penetrate e quindi rapidamente abbandonate; il muriato sopraossigenato di mercurio dolce (2) ne presenta il più bello esempio; nelle fumarole della Solfatara e del Vesuvio questo stesso ha luogo nello zolfo, nel solfuro di arsenico, nel muriato di ammoniaca. Un'altra pruova non meno soddisfacente può riconoscersene nelle forme regolari de' basalti, dovute al rapido raffreddamento delle lave (3).

(1) L'andamento, le leggi, le modificazioni colle quali la forza di cristallizzazione sviluppa i suoi effetti su i corpi, sono state calcolate e dimostrate coll'evidenza matematica dal celebre Haüy: siccome i celebri Newton, Repler, Berthollet, Laplace hanno descritti e calcolati gli effetti, le leggi e le varie modificazioni della forza di aggregazione, nelle forme subalterne che ne dipendono.

(2) Proto-cloruro di mercurio dolce.

(3) Nel giorno seguente all'eruzione del 1. Gennaio 1812;

5. La forza di organizzazione assistita da i due grandi agenti della natura l'acqua ed il calorico, riunisce molecole eterogenee di materia e le dispone secondo un ordine di composizione, che richiama nel composto che ne risulta delle forme e delle qualità precarie, subordinate all'esistenza di una nuova forza, detta *forza vitale*. La materia l'assume tostochè le molecole hanno ubbidito alla primitiva forza di organizzazione, e la conserva finchè si conserva in esse quello stesso ordine di composizione a cui questa forza ha dato luogo.

6. L'irritabilità, la sensibilità, la facoltà loco-motiva sono effetti di forze secondarie che dipendono dalla forza vitale. (1)

trovandomi ad osservare un crepaccio della lava, ove a pieno giorno vedevasi ancora rovente il fuoco, nel distaccarne un sasso infuocato, nell'istante in cui esso fu colpito dall'aria fredda nel lato contiguo al crepaccio, mi parve vederlo ricoperto di una pellucida gelatina, ma un momento dopo, mentre era tutto dedito ad esaminare cosa fosse quella sostanza, ebbi il piacere di vederla fendersi regolarmente in bellissimi cristalli, che tosto riconobbi appartenere alla soda muriata. La circostanza del rapido abbandono del calorico perchè cristallizzi la materia che vi è disciolta mi è sembrata perciò indispensabile. Ed essendo ormai dimostrato che il fuoco e l'acqua possono egualmente generare cristalli, perciò ho pensato associarlo agli agenti che sostengono gli effetti della forza di cristallizzazione.

(1) Malgrado il merito sublime delle profonde ricerche de' celebri Haller, Sementini, Brown, Darwin, Lamarck, Bichat, Tommasini, Andria, ec. uopo è convenire, che per l'analisi della forza di organizzazione e delle forze secondarie che ne dipendono, attendiamo tuttavia un Newton, un Laplace, un Havy, un Berthollet, che ne disegnano le teorie con quella stessa profondità ed esattezza dell'immortale scopritore della gravitazione generale, e de' celebri autori della meccanica celeste, della teo-

7. I primi effetti della forza di organizzazione danno luogo alla produzione di esseri semplicissimi; ove niuna complicazione di sistemi organici, e niuna sublimità di funzioni può riconoscersi; così osserviamo coprirsi di mucori, di bisbi, di tremelle uno scoglio che di fresco sia sorto dalle acque marine; tapezzarsi di simili vegetabili un umida caverna appena aperta nelle viscere della terra, senza potersi solidamente dimostrare che i germi di quelli esseri organizzati ci sieno stati trasportati d'altronde. Nelle più alte cime delle Alpi la materia non può organizzarsi perchè vi manca il calorico; ne' deserti dell' Affrica lo stesso avviene per la mancanza dell' acqua; se qualche circostanza straordinaria ve la richiama, siccome ha luogo nelle grandi inondazioni, ben presto le più sterili arene si ricoprono di verdura e d'insetti; così sulle più elevate cime delle Alpi troviamo vestigia di animali e di piante, che sembrano avervi esistito quando quelle regioni avevano una temperatura diversa. (1) I funghi che si generano sulle piaghe erpetiche, gl'insetti che si trovano ne' visceri,

ria della cristallizzazione e della statica chimica. Forse la somma difficoltà del soggetto renderà ancora per lungo tempo vana la nostra aspettativa.

(1) L'opinione di coloro che sostengono che le spoglie di animali e di piante de' climi caldi, che tuttogiorno rinvengono sepolti in climi ed in regioni fredde; debbansi riferire alle grandi inondazioni che le hanno trasportate da una regione in un'altra, non presenta minori difficoltà dell'opinione di coloro che pensano, che quelli esseri sieno stati in altri tempi indigeni di quelle regioni stesse ove al presente ne troviamo le spoglie, le quali regioni hanno in seguito cangiato di clima. Sembra in effetti ben difficile il persuadersi, che scheletri interi di animali e di piante, abbiano potuto conservarsi intatti attraverso di un viaggio di più migliaja di miglia essendo trascinati da una immensa corrente.

nel latte, ed in altre sostanze animali, anche sembrano dovere la loro origine alla forza di organizzazione della materia.

8. Gli esseri organizzati che presentano una complicazione di apparati ed un gran sviluppo di funzioni organiche risultano dall'accozzamento di molecole, che già hanno ricevuta una organizzazione più semplice; così la maggior parte degli animali non si nutre che di piante o di altri animali, ossia di altre sostanze già organizzate.

9. Il passaggio della materia bruta alla materia organica non è così brusco ed arditò siccome taluni fisici l'hanno pensato. Le molecole della materia si dispongono a passare successivamente per questi due stati diversi. Le forze della natura l'invadano per gradi, la forza di affinità esprime quella modificazione della forza di aggregazione generale che compie il passaggio alla forza di cristallizzazione, e gli effetti di questa adombrano quelli della forza di organizzazione. In natura non esistono due diversi depositi di materia bruta e di materia organica; cosicchè i corpi organizzati prendessero particolarmente quest'ultima per conto proprio, e lasciassero l'altra al regno fossile. Noi osserviamo al contrario che l'acqua, la terra, il carbonio, il calorico e la luce, che sono sicuramente sostanze inorganiche, sono indispensabili per la formazione delle piante, che queste stesse sostanze e le piante entrano a formar parte degli animali, e che così le une che gli altri, nell'assimilare le suddette sostanze, le cangiano tutte in materia organizzata; cosicchè in un animale o in una pianta se vogliasi rinvenire un punto inorganico, questo diventa impossibile, ed intanto tutta la massa di cui godono questi esseri nel loro completo sviluppo, è ben diversa da quella de' primi rudimenti della loro origine, e tutto questo loro immenso accrescimento è dovuto in gran parte alle sostanze brute che essi hanno convertite in sostanze organiche.

10. Dopo le giudiziose ricerche de' chiarissimi sigg. *Reynier* (1), *Humboldt* (2), *Lamarck* (3). Sembra potersi sostenere che, indipendentemente dalla qualità che possiede la materia di essere cangiata in sostanza organica a spese della forza di assimilazione di altri corpi già organizzati, essa stessa, abbandonata alle sue proprie forze, possa dare spontaneamente origine a degli abbozzi organici, nel modo istesso in cui abbandonata alla semplice forza di cristallizzazione genera i cristalli.

11. Siccome la forza di organizzazione dee considerarsi come una forza generale inerente alla materia, quali che sieno il suo stato e le sue circostanze, così la forza vitale dee riguardarsi come forza specifica che si sviluppa nella materia in seguito dell'organizzazione. Le molecole della materia possono cessare di far parte di un corpo vivente senza perdere giammai la forza di organizzazione che, col concorso di opportune circostanze, le rende capaci di accozzarsi di bel nuovo insieme, e di riprodurre i fenomeni dell'organizzazione con i fenomeni vitali che li accompagnano (4).

12. Il tutto organico una volta formato, la presenza della forza vitale diventa indispensabile alla sua esistenza. Gli esterni agenti vi concorrono nel renderla attiva, ossia nel risvegliarvi l'*orgasmo* ed i varj fenomeni che ne rendono compiuto l'esercizio; essi però suppongono la presenza della prima, senza della quale la loro azione non

(1) Journal de physique; an 1787, ed Encyclopedie methodique. Agriculture. Articolo: Dissemination des graines.

(2) Tableaux de la nature. Paris 1808.

(3) Philosophie Zoologique. Paris 1810.

(4) Il *corruptio unius generatio alterius*; la metempsicosi ed altre simili bizzarre teorie degli antichi, mi sembra che abbiano potuto trovare origine nella conoscenza delle cose anzidette.

parebbe corrisposta da alcun effetto; ecco perchè la vita che consiste nel complesso de' suddetti fenomeni, può dirsi attiva quando si considera come l'effetto dell'impulso della forza vitale inerente all'essere organizzato, e può dirsi passiva quando si ponga mente, che per renderne completo lo sviluppo deve concorrervi l'azione degli esterni agenti. E siccome varj fatti dimostrano che gli esseri viventi possono per qualche tempo trovarsi in uno stato di perfetta inazione, e di totale indipendenza dagli esterni agenti, senza lasciare di vivere, ossia conservando intera la facoltà vitale, siccome ne abbiamo degli esempj negli embrioni delle uova e de' semi, ne' *moschi*, nel *rotifero*; in molti insetti ed altri animali soggetti al letargo invernale; mentre al contrario l'azione degli esterni agenti diventa inefficace sopra quelli esseri viventi ne' quali la forza vitale è stata interamente distrutta, siccome ha luogo col veleno della vipera, dell'*upas*, ed altri simili, che senza alterare in menoma parte l'organismo, agiscono distruggendo direttamente la forza vitale; perciò in questa istessa forza, anzichè negli esterni agenti dobbiamo riconoscere la prima e più energica cagione produttrice della vita.

13. Tutti i corpi possono distribuirsi in due grandi classi, cioè in *bruti*, ed *organizzati*.

14. I corpi *bruti* son composti di molecole omogenee in ogni specie, insieme accozzate per semplice forza di aggregazione; essi possono esistere indipendentemente da qualsivoglia rapporto cogli altri corpi che li circondano, e sono alterati, o modificati dalle forze di affinità e di cristallizzazione.

15. Il *diamante*, lo *zolfo*, la *calce carbonata* sono corpi di questa natura; se per esempio consideriamo quest'ultima, o nella composizione di una gran montagna, o in un picciolo pezzo da essa distaccato, o in una sua molecola elementare, noi ci riconosceremo sempre la stessa

natura, le stesse essenziali proprietà. Un pezzo di calce carbonata potrà conservarsi inalterato per secoli senza il concorso di altro corpo, o di altra forza messa fuori di essa; ma se la forza di aggregazione delle sue molecole venga distrutta dall'affinità che su di esse può esercitarsi una massa di acqua che per lungo tempo bagni quel pezzo, allora ne rimarrà alterato, ed una parte di esso ne resterà chimicamente disciolta nell'acqua; un'alterazione maggiore proverà egli se venga esposto all'azione del calorico fortemente concentrato, che può ridurlo ne' suoi intimi componenti, separando l'acido carbonico dalla calce; finalmente se la suddetta calce carbonata è messa in circostanze da poter provare gli effetti della forza di cristallizzazione, essa sarà nel caso di assumere molte diverse forme regolari determinate da leggi invariabili.

Questo stesso criterio applicandosi a tutti gli altri esseri naturali che ne sono suscettibili li farà annoverare tra i corpi bruti.

16. I *corpi organizzati* sono composti di parti eterogenee in ogni specie, altre solide ed altre fluide; le prime disposte in forma di tessuto reticolare, e le seconde contenute nelle maglie di esso tessuto; tutte le suddette parti sono investite dalla forza vitale che le mette in azione, dal di cui perenne giuoco, e dall'influenza de' corpi che li circondano dipende la loro esistenza. Questo accordo è accompagnato da un insieme di fenomeni cui si dà il nome di *vita*, tra i quali si considerano in primo luogo, le proprietà di cangiare le sostanze brute in sostanze organizzate, e di procreare nuovi individui in tutto simili a quelli che l'han prodotti. Cessando di esistere, la loro materia si decompone, ed i loro primitivi elementi ritornano nella classe delle sostanze brute.

17. Una pianta; un animale son composti di fibre, di parenchima, di umori ed altre parti eterogenee; di esse al-

une sono solide di struttura reticolare, altre fluide che in continuo si aggirano entro le prime; si pascono di acqua, aria, luce, calorico, ed altre sostanze che cangiano in sostanza organizzata, e quindi si nutriscono e si sviluppano riparando tutte le loro perdite e crescendo di volume in tutte le loro parti. Per via di varj generi di emanazioni della loro stessa sostanza riproducono individui in tutto simili ad essi. Cessando l'azione della forza vitale e degli esterni agenti, essi cessano di esistere, e rientrando sotto l'influenza delle leggi di affinità provocano la distruzione di tutte le qualità che li distinguevano.

18. Tutti i corpi *bruti* ch'entrano nella composizione del globo terraqueo diconsi *fossili* o *minerali*.

19. I corpi *organizzati* si suddividono in due altre grandi classi; cioè in *vegetabili* ed *animali*.

20. I *vegetabili* sono corpi organizzati forniti di apparati omogenei, onde in essi la forza vitale si annunzia col solo generale movimento interno delle loro parti, e quindi col solo sviluppo delle qualità generali de' corpi organizzati. Mancando di apparati organici diretti allo sviluppo dell'irritabilità, della sensibilità e di altre più sublimi facoltà organiche, essi mancano per conseguente degli effetti di queste stesse facoltà, e sono perciò privi di senso, di movimenti spontanei ec.

21. Gli *animali* sono corpi organizzati, dotati di un minore o maggior numero di apparati eterogenei, onde la loro forza vitale dà luogo in essi allo sviluppo di forze secondarie, secondo il numero e la natura de' diversi apparati che li compongono; essi per conseguente, oltre alle qualità generali che hanno in comune con i vegetabili, godono delle qualità proprie delle cennate forze, ed essendo perciò forniti d'irritabilità, di sensibilità etc. godono di senso, di spontaneità, di movimenti etc. (1).

---

(1) Dopo un maturo esame delle caratteristiche che possono

## A R T. II.

*Classificazione delle scienze naturali.*

1. **L**a *scienza della natura* può definirai per quella parte del sapere che si occupa della intima e compiuta conoscenza di tutti i corpi.

2. Questa scienza si divide in tre parti, secondo gli oggetti che prende di mira nella contemplazione de' suddetti corpi: queste parti sono la *Fisica*, la *Chimica* e la *Storia naturale*.

far distinguere queste due grandi classi di esseri, sono stato costretto a rinunziare alle definizioni che ne sono state date finora. Quelle che ho qui proposte mi sembrano suscettibili delle più esatte e più estese applicazioni. È ben noto che i singolari fenomeni che osserviamo in alcune piante privilegiate, e che mentiscono gli effetti della irritabilità, della sensibilità e della spontaneità di movimenti, debbonsi a cagioni ben diverse da quelle che producono queste facoltà negli animali; d'altronde non vi è animale il più semplice che si conosca, che non posseda essenzialmente almeno una di queste facoltà. La qualità di ricevere gli alimenti in un distinto apparato digestivo, considerata da varj naturalisti, come carattere distintivo degli animali, è soggetta a molte eccezioni: l'intera classe degli animali infusorj, come le *nomadi*, i *vibrio* ne mancano affatto. Distinguere le piante dagli animali perchè le prime mancano di senso e di movimenti spontanei, ciò significa tener conto degli effetti senza risalire alle cagioni, e fondare i caratteri di questa definizione sopra le sole qualità negative. Il celebre Lamarck, accordando alle piante la presenza di un oscuro orgasmo, ed agli animali quella dell'irritabilità, ha più da vicino disegnati i veri caratteri della diversità di queste due classi di esseri, ed ha somministrato le basi alle mie definizioni.

3. La *fisica* è quella parte della scienza della natura che si occupa dell'esame delle proprietà generali de' corpi. Essa perciò ne esamina le leggi dell'equilibrio, del moto, delle forze d'inertzia, di attrazione ec. che tutti i corpi generalmente comprendono.

4. La *chimica* è un altro ramo della scienza della natura che si applica a conoscere le applicazioni di quelle forze generali alla produzione de' fenomeni secondarj che offrono i corpi considerandone la loro intima natura, le loro particolari intrinseche modificazioni; noi possiamo perciò col suo ajuto determinare le qualità particolari e gli usi di essi.

5. La *storia naturale* si occupa a descrivere tutte le modificazioni de' corpi che guidano alla loro conoscenza individuale. Essa ne esamina la grandezza, le forme, gli andamenti, gl'incidenti della struttura, le azioni particolari, tutte in somma quelle proprietà che definiscono il corpo che si vuole conoscere, e lo fanno distinguere da tutti gli altri.

6. Ogni corpo può considerarsi secondo questi tre aspetti, ed allora dicesi compiutamente conosciuto, quando siansi raccolti a suo riguardo tutte le notizie che possono rilevarsi da questo triplice esame.

7. Si abbia una palla di avorio e si brami conoscerla sotto i tre aspetti succennati. Il fisico ci dirà ch'essa è un corpo duro, perfettamente elastico, che messo in moto, se urta in un altro della medesima sua natura gli comunica tutta la massa del suo movimento, e che urtando in altri più o meno molli perderà della sua forza in proporzione, senza produrre alcun effetto relativamente al corpo urtato; egli ci dirà, che quella palla fatta cadere a perpendicolo ubbidirà alla forza di gravità, dirigendosi verso il centro della terra, e descrivendo spazj che sono in ragione de' quadrati de' tempi; ci parlerà della sua impe-

metrabilità , della sua figurabilità. In seguito di queste ricerche noi potremo dire di aver conosciute le fisiche proprietà della palla di avorio , le quali intanto saranno insufficienti a farla distinguere da tanti altri corpi a quali appartengono in comune.

8. Se desideriamo di conoscerla chimicamente , col l'ajuto degli opportuni mezzi , noi riusciremo a scoprire quali siano le sue particolari qualità , messa in rapporto cogli altri corpi , coi quali la cimentiamo , e così isolandone i principj componenti vi riconosceremo le qualità che risultano dal miscuglio dell'acido fosforico e della calce. Noi conosceremo così che la palla di avorio è composta di ossigeno , fosforo e calce , e le attribuiremo tutte le qualità e gli usi proprj di queste sostanze , che apparterranno così ai componenti della palla di avorio , che a quelli di tutti gli altri corpi con i quali sono identici.

6. Il naturalista ci dirà infine che quel corpo forma parte di un dente di un grande animale quadrupede chiamato *elefante* , ci descriverà la struttura di questo dente, la grandezza , la forma , la spessezza della sua sostanza , il colore , il grado di pulitura , e ci metterà nel caso di riconoscerlo e di isolarlo tra tutti i corpi. Ecco perchè il fisico ci ha parlato di proprietà che la palla di avorio divide con tutti gli esseri naturali ; il chimico ce ne ha disegnati i principj e ci ha descritte le qualità intime ch'essa ha in comune con i corpi formati degli stessi principj , ed il naturalista ci ha individuata e descritta la particolare natura della sola palla di avorio , e di niun' altro corpo che possa somigliarle.

10. La scienza della natura si divide in tre grandi rami , secondochè si versa sulla conoscenza de' fossili , delle piante , o degli animali. Questi tre rami formano la *Mineralogia* , la *Botanica* , o *Fitologia* e la *Zoologia*.

11. Ogni corpo potendo essere studiato e conosciuto sotto il rapporto fisico, chimico ed istorico, è chiaro che ciascun ramo della scienza della natura potrà suddividersi in altri rami secondarj che abbracciano le conoscenze che abbiamo de' corpi, considerandoli sotto uno o più de' suddetti tre rapporti. Queste divisioni danno luogo ai seguenti trattati di questa scienza.

12. L' *Oritognosia* è un ramo della storia naturale applicato ai fossili; essa perciò si limita a descrivere le loro qualità sufficienti a farli conoscere isolatamente ed individualmente.

13. La *Geologia*, e la *Mineralogia chimica* sono parti della chimica e della fisica applicate allo studio de' minerali. Da questi rami della mineralogia, noi apprendiamo quali siano gl'intimi componenti de' fossili, i grandi rapporti ch'essi hanno fra loro considerati come parti componenti del globo terraqueo, il meccanismo e le leggi della loro formazione, e quanto altro può contribuire a darcene una conoscenza compiuta e filosofica.

14. La *Fitognosia* è un ramo della storia naturale applicato alle piante. Essa si applica a descrivere tutti i caratteri esterni di questi esseri, e c'insegna il modo come riescire a riconoscerli individualmente.

15. La *Fito-fisiologia* o *Fisica vegetabile* risulta dall'applicazione della fisica e della chimica allo studio delle piante. La descrizione dell'intima struttura delle piante, de' loro componenti e de' loro prodotti, la conoscenza de' loro rapporti cogli esseri che li circondano, l'interessante sviluppo di tutti i fenomeni della vegetazione, sono gli oggetti di questa parte della scienza delle piante.

16. La *Zoognosia*, che talvolta i naturalisti hanno indicato col semplice nome di *Storia naturale*, è quel ramo della scienza di questo nome, che si occupa della cono-

scezza individuale degli animali. La descrizione de' caratteri sufficienti a far distinguere le diverse specie degli animali forma il principale oggetto della Zoognosia.

17. La *Filosofia Zoologica*, o *Fisiologia* propriamente così detta, s'innalza alla conoscenza della intima struttura, e de' particolari componenti degli animali, analizza e descrive le loro funzioni ed i rapporti che essi presentano, così tra loro che cogli altrij esseri.

---

# TRATTATO

DI

## FITO-FISIOLOGIA.

---

### PARTE PRIMA.

*Dell'anatomia delle piante.*

---

### INTRODUZIONE.

**I** progressi delle scienze naturali dovendosi principalmente attribuire alle osservazioni ed alle esperienze, e le conoscenze che per esse ne abbiamo acquistate, avendoci condotti per gradi alla intelligenza de' più complicati fenomeni della natura, non dovrà al certo recarci maraviglia se, per le tante rinomate scoperte fatte sulla struttura delle piante da un gran numero d' insigni filosofi, dai tempi di *Teofrasto* infino a noi, questa parte della fisica vegetabile possa oggi vantarsi di essere stata spinta al più alto grado di perfezione.

Percorrendo le opere di *Malpighi*, *Grew*, *Duhamel*, *Hill*, *Hedwig*, *Saussure*, *Gaertner*, *Des Fontaines*, *Brissean-Mirbel*, *Petit-Thouars*, vi si potranno osservare i successivi progressi che questi illustri fisici han procurato alla storia della organizzazione de' vegetabili. Dietro questa ricerca sarebbe facile inferirne che, quantunque le

sole scoperte fatte quasi contemporaneamente dal celebre italiano fondatore della notomia delle piante, e dal suo emulo inglese, avessero loro presentato un tal cumulo di fatti importanti, da poterli riunire fin dal principio in un solo corpo di scienza; ai loro successori lasciarono essi tuttavia la gloria di riempirne le più considerevoli lacune.

Noi dobbiamo alle illustri fatiche de' celebri *Hill*, *Duhamel*, *Hedwig*, *de Saussure*, *Medicus*, *Gaertner* le scoperte sulla notomia comparata vegetabile, sulla fabbrica del legno, delle glandole, e sulla minuta analisi meccanica di tutte le parti delle piante, e segnatamente quella de' frutti e de' semi. Noi dobbiamo alle ultime scoperte de' celebri *Desfontaines*, *Brisseau-Mirbel*, *Petit-Thouars* la conoscenza della diversa distribuzione degli apparati organici nelle due grandi famiglie di piante monocotiledoni e dicotiledoni, le idee più adeguate sugli usi de' diversi organi vegetabili, e la più esatta conoscenza della struttura di essi.

Profittando de' lavori di questi dotti fisici, io mi propongo di presentare in un sol quadro metodico tutti i fatti raccolti finora sulla organizzazione delle piante, d'illustrarli colle riflessioni che potranno esser suggerite dalla natura stessa della cosa, e di farli servire di base alla conoscenza de' fenomeni della vegetabile economia. È questo lo scopo di questa prima parte di Fisica vegetabile.

## CAPITOLO I.

*Dei sistemi organici delle piante.***ART. I.** *Dei sistemi organici delle piante in generale.*

**C**ol nome di sistemi organici delle piante vogliono intendere quei diversi apparati o tessuti organici, dal complesso de' quali l'organica composizione delle piante risulta : ciascuno di essi essendo composto di un assortimento di parti organiche omogenee, dotate delle stesse qualità; ed incaricate de' medesimi usi in tutta la vegetabile economia. A differenza degli animali più complicati, le piante non presentano, che semplicissimi apparati organici. Sotto questo rapporto, esse convengono piuttosto cogli animali infusorj, con i polipi ed altri infimi anelli della catena organica animale, che in una semplicissima polpa organizzata rinchiudono quanto è necessario alla loro esistenza. E siccome in questi esseri un solo tessuto reticolare, le di cui maglie sono ripiene di sostauza cellulare e liquida, rappresenta tutto il meccanismo della loro struttura; così nelle piante adulte due soli grandi sistemi organici ci è permesso distinguere, e questi sono il *sistema fibroso*, ed il *sistema cellulare* (1).

---

(1) Io dico nelle piante adulte, perchè come farò osservare a suo luogo, nelle piante tenere e sugose appena è permesso riconoscere il solo sistema cellulare, osservazione che ci porterà a conchiudere col sig. Mirbel, che in ultima analisi questi due grandi apparati debbono confondersi in uno.

ART. II. *Del sistema fibroso.*

Avendo di già accennato che il principio fibroso vegetabile si rinviene nelle sole parti solide della pianta, è chiaro che per conoscerlo particolarmente bisogna isolarlo dalle parti molli colle quali è intimamente connesso. A ciò riusciamo per mezzo della macerazione, che ci procura gli scheletri delle varie parti della pianta, lasciando a nudo il sistema fibroso. Le radici caruose o leguose, come quelle delle rape; i tronchi legnosi o carnosi molto compatti, ed a preferenza quelli del *fico d' india* (1), le foglie coriacee, come quelle della *magnolia* (2); dell' *alloro* (3); dell' *uvularia* (4); i calici membranosi, ed a preferenza quelli del *pepidero americano* (5); le corolle meno delicate, come quelle della *magnolia*, della *gardenia*, della *jucca*; i frutti coriacei, o di polpa tenace, come le cassule dello *stramonio* (6) ed i pomi del *pero* (7); qualsivoglia di queste parti, messe a macerare nell' acqua corrente, se è possibile, ovvero in un bacino di acqua che bisogna rinnovare ogni giorno, dopo un certo tempo si spogliano di tutte le parti molli che appartengono al sistema cellulare, che si altera e si disfa nell' acqua, rimanendo così inalterato e nudo l' intero tessuto fibroso, che in questo stato ci si presenta sotto forma di una bellissima rete, le di cui maglie sono intrecciate per tutte le direzioni, e di cui ogni filo vien com-

- (1) *Cactus Opuntia.*
- (2) *Magnolia grandiflora.*
- (3) *Laurus nobilis.*
- (4) *Ruscus Hypoglossum.*
- (5) *Physalis edulis.*
- (6) *Datura Stramonium.*
- (7) *Pyrus communis.*

posto da un fascio di altri fili sottilissimi che bisogna meglio osservare coll'ajuto de' microscopj.

Or se dunque si disponga uno di questi fili sul portaoggetti di un microscopio di circa 200 volte d'ingrandimento, si osserverà essere egli stesso composto di altri sottilissimi fili di superficie scabrosa, e seminati a quasi eguali distanze di minutissimi tubercoli, per i quali essi si legano trasversalmente l'uno all'altro, presentando de' plessi fibrosi sempre uniti fra loro.

Anche senza l'ajuto della macerazione noi possiamo osservare lo stesso, se con un tagliente rasojo prepariamo una sottilissima laminetta di legno molle e non molto secco, com'è per esempio quello del sambuco (1): tagliando questo legno, secondo la direzione delle sue fibre longitudinali, ed assoggettandolo al microscopio, si presenteranno sotto l'occhio tutti i plessi fibrosi disposti in fasci longitudinali.

Giova avvertire che in ambedue questi casi, bisognerà presentare a secco sul portaoggetti del microscopio le particelle legnose che si vorranno osservare, onde conoscerne la semplice tessitura fibrosa, e non il meceanismo che le fa servire d'apparato vascolare, di cui ci occuperemo più sotto.

I delicatissimi filamenti sopra descritti, essendo legati strettamente insieme per infiniti punti di contatto, comunicano all'intero tessuto fibroso una tale forza di coesione, che spesso osserviamo portarlo ad un grado di compattezza e di forza insigne; ne possono servire di esempio il legno santo (2), l'ebano (3), il legno di ferro (4).

(1) *Sambucus nigra*.

(2) *Diospyros Guajacana*.

(3) *Diospyros Ebenum*.

(4) *Bumelia tenax*.

La forma e la rigidezza del tessuto fibroso variando nelle diverse piante, le comunicano un diverso grado di robustezza ed una diversa durata. Così per esempio nelle piante annuali tenere ed erbacee, come nella *lattuga* (1), nel *crescione* (2) esso è debole e fragilissimo; laddove nella *Quercia* (3), nell'*Abete* (4), nel *Castagno* (5), e nelle altre piante arboree, esso è fortissimo e quasi incorruttibile. Varia ancora la forza del tessuto fibroso nelle piante, secondo la loro diversa età, e secondo la diversità de' climi, dell'esposizioni, e de' terreni ov' esse crescono. Il tessuto fibroso è perciò più compatto e rigido nelle piante vecchie che nelle giovani, più nelle piante de' climi caldi, che in quelle de' climi freddi, e più nelle piante esposte a mezzogiorno e cresciute in terreni aridi e sabbiosi, che in quelle esposte al nord, e cresciute in terreni acquosi ed argillosi.

Varia tuttora il tessuto fibroso nelle diverse parti della pianta stessa; esso è perciò più molle e sugoso nella corteccia, più rigido e stivato nel legno: le sue fibre sono disposte in fasci longitudinali nel legno del tronco, ed in rete intrecciata per tutte le direzioni nelle radici e nelle foglie, ne' fiori esse sono delicatissime, e ne' frutti sono ramificate all'infinito.

---

(1) *Lactuca sativa.*

(2) *Sisymbrium Nasturtium.*

(3) *Quercus robur.*

(4) *Pinus Abies.*

(5) *Castanea vesca.*

ART. III. *Del tessuto cellulare, o otricolare.*

**I**l tessuto cellulare è composto di vescichette membranose che comunicano tra loro, mediante i pori ineguali e glandolosi di cui la loro superficie è seminata. Questo tessuto è molle e spongioso, egli si altera e si distrugge in breve tempo, nell'acqua, riducendosi in una specie di mucillagine. Osservato al microscopio, alcune delle sue cellette si troveranno più tondeggianti, regolari e che presentano de' dodecaedri a quattro facce esaedre ed otto rettangolari, ed altre bislunghe schiacciate che si accostano alla figura di prismi esaedri. Nel tutto insieme esse rassomigliano assai bene ai favi da miele.

Il tessuto cellulare entra nella composizione di tutte le piante, e di tutte le loro parti. Le piante acotiledoni, e le monocotiledoni erbacee ne sono interamente composte. Esso abbonda nelle piante tenere e sugose, e scarseggia nelle piante legnose; forma la principal parte della scorza e della midolla delle piante dicotiledoni, della polpa delle foglie, de' fiori e de' frutti, e si stabilisce fino nel polline. Al diverso colore de' fluidi che lo attraversano debbonsi i diversi colori di tutte le parti della pianta.

Il tessuto cellulare è l'organo vitale delle piante per eccellenza. Quantunque malgrado l'ajuto de' più squisiti microscopj non siasi riescito a scoprire alcuna struttura glandolare nelle membrane che lo compongono, tuttavia è fuor di ogni dubbio che ad esso debbonsi le assimilazioni delle sostanze straniere in sugo proprio delle piante; tutti i diversi prodotti prossimi di esse, la facoltà riproduttiva, la forza di sviluppo, e tutte le altre loro organiche funzioni. Gli embrioni di tutte le piante, i primi loro teneri germogli, ed intere grandi famiglie di vegeta-

bili essendo composte di questo solo tessuto , è facile inferirne che sia egli il solo sistema organico elementare della vegetabile economia . Che anzi , dopo il più severo esame istituito sull'organizzazione delle piante , noi potremo con sicurezza affermare che lo stesso tessuto fibroso , è dovuto all'ultimo grado di distensione ed addensamento del tessuto cellulare , ch'è passato progressivamente per le varie modificazioni che sono disegnate dai diversi vasi delle piante .

ART. IV. *Del tessuto cellulare e del tessuto fibroso considerati come apparati vascolari.*

Quasi tutti coloro che si sono occupati dell'anatomia delle piante , trattando de' vasi , gli hanno descritti come altrettanti distinti canali che percorrono tutta l'interna sostanza di esse , e così distinguendoli in varj sistemi , secondo la diversità de' fluidi che sembrano trasportare , hanno cercato di stabilire delle teorie che sono molto lontane dal vero .

In seguito delle più scrupolose ricerche che si potranno istituire sulla struttura delle piante , coll'ajuto de' più squisiti microscopj , e colla più severa analisi , giammai non riuscirà di rinvenirvi de' vasi che abbiano dell'analogia con i veri vasi di molti animali , vuol dire de' canali formati da membrane continuate , e riuniti in distinti sistemi atti a potersi dimostrare isolatamente . Noi scorderemo bensì in esse degli spazj , ora cellulari , ora tubiformi , ma sempre interrotti , più o meno laceri e risultanti dalle maglie del tessuto cellulare , o dagli interstizj del sistema fibroso , e se per un momento uno di questi spazj ci avrà mentito l'aspetto di un tubo , di un canale , volendoci impegnare a separarlo dalle altre parti che lo circondano lo vedremo sciogliersi in fibre e in sottili mem-

brane, ora riunite in plessi, ora avvolte a spira, e ci convinceremo che quei canali sono incastrati nell'insieme a cui appartengono, come le cellette di una spugna che sono inseparabili dal corpo che le presenta. In somma, senza pretendere che le molte sostanze fluide contenute nelle piante non vi occupino un luogo distinto, diremo solo che gli spazi ove essi soggiornano sono dovuti al processo della vegetazione che li sviluppa e li oblitera a vicenda; che di essi spazi si scema o si accresce il numero, secondo le varie epoche della vegetazione; che essi somigliano alle concamerazioni non di rado continuate che una sostanza gassosa genera in una molle e tenace pasta agitata dalla fermentazione. Ecco perchè, di questi pretesi vasi, troviamo in una famiglia di piante di quelli che non si lasciano affatto ravvisare in un'altra; ed in una stessa pianta troviamo nella corteccia o nel libro de' vasi che scompaiono quando queste stesse parti si sono cangiate in legno. Alcerto, che giammai vasi di tal fatta non potranno esser considerati come organi particolari! Tuttavia dovendo riconoscere nell'organizzazione delle piante un meccanismo destinato a contenere i di loro umori; dopo di aver rimosse le false idee che potrebbero formarsi su tal proposito, ne distingueremo le varie specie ammesse dai botanici, dopo le accurate ricerche di *Mirbel*. I vasi sono principalmente;

*I vasi porosi*, che sono generati dall'allungamento delle cellette ed hanno la loro superficie crivellata di pori trasversali.

*I vasi spirali* o *le trachee*, che sono formati di delicate laminette avvolte a spira; queste laminette essendo composte di una serie di fibre disposte e commesse nello stesso piano. A queste due specie possono riportarsi le *false trachee*, che, essendo irregolarmente ed interrottamente avvolte a spira, disegnano il passaggio delle tra-

chee a plessi fibrosi. I *vasi misti* che presentano de' pori ed abozzi di trachee; ed i *vasi a corona* che risultano dalla riunione di una serie di cellette disposte longitudinalmente. A questi possiamo anche aggiungere le *lacune*, che sono prodotte dalle lacerazioni di alcune cellette del tessuto cellulare, soverchiamente distese dalla forza dello sviluppo, o dalla copiosa affluenza degli umori.

L'insieme di queste cinque specie di vasi stabilisce ciò che gli antichi botanici distinsero col nome di sistema di vasi *linfatici*, o *sugosi*, perchè sono destinati a contenere l'intera massa degli umori vegetabili. Il chiarissimo *Mirbel* conviene egli stesso, che tutte queste differenze, possono considerarsi come modificazioni di una sola specie, e che tutte traggono origine dal tessuto cellulare, le di cui cellette in vario modo si allungano e si sviluppano. Nelle piante acotiledoni sono essi talmente identici alle anzidette cellette, che nella maggior parte di queste piante non è possibile dimostrarli; si è detto perciò che le piante acotiledoni, specialmente erbacee, mancavano di vasi; e pure si è considerato come apparato vascolare l'intera massa del loro tessuto cellulare, a cui in questo caso si è dato il nome di *otricelli*: accrescendone così la lista de' pretesi vasi delle piante. Nelle monocotiledoni e nelle dicotiledoni, nelle quali il tessuto fibroso è più sviluppato e sparso generalmente, noi possiamo meglio osservare i vasi in tutte le parti di esse.

Le sole trachee presentano qualche eccezione alle cose anzidette. Esse possono isolarsi in varie parti della pianta, e mancano affatte in altre come nelle radici, nella corteccia, nel calice e nella midolla. Nelle piante monocotiledoni esse si rinvengono intorno ai fili legnosi; nelle dicotiledoni, abbondano a preferenza nelle parti carnose ed intorno alla midolla, come ne' teneri rami, e ne' picciuoli delle foglie. I picciuoli delle foglie

del *ricino* (1), i teneri rami di *sambuco* (2), i petali delle *jucche* (3), i fusti della *canna indica*; possono preferirsi per le dimostrazioni microscopiche delle trachee. In parecchie famiglie di piante dicotiledoni, oltre ai vasi sumentovati, altri se ne osservano formati da tubi semplici ed interi che contengono degli umori secondarj, distinti col nome di sughi proprj, onde i suddetti vasi anche vasi *semplici*, o *proprj* vengono appellati. Questi si distinguono in vasi *proprj solitarj*, e sono quando incontransi sempre isolati; come ne' *peri*, ne' *pistacchi*, ed in molte *euforbie*; ed in vasi proprj *affastellati* o *fascicolati*, e sono quelli che trovansi disposti in fasci nel tessuto fibroso corticale; come nelle *asclepiadi*, negli *apocini*, nelle *pervinche*, nelle *urtiche*, nella *canape* etc.

I vasi linfatici, nelle piante che mancano di vasi proprj, sono i soli che trasportano e contengono le sostanze che le piante assorbono dalla terra e dell'atmosfera, e gli umori che ne risultano, qualunque sia la loro natura ed il loro diverso grado di elaborazione. I vasi propri, nelle piante che ne sono forniti, debbono considerarsi come serbatoi e depositi di sostanze che hanno acquistato l'ultimo grado di elaborazione, onde figurare da particolari prodotti delle secrezioni vegetabili. Le trachee contengono un umore molto acquoso e poco elaborato, nel quale spesso veggonsi aggirarsi delle bollicelle di aria (4).

(1) *Ricinus communis*.

(2) *Sambucus nigra*.

(3) *Jucca gloriosa*.

(4) Nell'assegnare i varj usi a queste parti, si è detto a torto, che i vasi linfatici sono destinati a trasportare l'acqua e le sostanze elementari in essa disciolte, che le piante assorbono dalla terra e dall'atmosfera, mentre i vasi proprj contengono gli umori già elaborati. Ha dato luogo a quest'errore la falsa pualo-

ART. V. *Della diversa distribuzione degli apparati organici vegetabili nelle piante monocotiledoni e dicotiledoni.*

Una delle più rimarchevoli differenze che offrono le più grandi famiglie di piante, è fuor di dubbio quella che

---

gia adottata per queste parti, e le false idee che risvegliano i loro improprij nomi. Si è supposto che i vasi linfatici delle piante corrispondessero a quelli dello stesso nome degli animali, ed i vasi proprj ai vasi sanguigni di questi esseri. Ma per convincersi della falsità di quest'analogia, e di tutta la teoria a cui serve di base, basterà osservare, che nelle piante che mancano di vasi proprj, sono i vasi linfatici che ricevono al tempo stesso le sostanze elementari che le nutriscono, e gli umori che risultano dal cambiamento di queste sostanze nel tessuto cellulare, operato dalle forze della vegetazione. Gli *aceri*, le *viti*, i *frassini* mancano di vasi proprj, ed intanto gli umori che osserviamo gemere dai tagli praticati nelle loro scorze sono tutt'altro che l'acqua e le altre sostanze inalterate che le piante stesse hanno assorbito. Non si può negare che anche queste ultime sostanze occupano un luogo nel tessuto vascolare vegetabile, ma esso non saprebbe isolarsi da quello che nello stesso tessuto vi occupano i sughi già elaborati, essendo col primo intimamente confuso, ed ambedue comunicando col tessuto cellulare che ne riempie le maglie, e nel quale gli umori delle piante si derivano prima e dopo della loro elaborazione. Semprepiù falsa è anche la supposta analogia delle trachee cogli organi respiratorj animali, e chimerico l'uso che a taluni è piaciuto assegnarle, facendole servire a trasportar l'aria. A suo luogo avremo occasione di dimostrare, che quelle bollicelle di aria che soglionsi osservare nelle trachee, sono dovute alla decomposizione dell'acido carbonico che ha luogo nel parenchima vegetabile. Forse le trachee, dovendo la loro origine al tessuto cellulare, disegnano soltanto il suo progressivo passaggio in tessuto fibroso. È questa l'opinione del celebre Hedwig che sembra più conforme al processo della vegetazione.

appartiene alla di loro diversa struttura, dovuta al diverso modo in cui si distribuiscono dentro di esse i grandi apparati organici sopradescritti. I botanici hanno dimostrato, che, sotto questo rapporto, le piante acotiledoni e monocotiledoni, perchè di struttura quasi uniforme, possono riunirsi in una sola grande divisione, e che lo stesso può aver luogo per le piante dicotiledoni e policotiledoni che, avendo una struttura diversa dalle prime, convengono fra loro nella medesima composizione.

Queste due grandi famiglie di piante si lasciano facilmente distinguere anche per le loro più generali qualità. Le piante dicotiledoni, come il *pioppo* (1), la *rosa* (2), hanno de' fusti ramificati all'infinito, da per tutto coperti di foglie e di fiori, che recidendoli, o mozzandoli a nostra voglia, li veggiamo caricarsi di nuove riproduzioni; esse si moltiplicano facilmente per le loro gemme, o i loro nuovi germogli, che partono sempre dalla loro superficie, senza interessarsi delle lesioni del loro centro. Le monocotiledoni al contrario, come il *dattero* (3), il *giglio* (4), hanno de' fusti semplicissimi, che sviluppano tutte le loro parti dal centro della loro sostanza, e che non si ramificano e non si moltiplicano punto, o lo fanno per mezzo di gemme che comunicano colla loro sostanza centrale, essenzialmente necessaria alla loro esistenza.

Le piante dicotiledoni sono composte delle seguenti parti organiche:

L'epidermide, che è una delicata membrana che ne riveste la superficie.

(1) *Populus nigra*.

(2) *Rosa centifolia*.

(3) *Phoenix dactylifera*.

(4) *Lilium candidum*.

Il corpo parenchimatoso , che vien formato da uno strato di tessuto cellulare messo sulla parte più esterna della scorza.

Gli sfogli corticali che risultano dalla riunione de' più teneri fasci fibrosi.

Il libro che vien rappresentato dallo strato corticale più fitto , bianco ed interno.

Il legno che risulta dall' ultimo grado di sviluppo e di compattezza de' plessi fibrosi.

L'alburno ch'è la superficie più tenera ed esterna del legno.

La midolla che vien formata da una massa di tessuto cellulare sepolta nel centro del legno.

Queste parti ne' tronchi delle piante arboree di questa famiglia sono disposte in tanti cilindri concentrici , di cui i tre principali sono disegnati dalla comune divisione in *corteccia* , *legno* e *midolla*: ma de' quali i due primi possono comodamente suddividersi in una quantità di tonache più o meno compatte ed addossate le une sulle altre.

In tutte queste tonache i due grandi apparati organici sono distribuiti in modo che il tessuto cellulare abbonda sempre nella corteccia , e va diminuendosi progressivamente nel legno , mentre il tessuto fibroso abbonda a preferenza in quest' ultimo e scarseggia nelle prime. In somma nelle piante dicotiledoni i suddetti due tessuti tendono a separarsi , dirigendosi il tessuto cellulare sempre verso la superficie , ed il tessuto fibroso sempre verso il centro di esse ; e perciò in queste piante la parte vitale ed organica rimane sempre superficiale ed esterna , la parte morta ed ischeletrita diventa sempre più centrale ed interna. Nelle piante erbacee , la parte legnosa che vi si genera segue la stessa direzione , e lo stesso ha luogo nelle foglie e ne' frutti.

Nelle piante monocotiledoni al contrario , non è possibile riconoscere questa stessa regolare distribuzione ; in

esse non vi sono zone, non vi sono strati di diversa natura. Il loro tessuto cellulare è sempre inceppato nel tessuto fibroso; nelle arboree il tessuto cellulare è concentrato a preferenza nell'interno del tronco, ch'è sempre più tenero e sugoso, mentre l'esterno è sempre più solido ed esucco. Quella parte del tessuto fibroso che riesce ad acquistare una mediocre solidità rifugge dal centro verso la loro superficie. Le piante erbacee presentano una massa spongiosa uniforme, e sono nel centro tramezzate da' vuoti, prodotti da immense lacune generate in seguito dello sviluppo del tessuto cellulare, e da nodi vitali che concentrano la maggior parte di esso. Le foglie ed i frutti di queste piante offrono la stessa struttura.

## C A P. II.

### *Delle parti organiche delle piante dicotiledoni.*

#### ART. I. *Dell'epidermide.*

L'epidermide è quella esterna membrana più o meno arida e sottile, che ricopre la superficie di tutte le parti della pianta. Lo stamma del pistillo è la sola parte che n'è sfornita. Questa membrana è quasi trasparente, e gode di una tinta propria, che modifica il colorito delle parti che le sono sottoposte. Essa è bianca ed argentina nell'*ontano bianco* (1), verde e risplendente nella *sterculia platani-folica*, grigiastria sul *pruno* (2), rossa sul *ciriegio* (3), e

---

(1) *Betula alba.*

(2) *Prunus domestica.*

(3) *Prunus Cerasus.*

la *bietola* (1). È molto dilatabile nelle parti tenere e sfigose, come nelle piante erbacee, e singolarmente in certe varietà di *zucche* (2). Lo è sempre dimeno nelle parti solide e secche, come nella scorza de' tronchi degli alberi, ove si fende per il grado di ossidazione della mucillagine che riempie le maglie del suo tessuto. Una troppo rapida affluenza di sughi può fenderla egualmente, come ha luogo in molte frutta mature, specialmente dopo le copiose piogge. In ogni caso la sua dilatabilità ha un termine oltre al quale essa è obbligata a fendersi. Questa membrana può isolarsi facilmente nel *sambuco*, nel *moro*, ed a preferenza in tempo di primavera, ossia quando le piante sono in sugo.

Osservata al microscopio, l'epidermide comparisce composta da più ordini di minutissime reticelle fibrose, le di cui maglie son ripiene di tessuto cellulare che traggono origine dalle ultime appendici de' tessuti fibroso e cellulare; dalle quali si sviluppa e si riproduce, onde spesso ne osserviamo distaccarsi spontaneamente le lamine più vecchie ed esterne per dar luogo alle più recenti ad esse sottoposte (3).

L'epidermide de' giovani germogli, e delle foglie è crivellata di minutissimi pori addetti all'assorbimento ed alla traspirazione vegetabile; in quella del tronco essi sono ostrutti ed obliterati, ne' frutti e nelle altre parti della

(1) *Beta vulgaris var. rubra.*

(2) *Cucurbita pepo.*

(3) Questo spontaneo distaccamento delle più esterne lamine della epidermide è molto analogo al desquamamento che spesso veggiamo aver luogo nella cuticola degli animali, ed a cui certe specie di rettili van soggette periodicamente. Nell'*Ailanthus glandulosa*, nella *Betula*, e nel *Platano* questo fenomeno osservasi più chiaramente.

pianta sono minuti a segno da sfuggire l'acumè de' migliori microscopj.

La direzione delle fibre dell'epidermide varia nelle diverse piante, e perciò essa si fende ora per lungo, ora per traverso; come nel *ciriegio* ec.

*Grew, Malpighi, De Candolle*, ed altri botanici han creduto che l'epidermide fosse inorganica, e derivasse dalle più esterne vescichette del corpo parenchimoso che ricopre, disseccate e ridotte in isquame dalla perenne azione dell'atmosfera; ma quando si riflette al progressivo e rapido sviluppo che offre questa membrana, specialmente nelle piante erbacee, e ne' frutti, non si potrà concepire come ci si possa presentare in una sola superficie egualmente liscia e continuata da per tutto; appoggiati perciò a questi fatti, ed alle osservazioni dianzi esposte sulla sua struttura, insieme con *de Saussure, Hedwig, e Compertti*, noi ameremo meglio considerare l'epidermide come organica quanto tutte le altre parti della corteccia.

Interessanti ufizj presta l'epidermide alla vegetabile economia. Essa si oppone alla troppo rapida evaporazione, garantisce le delicate parti sottoposte, e serve di veicolo alla traspirazione ed all'assorbimento che hanno luogo per la superficie delle piante.

#### ART. II. *Del corpo parenchimoso, ossia involuppo cellulare.*

**L**l *corpó parenchimoso* detto ancora *corpo mucoso malpighiano*, è composto di uno strato di tessuto cellulare che trovasi immediatamente sotto l'epidermide, ove mostrasi sotto forma di una sostanza molle e granellosa, per lo più di color verde, e talvolta bruno, giallo, rosso. Questa sostanza è molto simile a quella parte di tessuto cellulare che forma il parenchima delle foglie, dei petali,

dei frutti , e di tutte le parti molli delle piante dicotiledoni. Le cellette che lo compongono sono così grandi e, ripiene di umori , che *Malpighi* perciò lo considerò come un distinto apparato organico delle piante , interamente composto di *otricciuoli*.

La figura , la grandezza ed il colore delle cellette del corpo parenchimoso , variano secondo le diverse specie di piante a cui appartiene. Dalla parte più esterna della pianta , si dirama ne' sottoposti strati corticali e legnosi , confondendosi allora col resto del tessuto cellulare; e siccome ne' tronchi legnosi di queste piante , le maglie del tessuto fibroso progressivamente decrescono in grandezza , dall' esterno verso l' interno , perciò si è detto che il corpo parenchimoso , si prolungava nel legno con delle coniche sfioccature , delle quali gli apici guardavano la parte più interna del tronco , e le basi si aprivano alla sua superficie , e che in fine comunicava colla midolla. Quest' organo è principalmente destinato alla preparazione de' sughi vegetabili ; in esso perciò in maggior copia si derivano gli umori che la pianta assorbe dalla terra e dall' atmosfera , e vi si cangiano in sostanze fornite delle particolari qualità che riconosciamo ne' prodotti prossimi delle piante ; il corpo parenchimoso comunica perciò con i vasi linfatici , con i vasi proprj e colle trachee. *Duhamel* si è impegnato a dimostrarlo ; innaffiando varie piante erbacee carnose con liquidi colorati , che ha veduto trasportarsi prima nel corpo parenchimoso , ed indi penetrare fino nel legno. Considerando quest' organo , come parte del tessuto cellulare , s' intenderà di leggieri come possano convenirli tutte le qualità di questo primitivo apparato organico già descritte nel capitolo precedente.

Nelle piante dicotiledoni , trovandosi raccolta nella corteccia la più importante massa di tessuto cellulare , in essa hanno luogo le più essenziali funzioni organiche del-

le piante; perciò abbondano nel corpo parenchimatoso gli umori propri, siccome osservasi a preferenza nell' *euforbia* (1), che gli ha caustici; nel *pino* (2) che gli ha resinosi; nella *china* (3), che gli ha astringenti. Perciò esso cresce, e si dirada progressivamente, e si riproduce se vien distrutto; la forza dello sviluppo l'obbliga talvolta a fendersi; ovvero se ne raccoglie una tal copia da stabilire un solido strato di sostanza molle e spongiosa tra l'epidermide ed i sottoposti strati legnosi corticali; siccome ha luogo specialmente nel *sughero* (4), nell' *olmo sugheroso* (5) ec. Quest'organo è il depositario della forza vitale e riproduttiva di tutte le altre parti organiche delle piante dicotiledoni, e degli abozzi de' nuovi tutti organici che specialmente in quelle perenni in esso si generano e si sviluppano.

Taluni botanici si sono impegnati a dimostrare che il corpo parenchimatoso sia un'espansione del corpo midollare. Questa opinione potrà ammettersi nel solo senso di voler considerare ambedue questi organi come modificazioni dello stesso apparato organico cellulare; del resto essi sono indipendenti nelle loro funzioni, siccome può facilmente rilevarsi dal riflettere, che la midolla non si riproduce, e non genera nuovi germi vegetabili onde non può comunicare al corpo parenchimatoso le proprietà che essa non possiede; e che ne' più annosi tronchi arborei la midolla essendo interamente scomparsa non perciò il corpo parenchimatoso perde nulla delle sue essenziali qualità.

(1) *Euphorbia officinarum.*

(2) *Pinus pinea.*

(3) *Cinchona officinalis.*

(4) *Quercus suber.*

(5) *Ulmus suberosa.*

ART. III. *Degli strati corticali.*

Quando dal tronco di una pianta dicotiledone si sia portata via l'epidermide e raschiato il corpo parenchimatoso, compariscono i primi strati del tessuto fibroso. Sono essi prodotti dal progressivo sviluppo delle fibre legnose del corpo parenchimatoso a cui sono sovrapposti, ed il primo a formarsene è quello che dà origine al primo filo della sostanza legnosa di queste piante. In forza della proprietà che abbiamo in esse riconosciuta, le parti fibrose isolandosi dalle cellulari, e dirigendosi verso il centro de' loro tronchi, tostochè nelle piante tenere e giovani si sarà riunita una sufficiente quantità di fibre legnose, queste disponendosi in un solo strato, vanno ad occupare la parte più interna della corteccia, ed ivi figurano da primo elemento legnoso. Intanto di mano in mano nuovi fasci di fibre dalla corteccia vanno a svilupparsi, che prendendo il luogo de' primi, in fine si riuniscono in un altro strato. È questa l'origine degli strati corticali, ed insieme di tutto il cilindro legnoso delle piante dicotiledoni.

La forza della vegetazione essendo soggetta a sospendersi e riattivarsi a vicenda, secondo la diversità delle stagioni, le sue diverse riprese segnano i limiti del progressivo sviluppo de' plessi fibrosi, e cagionano l'interruzione che si osserva nella formazione de' diversi strati corticali.

ART. IV. *Del libro.*

**S**i è dato il nome di *libro* allo strato corticale più interno e vicino al cilindro legnoso, a cui più si assomiglia per la compattezza e grado maggiore di adesione delle sue fibre, ma che da esso può facilmente distaccarsi e portarsi via insieme col resto della corteccia.

Ha egli ricevuto un tal nome perchè essendo composto d' altri strati levigati, sottili, seccati e cedevoli, intimamente insieme commessi, serba una grande analogia colle pagine di un libro. Di questa parte della scorza si servivano infatti gli antichi per iscolpire i loro pensieri. Il libro del *moro della china* (1) è tuttavia impiegato dai Cinesi per la fabbrica della carta, e dagli abitanti di Otaki per farne delle tele. La *Lagetta linearia* offre ancora un bellissimo esempio di un libro facile ad isolarsi dal corpo parenchimoso, che si divide in molti strati pieghevoli e bianchi simili ad una trina, di cui si servono i negri della Giamaica invece di tela.

Osservato attentamente il libro trovasi risultare dagli strati corticali più interni, che sono essi stessi altrettante reti di tessuto fibroso, legate trasversalmente dal parenchima, e che abbondano di trachee.

Il libro è l'ultima parte della corteccia che possiede la proprietà di riprodursi, il tessuto cellulare che li appartiene non è ancora alterato abbastanza per non più possedere quest'organica qualità, che perde affatto nel cilindro legnoso; che anzi per la lenta e compiuta elaborazione de' suoi sughi la detta forza vi è più sviluppata che altrove.

---

(1) *Broussonetia papyrifera.*

Le fibre del libro allungandosi per tutte le direzioni, le maglie del tessuto fibroso si stringono e si disseccano progressivamente, perchè si operi il suo cangiamento in legno. Il tempo che impiega il libro per consolidarsi, varia secondo la diversa natura delle piante, e le circostanze che accelerano o ritardano il loro sviluppo. In generale può stabilirsi che a questa qualità degli strati corticali e del libro debbono le piante dicotiledoni il loro progressivo accrescimento, così in mole che in compattezza; e che il libro, senza essere una parte stabile di queste piante, disegna soltanto il passaggio degli più interni strati corticali a sostanza legnosa.

Questa interna parte della corteccia è molto importante alla vegetazione. Per mezzo di essa si effettuisce negli innesti la riunione delle marze col soggetto, in essa si prolungano le radici delle gemme, e bisogna riconoscerla come primitiva origine della perennità e della solidità delle piante.

#### ART. V. *Dell' alburno.*

Quella più esterna zona del legno che incontrasi sotto del libro, e che si distingue dal resto della sostanza legnosa perchè più sugosa, ordinariamente più bianca, o più tenera e meno compatta, ha ricevuto il particolar nome di alburno. Egli abbonda a preferenza negli alberi che crescono lentamente, come nella Quercia, nel Tiglio (1), nel Corniolo (2), mentre in quelli che crescono molto rapidamente, come i Pioppi, i Salci, sembra mancarvi affatto, perchè giammai il legno di questi alberi acquista

---

(1) *Tilia europaea.*

(2) *Cornus mascula.*

una notevole diversità di durezza ne' suoi diversi strati. Per mezzo della macerazione o della bollitura, l'alburno si cangia in una materia gelatinosa e bianca, che lascia distinguere il suo tessuto fibroso e la sua sostanza parenchimata.

Nell'alburno possono distinguersi molti strati concentrici che disegnano il suo progressivo passaggio per i diversi gradi di compattezza che va acquistando prima di cangiarsi in perfetto legno. Alla più o meno completa assimilazione de' sughi che vi circolano deve egli questa sua progressiva trasmutazione. I chimici ne hanno definiti i varj periodi secondo la diversa quantità di carbonio che si consolida nella sostanza legnosa. Le circostanze che accrescono la copia degli umori o ne ritardano l'assimilazione, influiscono perciò sulla quantità dell'alburno: egli per conseguenza abbonda più nelle piante giovani, che nelle vecchie; più in quelle che crescono in terreni umidi e fertili, ne' climi freddi e nell'esposizioni settentrionali, che in quelle che vegetano in terreni aridi e sterili, ne' climi caldi e nell'esposizioni meridionali; esso è perciò anche più copioso nelle parti del tronco che corrispondono ad un più grosso ramo, e ad una più grossa radice.

Per la sua mollezza ed abbondanza di parti fecolacee l'alburno è attaccato dagl'insetti, ed è rigettato nella maggior parte degli usi economici del legno.

Dall'esperienze di *Buffon* risulta, che per mezzo dello scorticamento degli alberi ancora in piedi, tutto l'alburno si cangia in legno, nello spazio di due in tre anni. Questo scorticamento bisogna praticarlo in primavera; gli alberi scorticati dopo il primo anno presentano il loro alburno non solo quasi cangiato in perfetto legno, ma in un legno più forte e più compatto, tutt'ochè più leggiero di quello del resto del cilindro legnoso. Questa operazio-

ne consolida anche tutta la massa del legno ; cosicchè il legno del tronco di un albero che vi si assoggetta , trovasi sempre più forte ed anche più pesante di quello di un albero simile ad esso in tutto il resto , ma non scorticato.

Quantunque questi fatti sembrassero contenere delle apparenti contraddizioni , esse svaniranno tostochè si rifletta che l'alburno dell'albero scorticato trovasi più compatto e più leggero di quello dell'albero non scorticato , perchè contiene minor copia di parti acquose o sugose non assimilate e dissipate per mezzo dell'evaporazione , e maggior copia di parti assimilate ed intimamente combinate col tessuto organico : al modo stesso che una grossolana stoffa di lana è più pesante , e meno compatta di un'altra più fina , solo per la diversa perfezione de' fili che entrano nella composizione di ambedue ; mentre al contrario il legno del primo albero trovasi più pesante e compatto dall'altro , perchè essendo tuttavia garantito dall'alburno , senza perder nulla per evaporazione , assimila e consolida tutte le sue parti sugose , ed il soprappiù che gliene somministra l'alburno istesso negli ultimi periodi della sua vegetazione , e che vi rimane arrestato dallo scorticamento portato nell'albero , quando è tuttavia in caso di assorbire de' sughi per le radici.

#### ART. VI. *Del legno.*

**L**il legno è quella parte del tronco situata sotto l'alburno , e composta di una dura e compatta massa di finissime fibre , che costituiscono il sostegno e lo scheletro delle piante , e che risulta dal massimo addensamento del tessuto fibroso. Questa parte delle piante è quasi priva di vita , e può molto comodamente assomigliarsi allo scheletro lapideo de' coralli , e delle madrepora ; e spesso la veggiamo conservarsi inalterata per secoli.

Malgrado l'estrema compattezza del tessuto fibroso del legno, non manca egli di contenere le ultime diramazioni del tessuto cellulare, che ne' legni più leggieri e porosi abbondano maggiormente. Lasciando macerare nello spirito di vino una laminetta di legno di pino o di fico, può vedersene disciogliersi la parte resinosa che appartiene al detto tessuto e restarne a nudo il tessuto fibroso in forma di una finissima rete. Anche ne' legni più compatti, come in quello del bosso (1) le appendici del tessuto cellulare vengono dimostrate dalla nota esperienza boileana che consiste nel riempire di mercurio una coppa del detto legno, e facendola inferiormente comunicare col vuoto, vedesi questo ingombrarsi di una bella pioggia di mercurio, mercè la forza della pressione dell'aria esterna che l'obbliga ad attraversare i pori del legno. La qualità igrometrica del legno somministra un'altra pruova della sua porosità; noi osserviamo ogni giorno ne' forzieri e nelle imposte, che ne' tempi umidi e sciroccosi giocano molto difficilmente, il contrario avendo luogo ne' tempi asciutti e boreali.

La durezza, la forza ed il peso del legno variano secondo le diverse specie di piante, secondo le diverse parti della stessa pianta, e secondo le particolari circostanze di esse.

Dall'esperienze di *Duhamel* risulta, che un piede cubito di legno di quercia pesa secco 59 libbre e verde 79; quello dell'*elce* (2) ne pesa 69 secco, e 84 fresco, mentre quello del pioppo italiano (3) pesa appena 25 libbre secco, e 63 fresco. Così per la forza comparativa, quella

(1) *Buxus sempervirens.*

(2) *Quercus ilex.*

(3) *Populus dilatata.*

della quercia essendo come 150, quella del carpino è come 228, quella del tiglio è come 190, e quella del pioppo come 93.

In generale la diversa organizzazione, la direzione delle fibre e la diversa natura de' sughi, influiscono sulla diversa durezza del legno. Perciò nello stesso albero il legno delle radici e della biforcatura de' rami è più compatto di quello del resto del tronco, perchè nel primo caso le fibre sono più confusamente intrecciate insieme per tutte le direzioni, mentre nel secondo esse sono disposte per semplici fasci longitudinali (1).

Gli alberi che crescono lentamente hanno un legno più fitto di quelli che crescono rapidamente, perchè la forza di assimilazione si esercita più lungamente sopra i primi che sopra i secondi. Gli alberi che crescono in un terreno arido e meridionale hanno un legno più solido di quelli che crescono in luoghi umidi e settentrionali, perchè i primi assorbono minor copia di sostanze acquose, e sono esposti a mezzi più efficaci di disseccamento e di ossidazione, mentre ne' secondi si verifica precisamente il contrario. Il legno degli alberi recisi nello stato sano e giovanile, è più compatto di quello che appartiene ad alberi malsani, o che sono vicini a morire di vecchiazza, perchè in questi ultimi la forza di assimilazione, o è affatto esaurita, o non compensa abbastanza quella di assorbimento, onde in essi si dà luogo ad una esuberanza di principj acquosi e mucilluginosi. *Duhamel* ha parimenti osservato, che il legno del centro del tronco è sempre

---

(1) Nella varietà dell'olmo a fusto tortuoso (*Ulmus campestris* var. *tortuosa*; orme *tortillard Franc.*); il legno del tronco è notabilmente più solido e compatto che nelle altre varietà, per l'espressa ragione della singolare tortuosa direzione delle sue fibre.

più debole di quello della parte media di esso ; la qual cosa deriva dacchè il legno del centro si genera quando quello della parte media già vi figura da lungo tempo.

Il colore del legno varia , secondo il diverso colore, e la diversa copia de' sughi che vi penetrano dalla corteccia. L'influenza che vi esercita la luce non è così ben dimostrata come taluni l'hanno pensato ; spesso i legni più compatti , ove i sughi della corteccia possono meno penetrare , come l'*ebano* , il *campece* (1) , il *mochogon* (2) sono i più coloriti di tutti ; ed anche in molti alberi , l'alburno ch'è più esposto all'azione della luce è meno colorito del legno ; così per esempio nel *Giuggiolo* (3) l'alburno è giallo , ed il legno è rosso cupo ; nello *scotano* (4) è bianco bigio il primo , e giallo ranciato il secondo , e nello stesso ebano il legno è neró , e l'alburno è bianco. L'influenza della luce è più decisa ne' legni lavorati ed esposti all'aria , così osserviamo i legni bruni , imbianchirsi , come avviene all'*ebano* , al *legno santo* (5) ; li bianchi diventar bruni , come nel pioppo , nel castagno ; ed i rossi violetti , o rossi aranciati , ingiallirsi , ed annerirsi , come osservasi nel *ciriegia* , nel *verzino* (6) ec. .

Il legno non si dissecca completamente che con grande difficoltà. Dall'esperienze di *Duhamel* , risulta che egli v'impiega un tempo medio di anni 15. L'azione del sole e le alternative delle meteore lo alterano notabilmente , lo fanno screpolare e lo indeboliscono , perciò è stato consigliato che per disseccarlo debba conservarsi in luoghi

(1) *Haematoxylum champacchianum*.

(2) *Swietenia Mahagoni*.

(3) *Zizyphus vulgaris*.

(4) *Rhus Cotinus*.

(5) *Diospyros Lotus*.

(6) *Caesalpinia echinata*.

ventilati, ma al coperto delle intemperie. Disseccandosi perdono i legni tra il terzo ed i due quinti del loro peso; la loro qualità igrometrica si conserva e si accresce, mentre perdono molto della loro coesione per le sostanze che ne restano dissipate.

I legni messi per qualche tempo nell'acqua corrente e nel mare si consolidano molto prontamente e diventano molto più forti e compatti, quantunque vi perdano nel peso; ciòchè ha luogo perchè l'acqua scioglie e ne porta via molta parte mucillaginosa, mentre conservando in essi un resto di forza vegetativa, opera l'assimilazione di un'altra parte de' loro umori, che si sarebbe altrimenti distrutta ed evaporata. Questo processo li rende anche meno attaccabili agl'insetti, per la minor copia di sostanze mucillaginoso e fecolacee che vi rimangono.

Il calorico dapprima diradando i pori del legno lo ammolliisce, e lo rende flessibile ed elastico, indi ne irrigidisce le fibre, e lo indurisce notabilmente.

Dopo ciò che si è esposto trattando del libro, degli strati corticali, e dell'alburno, conoscendosi d'altronde che il legno non può riprodursi, parecchi botanici hanno opinato che gli strati legnosi siano progressivamente sviluppati dalla corteccia, che generando il libro, dà luogo al suo cambiamento prima in alburno e quindi in perfetto legno. *Duhamel* si è impegnato a dimostrarlo con varie esperienze. Egli ha introdotto de' fili di argento nella scorza di un albero in piena vegetazione, ne ha fatto penetrare alcuni nel parenchima della scorza, altri li ha profondati tra la corteccia ed il cilindro legnoso. Dopo parecchi anni, ha osservato, che i primi erano rimasti nella corteccia, mentre gli altri erano stati ricoperti di molti nuovi strati, e stabiliti nell'interno del tronco. *Hales* e *Mirbel* hanno sostenuta una opinione contraria; essi han preteso che il libro e la scorza siano prodotti dall'alburno e dal legno,

è ciò mediante quel sugo organizzatore che trasuda dalla superficie del cilindro legnoso che hanno designato col nome di *cambio*. A questo umore attribuiscono essi la proprietà di cangiarsi in sostanza organica, fornita del doppio apparato cellulare e fibroso, ch'essendo separata dal meccanismo della vegetazione, formano da una parte la scorza, e dall'altra il legno. Quantunque il *cambio* risultando dall'ultimo grado di elaborazione degli umori vegetabili debba considerarsi fornito di forza organizzante, tuttavia il fatto dimostra, che, strappando la scorza ad un albero, il solo *cambio* non vale a rigenerarla; d'altronde l'esperienza di *Duhamel* e tutti i fatti relativi alla storia del legno sembrano difficilmente accordarsi con quest'ultima opinione.

Il consolidamento del legno, avendo luogo mediante la fissazione del carbonio nelle maglie del tessuto fibroso, i botanici in questo processo hanno riconosciuta una certa analogia col consolidamento delle ossa, che dallo stato mucillaginoso passano ad acquistare forza e solidità, mercè la deposizione del fosfato di calce nelle cellette del loro tessuto organico. Bisogna però avvertire che in questo secondo caso il periostio è ben lontano dal far le veci della corteccia delle piante dicotiledoni; giacchè lo sviluppo delle ossa procede in senso contrario di quello degli strati legnosi, ed è dovuto all'interno impulso de' vasi che loro appartengono. Forse l'anzidetta analogia è meglio fondata per le piante monocotiledoni, nelle quali il consolidamento legnoso ha luogo dall'interno verso l'esterno.

Il tempo che le piante impiegano per formare un intero strato legnoso non è costantemente lo stesso nelle diverse specie di piante, e nelle piante stesse varia secondo le particolari circostanze della loro vegetazione. Taluni botanici han pensato che questo avvenisse ad un dipresso nello spazio di un anno; ma *Duhamel* ha fatto osservare

che un albero di 20 anni, non sempre ha 20 strati, ed *Hill* ha spesso osservato formarsi due distinti strati nel corso di un anno: uno in primavera e l'altro in autunno; ossia nelle due epoche in cui una maggior copia di sughi si determina tra la corteccia ed il legno. È intanto dimostrato che questa successione di strati che indicano il periodico riposo della forza organica delle piante, è interrotta e ripigliata a vicenda, secondo le circostanze che la rendono più energica ed attiva, o più lenta e letargica. Così per esempio nell'inverno, la forza di sviluppo restando in perfetto silenzio, si dà luogo a quella interruzione che disegna la separazione degli strati. La soverchia secchezza dell'està, o l'eccessivo rigore dell'inverno, opponendosi alla perfezione di quei strati legnosi che si erano preparati nella primavera e nell'autunno, essi sogliono perciò riescire meno compatti degli altri, ovvero rimangono nello stato di alborno e conservano un colore diverso da tutto il resto del legno. Questo fenomeno è noto presso i francesi sotto il nome di *gelivure*.

I botanici hanno osservato che i tronchi degli alberi si mostrano talvolta in qualche parte più ingrossati di tutto il resto, e questo sovente per lungo tratto della loro lunghezza, di modo che essi perdono allora la forma cilindrica, a base circolare, e ne acquistano un'altra a base ovale. Questo fenomeno si è designato col nome di *eccentricità* de' tronchi, e si è detta *eccentrica* la parte di essi resa gibba in tal modo. Taluni botanici hanno preteso che l'eccentricità si palesasse sempre dal lato settentrionale, e perciò l'han fatta derivare dalla meno copiosa evaporazione che ha luogo verso quel lato; ma il fatto ha dimostrato che i tronchi possono diventare gibbosi da tutti i lati, onde la cagione n'è piuttosto dovuta alla presenza de' grossi rami e delle grosse radici che corrispondono ai lati eccentrici.

Conoscendosi il meccanismo della struttura del legno ei si rende facile la spiegazione dell'origine de' nodi cariosi che sogliono rinvenirsi nell'interno di esso, e che sono dovuti alle lacerazioni che gl'insetti o altre esterne cagioni procurano alla corteccia delle piante, allorchè essendo profondate fino al libro sono successivamente ricoperte da' nuovi strati legnosi che dalla nuova corteccia medesima si vanno sviluppando.

Si spiegheranno allo stesso modo alcuni fatti rapportati nelle Filosofiche Transazioni di Londra, relativamente ad alcuni corpi estranei, e caratteri, che si sono trovati rinchiusi nell'interno degli alberi più annosi.

Nel volume dell'anno 1739 al num. 454. è notato, che il sig. *Teodoro Klein* trovò alcuni caratteri incisi nel centro di un faggio, e vi è soggiunto, che s'intenderà di leggieri, che questi furono incisi sul profondo della corteccia, e che furono in seguito ricoperti da nuove zone di fibre, di cui vestonsi annualmente il tronco, ed i rami; abbenchè l'ignoranza, e la superstizione abbiano potuto attribuirli ad uno giuoco della natura, od a cause soprannaturali. Nella memoria seguente dello stesso anno, che appartiene al sig. *Gio: Clerck* si legge, che nel troncarsi una quercia vi si rinvenne nel nocchio un corno di daino, che vi era fissato con grossi ramponi di ferro. L'autore lo credè originariamente attaccato all'esterno dell'albero, e che questo crescendo l'abbia rinchiuso nel suo interno. Più sotto vi è aggiunto, che il Cav. *Hans Sloane*, membro della stessa società, conserva nel suo prezioso Museo un ceppo di legno, postato da una delle Isole delle Indie Orientali dal viaggiatore *Cunningham*, il quale essendosi spaccato presentò nel suo interno queste parole in portoghese *DA BOA ORA*, cioè *det bonam horam*, riferendosi ad Iddio, e ne viene assegnata la stessa cagione. Ma non sono questi i soli esempj di sì singolari fenomeni.

Il padre *Vandarese* nel 1777 trovò un bastone di spino spogliato della sua scorza, come suol portarsi dai viaggiatori, della lunghezza di quattro piedi, e mezzo, incastrato nel legno di un vecchio melo. Questi fatti, ed altri consimili, che si rinvencono registrati dai Naturalisti ammettono una compiuta spiegazione in forza di quanto si è riferito.

Le chimiche analisi, che si sono eseguite del legno variano a misura, che egli è più, o meno penetrato dai sughi proprj delle piante, e quindi secondo il suo particolar sapore, ed odore. Eseguita per la via secca, o sia coll'ajuto del fuoco, è molto incompleta, e si riduce a dare un'acqua più o meno odorosa, e differenti quantità di olio empireumatico, di gas acido carbonico, di gas idrogere, e di gas azoto più o meno carbonati, di acido piro-legnoso ed un residuo terroso, composto da una parte di potassa, e di terra calcarea, magnesiacca, e scelsiosa con qualche atomo di ferro, e molto carbone. Praticata per via umida, dà risultati così diversi, per quanto differisce un legno dall'altro. Merita di esser finalmente avvertita la fosforescenza del legno marcito, ch'è dovuta a quella picciola porzione di acido fosforico, contenuto in alcuni vegetabili, che si decompone quando il loro legno si distrugge, e che li fa luccicare allorchè sono inumiditi, al contatto dell'aria atmosferica.

Il legno nella civile economia è adoperato in una quantità di usi tutti egualmente importanti. Egli somministra la maggior copia di combustibile, è impiegato in mille diverse guise nella costruzione degli edifizj, delle macchine e degli utensili di nostro comodo; e nelle grandi costruzioni navali; presta egli grandi servigj alla tintoria; somministrando una estesa serie di colori; e finalmente la medicina vi ritrova droghe utilissime.

Le conoscenze relative alla storia del legno essendo

suscettibili di una estesa applicazione all'arte forestale, a quella del costruttore civile e di marina, ed a tutte le altre a' quali si riferiscono gli usi dianzi mentovati, i limiti che ci siamo prefissi, non permettendoci di occuparcene più lungamente, coloro che ameranno profundarsi in queste utilissime ricerche, potranno consultare l'opera di *Duhamel*, intitolata: *Du transport, de la force, et de la conservation des bois*; le *Memoires sur l'administration des forêts* del sig. *Vareennes de Fenille*, l'operetta del sig. *Harting*, che porta per titolo: *Experiences physiques sur les rapports de combustibilité des bois entre eux*; la grand' opera d' *Hill*: *The vegetable system*; il *Manuel forestier* di *Burgsdorf*, tradotto da *Braudrillardt*; le Memorie di *Buffon* inserite negli Atti dell' Accademia delle Scienze per gli anni 1740 e 1741.

#### ART. VIII. Della midolla.

Quella sostanza tenera bianca e spongiosa, che suole occupare l'asse del tronco delle piante dicotiledoni ha ricevuto il nome di *midolla*.

Questa parte abbonda nelle piante erbacee e nel primo periodo della vita delle piante legnose, essa si accresce e si sviluppa in queste per certo tempo, quindi si diminuisce e si restringe progressivamente finchè scompare all'intutto. Vi hanno delle piante arboree che, a dati uguali presentano maggior copia di midolla, che si conserva inalterata per lunghissimo tempo. Così, per esempio, in un albero di *sambuco*, o di *fico* (1) la midolla è più abbondante, e scompare più difficilmente che in un simile albero di *quercia* o di *bosso*.

---

(1) *Ficus carica*.

La midolla è composta di una massa di tessuto cellulare, riunita in un tubo cinto da per tutto dal tessuto fibroso. Le maglie di questo tessuto sono trasparenti argentine, molto grandi e di diverse figure, secondo le diverse piante. Esse sono crivellate di pori, ed essendo in principio ripiene e turgide di umori, si disseccano e si appassiscono di mano in mano.

A malgrado della debolezza del tessuto cellulare della midolla, non manca il medesimo di essere seminato di appendici fibrose. *Duhamel* le ha osservate a preferenza nella midolla del sambuco. Egli ha perciò attribuito alla medesima i suoi vasi proprj e linfatici. L'esistenza de' vasi proprj è più facile a dimostrarsi in quelle piante che avendo un legno poroso, sono da pertutto penetrate dal tessuto parenchimatoso che comunica colla midolla, così, per esempio, traforando fino al centro il tronco di un pino, ed applicandovi un canuello di latta, se ne vedrà colare la resina contenuta nel tessuto cellulare della midolla. I vasi linfatici vi sono dimostrati dall'abbondanza degli umori acquosi, che dal legno si profondono fino ad essa, che trovasi perciò penetrata delle iniezioni praticate nel tessuto tubulare degli strati corticali.

Abbenchè sembrasse occupare il solo centro degli alberi, la midolla si spande trasversalmente nel tronco, a guisa di raggi che partono dallo stesso centro. Questi raggi hanno ricevuto il nome di *prolungamenti midollari*, ed *appendici midollari* si sono chiamate le fibre laterali diramazioni. Per mezzo di queste emanazioni il parenchima del tessuto corticale comunica col corpo midollare, ed al disseccamento di esse debbonsi le fenditure, che a foggia di raggi di una ruota veggiamo palesarsi nella sezione orizzontale di un albero giovine di fresco reciso. A questa comunicazione debbesi tuttavia attribuire il passaggio degli umori che dalla corteccia penetrano nel legno

e fino nel centro della midolla, e la particolare influenza della midolla nello sviluppo delle gemme.

Le cellette del corpo midollare allungandosi per la forza dello sviluppo si squarciano, e danno luogo a quelle lacune o interruzioni della midolla, che osservansi a preferenza nelle piante erbacee, come nel *cardo* (1) e nella *canape* (2).

Varie ipotesi sono state immaginate dai botanici per la spiegazione del fenomeno del progressivo restringimento e della totale scomparsa del tubo midollare. Han preteso alcuni, che dalla parte interna del cilindro legnoso un nuovo legno si-sviluppasse, che questo prendesse il luogo della midolla; altri hanno sostenuto che il tubo midollare venisse soltanto schiacciato dal legno in seguito del suo progressivo stringimento; altri infine opinano che un nuovo legno si generi nel luogo del tubo midollare, e lo riempia interamente, in forza del cambiamento della midolla, ossia del tessuto cellulare ond' essa è composta. Or siccome si è dimostrato che gl' interni strati legnosi debbono considerarsi come parte morta del vegetabile, perchè crescono solo in compattezza e sono affatto privi di forza riproduttiva: perciò non potrà sostenersi che siano essi capaci di generare un nuovo legno per sostituirlo alla midolla; anche in questo caso rimarrebbe a chiedersi che cosa avvenghi della midolla che si osserva intieramente scomparire dal suo luogo. Per quanto poi vogliasi credere il legno capace di costringere il tubo midollare, egli non potrà giammai schiacciarlo abbastanza per distruggerlo e farlo scomparire del tutto. La midolla così schiacciata al

(1) *Carduus marianus*.

(2) *Cannabis sativa*.

massimo grado non potrebbe che consolidarsi e sfuggire vieppiù verso il centro del tronco, dove sempre essa occuperebbe un posto distinto. Perchè dunque scomparisca sembra più ragionevole il pensare che si cangi essa stessa in nuovo legno. Le tracce fibrose che sono state avvertite nella sostanza midollare danno maggior peso a questa congettura, potendovisi riconoscere i primi elementi di questo nuovo legno, che ricerca sempre un tempo più o meno lungo per isvilupparsi completamente. Quindi a misura che i plessi fibrosi si perfezionano, così rimanendo interrotta la comunicazione tra la corteccia e la midolla, minor copia di umori si potrà in quest' ultima determinare, cioèchè dà l' ultima mano al totale cangiamento del suo tessuto cellulare in tessuto fibroso.

*Hales* ha sostenuto che la midolla sia l'organo il più essenziale alla vita ed alla produzione de' principali fenomeni della vegetazione. Secondo lui, le gemme, le foglie, i frutti, i nuovi rami, sono dovuti alle appendici di tessuto midollare che si prolungano per tutte le parti della pianta. Questa opinione è stata adottata dal gran *Linneo*, che paragonò perciò la midolla alla sostanza nervosa degli animali: ma così l'opinione di *Hales*, che l'analogia ideata da *Linneo* ripugnano ai fatti. È ben noto che le piante le più annose, e prive affatto di midolla vegetano molto prosperamente. *Senebier* ha veduto svilupparsi nuove gemme da un tronco di vite, vuotato precedentemente di tutta la sua midolla. Un vecchio tronco di pioppo, mutilato della radice e di tutti i rami, e perciò privo affatto di midolla, affidato al terreno continua a vegetare, riproducendo nuovi rami e nuove radici. Queste cose malamente si accordano col sublime ufficio, cui vorrebbe designata la midolla. Probabilmente il suo uso si limita a servire di serbatoio di un sugo elaborato e nutritivo, di

nei le piante ed i rami abbisognano ne' primi periodi della vegetazione (1).

### C A P. III.

#### *Della particolare struttura delle piante monocotiledoni.*

**S**iccome abbiamo accennato di sopra (2), nelle piante monocotiledoni la distribuzione degli apparati cellulare e fibroso ha luogo equabilmente in tutte le parti di esse, lo sviluppo procede sempre dal centro verso la circonferenza e da sotto in sopra, ed il consolidamento delle parti molli ha luogo secondo la stessa direzione. Intanto sicco-

(1) In questi ultimi tempi, il Sig. De Beauvois, si è particolarmente applicato a riconoscere la struttura e gli usi della midolla. Seguendo le tracce di Grew e Bonnet, ha egli osservato che la forma dell' astuccio midollare, ossia del primo strato circolare delle fibre che circondano immediatamente la massa della midolla, varia ne' fusti delle diverse piante, e corrisponde all' ordine ed alla disposizione de' rami e delle foglie; così per esempio nelle piante a rami verticillati, il taglio orizzontale dell' astuccio midollare mostra tanti angoli, quanti sono i rami che compongono il verticillo, e se questi abortiscono di una serie, di un corrispondente angolo trovasi scemato il suddetto astuccio. Egli ne ha conchiuso che la midolla esercita su tutto il corso della vita delle piante, funzioni, se non di una assoluta necessità per la loro esistenza, almeno importantissimo pe' loro progressi, e per gli sviluppi dei loro rami, delle loro foglie, e soprattutto delle gemme. Questa opinione che potrà sembrare plausibile per quelle piante che giammai perdono la midolla, come sono specialmente le piante erbacee, non potrà applicarsi generalmente a tutte senza incontrare le stesse difficoltà esposte di sopra.

(2) Pag. 29.

me nelle piante erbacee la celerità dello sviluppo, e l'abbondanza delle parti molli, concilia loro una tessitura uniforme, e de' particolari incidenti degni di osservazione, mentre nelle piante arboree la separazione delle parti legnose ha luogo più completamente, perciò la struttura delle piante monocotiledoni erbacee ed arboree merita di essere descritta particolarmente.

ART. I. *Della struttura delle piante monocotiledoni erbacee.*

Nelle piante monocotiledoni erbacee, il tessuto cellulare è così equabilmente distribuito nel tessuto fibroso, che esse sembrano composte di una sostanza affatto omogenea, o interamente carnosa o apparentemente tutta fibrosa, che non lascia riconoscere alcuna parte più o meno molle, compatta o legnosa dell'altra. Nel fusto di queste piante può distintamente osservarsi la suddetta struttura. In alcune sezioni di questa famiglia, come nelle *gigliacee*, esso è interamente tenero e carnoso, ed allora è ordinariamente privo di foglie, semplice, o ramoso soltanto in cima, e coperto di una sola delicata epidermide; tale l'osserviamo nel *tulipano* (1), nel *giacinto* (2), nell'*asfodelo* (3). In altre sezioni, come nelle *ciperoidi* e nelle *giuncacee*, il fusto è molle e spongioso da per tutto, ed ha la sola superficie coperta di uno strato fibroso più serrato; e talvolta quasi lapideo, come può osservarsi nel *giunco* (4) e nel *Bambù* (5). Nelle *graminacee* il fusto

---

(1) *Tulipa gesneriana.*

(2) *Hyacinthus orientalis.*

(3) *Asphodelus ramosus.*

(4) *Juncus inflexus.*

(5) *Bambusa arundinacea.*

è interamente composto di fasci fibrosi longitudinali, che sviluppandosi rapidamente da sotto in sopra sogliono lasciare delle grandi lacune regolari, tramezzate da giunture, ove una maggior copia di parenchima si riunisce; siccome osservasi nella *canna* (1) e nel *fromento*. Queste piante sono vestite di foglie fornite di larghe guaine che nascono dalle suddette giunture, entro alle quali il fusto è nascosto ed involupato (2). Altre piante erbacee monocotiledoni hanno i fusti anche equabilmente fibrosi, ma capaci di un singolare allungamento, senza dar luogo ad interruzioni e lacune; essi hanno allora le foglie picciuolate, e che partono lateralmente dagli stessi fasci fibrosi, e si caricano di fiori nelle loro ascelle; come nell'*asparago* (3), nella *salsa paesana* (4); e finalmente in altre simili piante il fusto risulta da un intero ammasso di guaine di foglie, che si abbracciano come tanti astucci messi gli uni dentro gli altri; siccome ha luogo nella *musa* (5), nell'*arone* (6) ec. La composizione de' fusti di queste ultime piante disegna il passaggio della struttura delle piante monocotiledoni erbacee alle arboree.

- 
- (1) *Arundo Donax.*
  - (2) *Juncus hybernum.*
  - (3) *Asparagus officinalis.*
  - (4) *Smilax aspera.*
  - (5) *Musa paradisiaca.*
  - (6) *Arum maculatum.*

ART. II. *Della struttura delle piante monocotiledoni arboree.*

La diversità di struttura tra le piante arboree monocotiledoni e dicotiledoni si annunzia con caratteri tanto apparenti, che *Linneo*, quantunque avesse ignorata la distinzione organica di queste grandi famiglie, conobbe tuttavia che al fusto delle più grandi piante monocotiledoni, di cui aveva composta la sua famiglia delle *palme*, mal si convenivano i caratteri ed il nome di tronco. Avendo egli osservato che il fusto di queste piante invece di crescere e svilupparsi nel modo stesso degli altri alberi, risulta soltanto da un ammasso di basi di foglie riunite in un sol ceppo, credette necessario di designarlo con un particolar nome, e lo chiamò *stipite*.

Se infatti ci fermeremo ad osservare attentamente i fusti non solo delle *palme*, ma delle *dracene*, delle *jucche*, e di tutte le piante monocotiledoni capaci di acquistare una gran mole, noi saremo in grado di rilevare che essi si elevano dritti, crescendo molto in lunghezza, e poco in larghezza; sono da per tutto coperti dalle cicatrici delle basi delle foglie marcite, o da una parte di queste stesse foglie; oltre a queste cicatrici, o avanzi di foglie non vi si trova epidermide, scorza o distinzione di strati legnosi; queste piante difficilmente si ramificano, nè si ricoprono di gemme o di nuove riproduzioni, e soltanto in cima sono coronate da un ciuffo di foglie che partono tutte dallo stesso centro.

Per conoscere il meccanismo che ha luogo nella formazione di questi falsi tronchi, basterà seguirne il progresso dalla loro infanzia fino a che abbiano molti anni di vita. Allora si vedrà che ne' primi anni del loro sviluppo non sembrano essi molto differire dai fusti delle

monocotiledoni erbacee : da quelli specialmente che risultano dalla riunione delle guaine delle foglie. Giacchè anche in essi queste si riuniscono in una rosetta sul collo della radice. Intanto siccome annualmente nuove foglie si sviluppano dallo stesso centro , per l'ostacolo che le presentano le prime , non potendosi queste ultime distendere orizzontalmente , sono perciò costrette a spingersi in su , e quindi superato quel primo ostacolo si allargano e vanno a formare un' altra rosetta sovrapposta alla prima. Intanto le foglie che componevano la prima rosetta ne rimangono schiacciate , ed a poco a poco si disseccano e marciscono ; ma siccome per la loro organizzazione , formano esse un solo tutto col resto della pianta , perciò le loro basi ne rimangono attaccate al collo della radice , e saldandosi e penetrandosi insieme , da un' origine al primo anello dello stipite. Questo è seguito da tutti gli altri, prodotti , per un simile meccanismo, dal progressivo sviluppo della pianta ; onde il fusto di queste piante cresce anche esso in lunghezza , e spesso giugne ad acquistare un' altezza considerevole.

Nelle dicotiledoni arboree, la parte più organica e vitale rimane sempre concentrata nell' interno dello stipite , ove risiede la sostanza cellulare , mentre tutta la sostanza fibrosa si raccoglie verso la circonferenza , e l' esterna superficie di esse , e risulta da un ammasso di fibre longitudinali , che hanno un midollo legnoso ed un esteriore molle e glutinoso. Essa si consolida di mano in mano , e diventa quasi impenetrabile ed affatto priva di vita , malgrado ciò non manca di prestarsi ad una lenta e progressiva dilatazione , che a somiglianza delle onde concentriche prodotte dalla caduta di una pietra su di una tranquilla superficie di acqua , è cagionata dal continuato impulso centrale , e dal successivo sviluppo de' plessi fibrosi che dal centro si dirigono verso la circonferenza , onde

spieghiamo perchè il fusto di queste piante possa giungere ad acquistare talvolta una smisurata larghezza ; siccome leggesi della *Dracaena draco* della città di Oratava nell'isola di Teneriffa nelle Canarie, il di cui fusto ha nella base un perimetro di 24 braccia. Questi esempj sono però rarissimi , mentre sono molto più frequenti quelli di piante monocotiledoni arboree , che sopra un' altezza di 150 a 160 piedi hanno una spessezza appena di 1 a 2 piedi , siccome osservasi nel *Ceroxylon*.

#### C A P. IV.

##### *Degli organi delle piante considerati particolarmente.*

**A** somiglianza della maggior parte degli altri corpi organizzati , le macchine del più gran numero di vegetabili risultano dalla riunione di varj organi , che si distinguono per le diverse modificazioni della generale struttura finora esposta , e per le diverse funzioni ch' esercitano. Considerati sotto quest' ultimo rapporto , i detti organi sono stati divisi in *organi necessary alla vita ed alla conservazione delle piante*, ed in *organi necessary alla propagazione della specie*. Tra i primi sono annoverati la *radice* , il *fusto* , gl' *invernacoli* , le *foglie* , gli *amminicoli* ; e tra i secondi il *fiore* , il *frutto* ed i *semi*. Or siccome taluni di questi organi possono considerarsi nel tempo stesso come organi necessary alla conservazione ed alla propagazione della specie , tali essendo , per esempio alcuni bulbi , e tuberi , perciò nel trattare degli organi particolari delle piante , gioverà meglio prescindere dalla sopracitata distinzione e descriverli seguendo il loro progressivo sviluppo.

ART. I. *Della radice, e del nodo vitale.*

La radice è quell' organo delle piante che ne suole occupare la parte inferiore, ed è destinato a servirle di punto di appoggio, ed a succhiare una parte degli umori necessarj alla vegetazione.

Chiamasi *collo* della radice, o *nodo vitale*, la parte più inferiore del fusto, che si congiunge alla radice.

Nella maggior parte delle radici, il corpo legnoso si continua nella stessa direzione del tronco, formando un cono rovesciato che si profonda per la base nel terreno, ove si ramifica; e che è stato distinto dai botanici col nome di *fittone*, o *fusto discendente*. In altre piante, la sostanza carnosa delle radici prepondera in modo, da farle comparire composte di solo tessuto cellulare; tali sono per esempio le radici della *bietola* e della *rapa*. Così nelle une che nelle altre, nè il *fittone*, nè quella esuberante massa di sostanza carnosa valgono ad altro che a dare un valido sostegno a tutto il resto della pianta, ed a proeacciare una particolare elaborazione ai sughi vegetabili.

L' uso il più importante delle radici, ossia quello di succhiare dalla terra o da qualunque altro mezzo ove le piante trovansi stabilite gli umori necessarj alla loro nutrizione è affidato ad una serie di minutissime e lunghe fibre, che i botanici disegnano col nome di *barbe*. Queste fibre si osservano sulle ultime ramificazioni delle radici legnose, o su qualche parte della di loro superficie o di quella delle radici carnose (1). Sono queste fibre talmente

---

(1) I botanici non hanno finora riconosciuta alcuna regolare distribuzione nella ramificazione delle radici, siccome tante ne

essenziali alla natura delle radici, che moltissime piante ci abbiamo che mancando affatto di fittone, o di qualunque protuberanza carnosa sono totalmente composte di sole fibre.

In quanto alla particolare struttura delle parti organiche che compongono la radice è da osservarsi, che nelle piante dicotiledoni, l'epidermide di quest'organo è più densa di quella del tronco, e gode talvolta di un particolar colorito, essendo, per esempio, rossa nella *bietola rossa*, gialla nella *bietola gialla*, nel *chelidonio* ec. Il corpo parenchimoso è del pari più denso e carico di sughi proprj che vi ricevono una particolare elaborazione. Il tessuto legnoso è composto di fibre intrecciate ed aggomitolate per tutte le direzioni. Il cilindro midollare si ferma al collo delle radici, ove stabilisce un deposito di sostanza cellulare che serve di principal sostegno della vita delle piante: la radice istessa, benchè manchi di midolla centrale, presenta tuttavia de' raggi midollari divergenti simili a quelli del tronco.

Nelle piante monocotiledoni, l'organizzazione delle radici corrisponde a quella del fusto, e perciò non vi è ne' loro tessuti altra differenza che quella che risulta dalla riunione del tessuto legnoso in molti fasci circondati egualmente dal tessuto cellulare.

Non manca però in esse il particolar deposito midollare del nodo vitale, che ne procura il prolungamento per una sola direzione.

Osservando la particolare struttura delle radici non

hanno potuto descrivere nel fusto; malgrado ciò non mancano esempi che provano, che questa ramificazione non è sempre abbandonata al caso. Le radice della *convallaria bifolia* sono costantemente verticillate, quelle del *phaseolus communis* sono decussate ec.

bisognerà confondere le protuberanze carnose sopraccitate con quelle che veggiamo generarsi alla base de' fusti delle piante *bulbose*, come nell' *aglio* (1) o tra le radici delle piante *tuberose*, come nel *pomo di terra* (2): queste ultime essendo fornite della qualità di riprodurre la specie, meritano di essere considerate più come organi a ciò destinati che come parti integranti delle radici.

Riconoscendo nelle *barbe* la parte più essenziale della radice, noi saremo altresì nel caso di rilevare che quest'organo non è esclusivo della sola parte della pianta, ove suole più generalmente palesarsi. Nel *rhus radicans*, nel *figus bengalensis*, nella *Rhizophora*, nel *sempervivum arboreum*, in molti *sedi*, *cacti* ed altre piante crasse veggonosi spontaneamente venir fuori le radici da varj punti del fusto anche molto lontani dal terreno. Esse poi possono farsi nascere artificialmente, richiamando in qualche parte del fusto o dei rami una maggiore affluenza di umori, e conservandovi una costante umidità, al coverto della luce; siccome l'osserviamo ogni giorno nella formazione delle *barbatelle*, delle *propagini* ec. È da notarsi che qualunque sia il luogo della pianta d'onde si sviluppano le radici, tuttochè siano esposte alla luce, esse non prendono giammai il color verde, o altro analogo a quello delle foglie, o del fusto della stessa pianta.

La grandezza delle radici non è proporzionata a quelle delle piante a cui appartengono. Il *pino*, l' *abete*, relativamente alla loro gran mole, hanno piccole radici. Le piante carnose, gli *aloi*, i *fichi d'india* ne hanno delle picciolissime.

Le radici essendo principalmente destinate a succhiare

(1) *Allium sativum*.

(2) *Solanum tuberosum*.

gli umori che debbono sostenere la vita delle piante, presentano varj fenomeni che sembrano dimostrare la loro predilezione per quei siti che più abbondano di sughi nutritizj. Le radici degli alberi piantati in un terreno sterile, non molto discosto da un altro fertile, si allungono oltremodo per andare a cercare in questo secondo gli umori che loro sono negati dal primo. Si è anzi osservato che se una muraglia, profundandosi nel terreno, si frappone tra la parte buona e la cattiva, le radici delle piante di quest'ultima l'attraversano per le commessure delle pietre, e la rovesciano affatto per passare nella contigua parte più fertile.

La preparazione che ricevono i sughi vegetabili nelle radici, non basta a renderli atti a tutti gli usi della vegetabile economia, essi abbisognano perciò di essere ulteriormente elaborati negli altri organi della pianta, e specialmente nelle foglie; le radici stesse non possono prosperare senza il soccorso degli altri umori che vi si trasportano dalle foglie e dai rami. Noi osserviamo perciò che la vegetazione e lo sviluppo delle radici si arresta quando dalla pianta si recidano de' rami, o si spogliano delle loro foglie; questo fenomeno osservasi anche aver luogo da quel solo lato delle radici corrispondente a quello donde i rami e le foglie siansi portate via. *Duhamel* ha osservato che anche nella spontanea caduta delle foglie, le radici perdono una gran parte delle loro barbe.

Oltre al servire di punto di appoggio delle piante, e di organi necessarj alla loro nutrizione, le radici servono ancora ad imprimere una particolare elaborazione ai sughi vegetabili superflui alla nutrizione suddetta, a quali esse servono di organo escretorio. Trasuda perciò da esse un umore untuoso, spesse volte fetido, e dotato di singolari proprietà, la di cui esalazione suole sperimentarsi nociva alle altre piante vicine. I botanici hanno perciò osservato

che il *loglio* (1) nuoce al *grano* (2), la *serratula arvensis* all'*avena* (3), l'*Euphorbia peplus* e la *scabiosa arvensis* al *lino* (4), l'*Inula helenium* alla *pastinaca* (5) ec.

Servono ancora le radici di organo conduttore del calorico della terra nell'interno della pianta; esse contribuiscono perciò alla differenza di temperatura che osservasi tra le piante e l'atmosfera, specialmente ne' grandi freddi invernali.

Non meno importanti alla vegetazione sono gli usi del *nodo vitale*; questa parte ha anzi ricevuto un tal nome perchè è stata riputata essenziale alla conservazione della vita delle piante, e tale è realmente in molte di esse, soprattutto erbacee, e quando forma parte delle radici *bulbose* e *tuberose*. Da esso infatti si riproducono i nuovi bulbi o tuberi, ed hanno origine i *tralci* o *stoloni* delle piante proliferi e striscianti; da esse nel primo germogliamento de' semi partono le produzioni midollari, che da un lato procurano lo sviluppo della *pianticella*, e dal lato opposto quello della *radicetta* (6). Malgrado ciò, molto ci manca perchè quest'organo possa dirsi così essenziale alla

(1) *Lolium temulentum*.

(2) *Triticum hybernum*.

(3) *Avena sativa*.

(4) *Linum usitatissimum*.

(5) *Daucus Carota*.

(6) In una semina di *castagne indiane*, (*Aesculus hypocaustanum*) attaccata dal gelo, pochi giorni dopo del germogliamento, tutte le pianticelle essendo state distrutte fino alla radicetta, io ne credetti sicura la perdita, quando con somma mia sorpresa, dopo qualche tempo, delle nuove pianticelle vidi spuntare dalla base di quelle ch'erano perite, che ne presero il luogo ed assicurarono pienamente la riuscita della semina. Il nodo vitale era rimasto illeso, e da esse poté riprodursi quella parte della semenza che il gelo aveva distrutta.

vita delle piante, siccome lo è il cervello, o il cuore negli animali. In molte piante erbacee specialmente acquatiche il nodo vitale non saprebbe riconoscersi. Nelle piante arboree esso si obblitera e scomparisce, onde noi osserviamo venir fuori nuovi germogli dalle loro radici, anche quando sono recise molto al di sotto del luogo che dovrebbe occupare il detto nodo. Gli alberi procurati per via di semplici rami o per barbatelle, che mancano affatto di quest'organo, non sono meno belli e vegeti di quelli prodotti dai semi.

La particolare elaborazione che subiscono i sughi delle piante nelle radici li comunica qualità che mancano in tutto il resto della pianta, e che le rendono interessanti per una quantità di usi economici e medicinali. Noi osserviamo perciò fornite di valorose forze medicinali le radici della *valeriana* (1), dell' *ipecacuana* (2), della *senega* (3), dell' *angelica* (4), della *tapsia* (5), mentre suol' essere del tutto il resto delle piante a' quali queste radici appartengono è del tutto fatuo.

Molte utilissime applicazioni all'agricoltura emanano dalla teoria delle radici. Noi possiamo rilevare dalle cose anzidette che un campo, di già spossato dalla superficiale coltivazione delle piante cereali, che hanno radici fibrose, potrà prestarsi con successo ad una nuova coltivazione di piante leguminose, o altre che abbiano delle lunghe radici *fittonate*; come sono per esempio i *lupini* (6),

- (1) *Valeriana officinalis.*
- (2) *Psychotria emetica.*
- (3) *Polygala Senega.*
- (4) *Angelica Archangelica.*
- (5) *Thapsia Asclepium.*
- (6) *Lupinus Thermiss.*

le rape (1), ec. Perchè un terreno solido, compatto ed argilloso non possa destinarsi che alla coltivazione di queste ultime, mentre un terreno leggero e sabbioso, o cretoso e superficialmente fertile, sarà preferibile per le prime. Perchè i grandi alberi che ricercano profondamente il loro nutrimento, languiscono quando le loro radici s'incontrano, in banchi sterili e sassosi. Perchè nel calcolare il danno che le radici delle piante potranno recarsi scambievolmente, trattandosi di piante arboree, bisognerà tenerne anche ad una gran distanza, massimamente se siano serpeggianti e ramosse insieme, come ha luogo, per esempio, nella *Robinia pseudo-acacia*, nella *Broussonetia papyrifera*.

#### ART. II. *Del Fusto, e de' Rami.*

**I**l fusto è quell'organo del vegetabile che dalla parte superiore della radice si sviluppa in direzione ad essa opposta, ed in diverse guise allungandosi, sostiene i rami, le foglie, gli organi della fruttificazione, e tutte le altre parti della pianta (2).

I rami sono il prodotto della divisione del fusto, e convengono con esso per la struttura e gli usi.

Le più generali conoscenze relative alla storia del fu-

(1) *Brassica rapa*.

(2) Quantunque il fusto non sia un organo essenziale alla vita del vegetabile, tuttavia bisogna convenire che siano pochissime le piante che realmente ne mancano. Parecchie di quelle che in apparenza ne sembrano prive lo hanno perlopiù sepolto nel suolo, e confuso col fusto discendente; come osservasi nella *Carlina acaulis*, nella *primula acaulis* etc. Il fusto è stato ultimamente chiamato *cormo* da Willdenow, *Species plantarum* tom. I. par. II p. IX. da *Κορμος*, *Truncus*.

sto sono state esposte trattando delle parti organiche delle piante ; rimane in questo luogo a soggiungervi cioè che i botanici vi hanno avvertito , applicandosi a studiarne le particolari qualità.

Una delle più importanti divisioni ammesse ne' fusti delle diverse piante , è quella che ha riguardo alla loro diversa durata e struttura insieme : secondo la quale sono essi divisi in *erbacei* , *suffruticosi* , *fruticosi* ed *arborei*.

I *fusti erbacei* sono quelli che vivono uno o due anni , senza acquistare giammai una notevole consistenza legnosa , e che dopo la fioritura periscono sempre , o colla intera pianta , o fino alle radici ; tali sono per esempio quelli del *girasole* (1) , della *sclarea* (2) , del *pomo di terra*.

I *fusti suffruticosi* presentano sulla radice un grosso ceppo legnoso e perenne , donde annualmente spuntano nuovi rami , de' quali qualche parte perisce dopo la fioritura : tali sono per esempio la *salvia* (3) , il *rosmarino* (4) ec.

I *fusti fruticosi* partono in gran numero dalla stessa radice , e tutti diventano egualmente legnosi e perenni , conservandosi di bassa statura , e dando origine a nuovi germogli , tali sono la *Rosa* (5) , il *bosso* (6) , il *ligustro* (7).

I *fusti arborei* si conservano perloppiù solitarij , o hanno almeno un gran tronco che si eleva solo e s' in-

(1) *Helianthus annuus.*

(2) *Salvia Sclarea.*

(3) *Salvia officinalis.*

(4) *Rosmarinus officinalis.*

(5) *Rosa centifolia.*

(6) *Buxus sempervirens.*

(7) *Ligustrum vulgare.*

grandisce notabilmente; essi sono di lunghissima vita e si caricano annualmente di nuove produzioni (1).

La grandezza de' fusti varia nelle diverse piante, dalle più impercettibili dimensioni fino alle più smisurate e colossali moli. Per la statura, veggiamo elevarli da poche linee, come nella *draba verna*, nella *Tillaea muscosa* ed in molti *moschi*, fino ad un'altezza prodigiosa. Tra le piante monocotiledoni, l'*areca oleracea* ed il *ceroxylon anticola*, specie di palme dell'America meridionale, sono le più alte piante che conosciamo, esse si elevano fino a 180 piedi. Nelle dicotiledoni, gli *Eucalpti* della nuova Olanda acquistano fino a 150 piedi di altezza; gli *abeti* ed i *pini*, specialmente nel nord di Europa, si elevano fino a 130 piedi, i cedri del Libano sono alti fino a 150 piedi; i *platani* oltrepassano i 100 piedi. In molte altre piante, dette sarmentose, senza elevarsi dritto a sì smisurate altezze, il fusto si prolunga moltissimo, sostenendosi ai corpi vicini: la vite (2) le *Ipomee*, la *mauritia flexuosa*, la *cobaea scandens* ne presentano i più belli esempj. Lo sviluppo di quest'ultima in lunghezza è così rapido che nel nostro clima l'ho veduta correre più di venti piedi in un mese. È poi veramente prodigiosa la lunghezza cui giungono nell'Indie i due *calamus*, *rotang* ed *albus*, i di cui fusti si estendono fino a 600 piedi.

La grossezza de' fusti non presenta meno notabili differenze; la gracilezza della *cuscuta*, della *callitriche* ne offre uno de' due estremi; mentre l'altro può riconoscersi

(8) Il sig. Lamarck considera ogni albero come una riunione di moltissimi individui della stessa specie sovrapposti progressivamente gli uni agli altri, in seguito delle loro nuove annuali produzioni, ognuna delle quali può considerarsi come una pianta annua.

(2) *Vitis vinifera*.

nella immensa mole del *Baobab* (1) del Senegal e nel *Ceiba* (2) dell' America, la di cui enorme grossezza rende questi alberi mostruosi. *Adanson* ha trovato dei *baobab* di 36 piedi di diametro, *Jacquin*, *Pluknet* ed altri viaggiatori assegnano al *Ceiba* ed allo stesso *Baobab* fino a 400 piedi di circonferenza. Tra le piante europee non ne mancano di quelle che giungono a smisurata grossezza; i *tigli* (3), i *castagni*, gli *olmi* ne offrono frequenti esempj. *Howel*, *Saint-Non* (4) e *Spallanzani* (5), ci hanno trasmessa la notizia dell' enorme castagno del monte Etna che ha 150 piedi di circonferenza. *Haller* riferisce che presso Berna, nel 1720, osservavansi ancora de' tigli decrepiti, piantati nel 1410, alcuni de' quali avevano acquistato sino a 36 piedi di circuito. Frequenti sono anche presso di noi gli esempj de' tigli e degli olmi piantati nelle pubbliche piazze de' paesi, specialmente settentrionali, che colle loro maestose moli sfidano la voracità del tempo, e trionfano con pieno successo contro la violenza de' più procellosi aquiloni (6).

---

(1) *Adansonia digitata*.

(2) *Bombax Ceiba*.

(3) *Tilia europaea*.

(4) *Voyage pittoresque dans les deux Siciles*.

(5) *Viaggi alle due Sicilie*.

(6) Merita a questo proposito di esser mentovato, ciocchè riferiscono i viaggiatori, della celebre *Dracaena draco* della Città di Oratava nell' isola di Teneriffa. Questa pianta che nel 16 secolo, quando Bethencour, avventuriere francese, conquistò le Isole *Fortunate*, per la sua colossale statura, formava l' oggetto dell' ammirazione e di un sagra rispetto per gli abitanti, presenta alla base una circonferenza di 72 piedi; il suo tronco, all' altezza di 18' piedi, si divide in dieci rami, in mezzo ai quali il Governatore dell' isola, che lo possiede nel suo giardino, ha fatto disporre una tavola a desinare alla quale possono comodamente assi-

Variano tuttavia i fusti per la maniera come si prolungano, e come si elevano dal suolo; alcuni di essi si distendono sul terreno e si allungano notabilmente senza radicarvisi; come il *tribolo* (1), la *soldanella* (3); altri nell'allungarsi cacciano radici da passo in passo; come la *fragola* (3), la *pervinca* (4); altri, detti *volubili*, si attorcigliano spiralmemente intorno ai corpi vicini, serbando una costante direzione nel loro avvolgimento, dovuta alla particolare disposizione delle loro fibre legnose; cosicchè se un fusto, le di cui spire si dirigono da dritta a sinistra venghi legato in modo da costringerlo a seguire una direzione contraria, tosto che potrà liberarsi da quella sforzata situazione ripiglierà la sua direzione primitiva.

Le differenze di forme e tutte le altre secondarie modificazioni de' fusti, essendo intimamente legate alle loro nomenclature, trovansi esposte ne' corrispondenti articoli del trattato di fitognosia.

In generale possiamo dire, che tutte le succennate differenze sono costanti nelle varie famiglie di piante che le presentano, e traggono origine dalla diversa natura degli apparati organici, dalla maggiore o minore distensibilità del sistema fibroso, e dilatabilità del tessuto cellulare, dalla diversità degli umori che vi circolano, e quindi in una parola dalla loro diversa organizzazione.

dersi 10 convitati. (*Voyage aux îles de Tencriffe, la Trinité etc. par A. P. Le Dru; Paris 1810.*) L'olmo di Efeso, l'olivo della cittadella di Atene, erano similmente citati con rispetto dagli antichi per la loro vetustà ed immensa mole.

(1) *Tribulus terrestris.*

— (2) *Convolvulus Soldanella.*

(3) *Fragaria vesca.*

(4) *Vinca minor,*

La diversità del clima, e segnatamente la diversa pressione dell'aria possono influire ad alterare le suddette qualità de' fusti, e soprattutto la loro durata, e la loro statura. Così osserviamo presso di noi diventare annue molte piante de' climi caldi che ne' loro paesi sono perenni e spesso anche arboree; come è per esempio il *ricino* (1). Quelle che allignando nelle alte cime de' monti in mezzo ai macigni, nelle più aride ed apriche regioni ordinariamente si mostrano basse ed abbronzite, trasportate nelle valli o in terreni umidi; fertili e settentrionali s'ingrandiscono in tutte le loro parti, acquistando un aspetto affatto diverso.

I rami sul corpo della pianta rappresentano le vere sue membra, per le quali essa si spande e comunica con i corpi che la circondano. Tra le altre qualità de' rami, i botanici hanno principalmente avvertita la loro disposizione, e l'angolo d'inclinazione ch'essi fanno col fusto.

In quanto alla disposizione, presentano i rami de' caratteri costanti, che si estendono talvolta ad intere famiglie di piante; essi sono, per esempio, costantemente opposti nelle *labiate*, alterni nelle *papilionacee*, verticillati ne' *pini*, nelle *rubiacee* etc.

In quanto al diverso angolo che formano col fusto, *Rozier* ha osservato, che esso varia nelle diverse età della pianta. Ordinariamente quelli de' primi anni formano col fusto un angolo acutissimo di circa 10 gradi; quelli che nascono quando l'albero è molto giovine fanno col fusto degli angoli da 30 a 40 gradi; quelli della sua massima forza vanno fino a 50 gradi, e quando l'albero invecchia, essi si piegano fino a 70 gradi, e diventano dipoi, o affatto retti o anche ottusi. La loro lunghezza ed il loro diverso gra-

---

(1) *Ricinus communis*.

do di forza , anche gli obbliga ad allontanarsi più o meno dal fusto ; cosicchè quantunque l'angolo della loro inserzione rientri nelle regole dianzi esposte , nel resto della loro lunghezza essi ne divergono talmente da distorcersi e curvarsi in varie guise , come nel *fico* ; e fino a diventare affatto pendenti , come nel *salcio piangente* (1) e nella *mimosa jinifolia*.

Il sig. *Schabol* , considerando i rami sotto il rapporto dell'agricoltura , ne ha distinte 5 diverse specie , che ha indicate con i nomi di *rami da legno* , *rami da frutto* , *rami da falso legno* , *rami divoratori* e *rami imbecilli*.

I *rami da legno* sono quelli che si caricano di nuovi germogli con sole foglie , ed hanno una levigata superficie , e le loro fibre disposte parallelamente , onde facilmente si separano , ma per la loro pieghevolezza rendono questi rami difficult a spezzarsi. I *rami da frutto* si caricano di foglie e fiori , essi hanno la superficie scabrosa , e seminata di pori grossolani , sono rugosi specialmente alla base , ed hanno le fibre più strettamente intessute , onde si spezzano nettamente quando vengono piegati. I *rami da falso legno* sono quelli che compariscono dopo il tempo dell'ordinario germogliamento delle gemme , e partono immediatamente dalla corteccia , senza essere preceduti da esse. I *rami divoratori* sono quelli che s'ingrossano e crescono con singolare rapidità ; essi hanno una larga base , un color bruno , una superficie ineguale , e si caricano di bottoni a foglie. I *rami imbecilli* , nascono come quelli da falso legno , ma si conservano lunghi e sottili.

L'agricoltura può trarre gran profitto dalla cono-

---

(1) *Salix babylonica*.

scenza della diversa natura e qualità de' rami dello stesso albero, ad oggetto di dirigerne vantaggiosamente il taglio, nel tempo della potatura. È chiaro che in questa operazione i rami da frutto meriteranno la maggiore considerazione. Conoscendosi d'altronde che la soverchia abbondanza o scarsezza di sugo influisce sulla fecondità degli alberi, si comprenderà parimenti l'importanza del recidersi o conservarsene i rami che sono gli organi addetti a misurarne la quantità ed a determinarne l'uso.

#### ART. II. *Delle Foglie.*

**L**e foglie sono particolari organi delle piante, ordinariamente di sostanza membranosa e di color verde, che adornano e ricoprono la maggior parte di esse; succhiano dall'atmosfera le sostanze opportune alla loro nutrizione e ne portano fuori il superfluo.

Quest'organo osservasi mancare in molte piante, come, per esempio, nelle *salicornie*, nella *cuscuta*, nel *cactus*. Altre piante osservansi fornite di squame che prendono il luogo delle foglie; come nella *lathrea squamaria*, nell'*orobanche*.

Le foglie sogliono attaccarsi al fusto per mezzo di un delicato stelo che i botanici chiamano *picciuolo*, o per una espansione membranosa delle loro basi che appellasi *guaina*.

Nelle foglie posso no distinguersi due superficie, delle quali la superiore è più lucida e liscia, e la inferiore più ruvida e scolorita.

Secondo le osservazioni del sig. *de Saussure*, l'epidermide delle foglie può considerarsi piuttosto come una vera corteccia, giacchè è fornita di un distinto tessuto fibroso e reticolare, e di una gran quantità di glandole parenchimatose e trasparenti disposte tra le sue maglie

e più copiose nella superficie inferiore. *Levenhoek*, *Hedwig* e *Comparetti* hanno osservato che l'epidermide delle foglie è crivellata di pori in ambedue le superficie. *Senebier* assicura di non averli potuto scoprire. *Mirbel* ne riconosce moltissimi nella sola superficie superiore delle foglie degli alberi, ed in quella dell'erbe, ad eccezione delle piante carnose, ove li ha osservati in minor numero.

Il tessuto fibroso delle foglie è composto di più fasci di fibre legnose che partono dal loro picciuolo, o dalle loro guaine, e che si riuniscono in uno, o in molti tronchi principali nella immediata inserzione di queste parti col fusto. Ciascuno di questi tronchi si divide e si ramifica in un gran numero di fibre sempre più sottili, che intrecciandosi per tutte le direzioni compongono una mirabile rete che si distende a foggia di ventaglio. Tra questi grossi tronchi fibrosi si sogliono distinguere quello che si continua col picciuolo, e che i botanici chiamano *rachide* o *costola* della foglia, e quelli che ne partono lateralmente e parallelamente alla costola, e che diconsi *nerature*. Tutto il corpo fibroso delle foglie può separarsi in due lamine strettamente sovrapposte l'una all'altra, cosicchè tutti i fascetti e tutte le fibre suddette sono sempre raddoppiate, e corrispondono alle due superficie delle foglie. Le ultime diramazioni fibrose disegnano il contorno delle foglie, e seguono tutti gli accidenti de' loro lobi, crenature, o incisioni, esse isolandosi talvolta dal corpo parenchimatoto, si riuniscono e si rilevano nel disco, o nel contorno delle foglie, dove formano de' pungoli o delle spine. Nelle piante monocotiledoni, il tessuto fibroso tendendo sempre ad allungarsi, e non a ramificarsi, le loro foglie sono perciò semplici e poco o nulla divise o frastagliate (1).

---

(1) Per ben conoscere la tessitura fibrosa delle foglie fa d'u-

I vasi delle foglie sono distribuiti tra questo doppio ordine di fibre , per modo che i vasi proprj e corticali appartengono al tessuto della superficie superiore, ed i comuni a quello dell'inferiore. Le trachee abbondano a preferenza nelle nervature e nel picciuolo , esse sono copiosissime nelle foglie del *ricino*.

Il parenchima che riempie tutto il tessuto fibroso delle foglie , è in esse più copioso che in qualunque altra parte della pianta ; ed i suoi otricelli sogliono essere molto turgidi e sugosi. Questa parte è avidamente ricercata dagl' insetti detti minatori , che spesso consumandola con mille tortuosi giri, lasciano a nudo l' epidermide che compare trasparente e simile ad un velo , come spesso si osserva nelle foglie dell' *olmo*, del *ciliegio*, etc.

Le principali differenze delle foglie riguardano la loro *composizione* , *sostanza* , *disposizione* , *direzione* , *situazione* , *figura* e gli accidenti del loro *contorno* e della loro *superficie*.

Le foglie *semplici* sono quelle che derivano da una sola ramificazione ed espansione delle parti del picciuolo o dell'immediato loro attacco col fusto , con cui formano una sola sostanza ; tali sono , per esempio , quelle del *fico* , della *vite*. Le foglie *composte* al contrario risultano da molte foglioline fornite di particolari picciuoletti che si attaccano al picciuolo principale per mezzo di particolari articolazioni ; onde possono da esso separarsi senza alterarne l'organizzazione ; tali sono , per esempio , le foglie dell' *acacia* (1) e dell' *ailanto* (2) ; nelle quali osserviamo

---

po apparecchiare gli scheletri , per mezzo della macerazione , o facendole bollire in un liscivio alcalino , ed indi destramente separandone la parte parenchimatosa colla punta di un temperino , e lavandole replicate volte nell' acqua pura.

(1) *Robinia pseudo-acacia*.

(2) *Ailanthus glandulosa*.

i picciuoli principali rimaner tuttavia attaccati al fusto, quando le foglioline se ne distaccano e se ne cadono anticipatamente. È da osservarsi che talvolta le foglie sembrano composte, perchè il picciuolo si ramifica e si divide prima di spandersi in membrane; ovvero perchè questa parte membranosa delle foglie si divide profondamente in lacinie che mentiscono la forma di foglioline di una foglia composta; esse però formano sempre una sola continuazione di sostanza coll'insieme del picciuolo, nè possono distaccare alcuna parte senza dar luogo ad una lacerazione; tali sono, per esempio, le foglie del *selleri* (1) e del *finocchio* (2). Queste foglie per distinguerle dalle vere foglie composte sono state chiamate *politome* da *DeCandolle*, e da *Richard. Linneo*, descrivendo le famiglie delle palme e delle felci, conobbe, che in queste piante le foglie presentano una struttura molto diversa da tutte le altre; giacchè esse si continuano col ceppo radicale o collo stipite senza veruna articolazione, e formano con esso una sola sostanza, onde nel disseccarsi giammai se ne separano nettamente, ma si disfano e se ne cadono in pezzi. Egli le distinse perciò col nome di *frondi*. Questa struttura intanto è comune alla maggior parte delle piante monocotiledoni, e specialmente alle *gigliacee* ed alle *graminacee*, le di cui foglie si continuano ordinariamente colle tonache o col nodo vitale del bulbo nelle prime, e con i nodi del fusto, e lo stesso nodo vitale nelle seconde (3).

(1) *Apium graveolens.*

(2) *Anaethum foeniculum.*

(3) Anche in alcune piante policotiledoni, come in alcune specie di *cipressi*, e nelle *tuiè*, le foglie sembrano partecipare della struttura delle frondi, onde *Linneo* le ha anche distinte con quest'ultimo nome; ma considerandole attentamente si troverà che queste foglie, quantunque per la minutezza e la dispo-

Le diverse proporzioni tra il tessuto fibroso ed il corpo parenchimatoso danno alle foglie un diverso grado di compattezza, onde ne abbiamo di quelle che sembrano affatto coriacee; tali sono, per esempio, le foglie del *lauro ceraso* (1), della *magnolia*, ed altre che compariscono composte di un solo ammasso di sostanza carnosa; come quelle della *fava inversa* (2) e del *cotyledon orbicularis*.

Costante è l'ordine che affettano le foglie nel disporsi sul corpo della pianta; in semplice, in doppia, o in multiplice spirale, come nell'*olmo*, nel *pioppo* e nella *Linaria*, in due soli lati del fusto, come nel *Taxus baccata*; in verticilli, come nella *Robbia* (3), la loro disposizione conserva sempre un costante rapporto colle famiglie naturali delle piante (4). Spesse volte le foglie si riuniscono in gruppi sulla stessa parte della pianta; come nel *carcioffoletto* (5) e nel *cheiranthus fenestralis*, ove tutte si riuniscono alla cima del fusto; ovvero molte insieme ne partono dallo stesso punto; come nello *Sparagio* (6) e.

sizione sembrassero mentire i caratteri stabiliti per le frondi; tuttavia ne differiscono essenzialmente perchè nel perire, si distaccano per intero dal fusto o dai rami, che non di rado cuoprono da per tutto, specialmente nella loro prima età.

(1) *Prunus Lauro-cerasus*.

(2) *Sedum telephium*.

(3) *Rubia tinctorum*.

(4) Un interessante lavoro su questa parte di fisica vegetabile è stato intrapreso dal chiarissimo Signor Mirbel nella sua Memoria: *sur l'anatomie et la physiologie des plantes de la famille des Labiées*; ciocchè ha egli egregiamente eseguito per la famiglia delle *labiate*, è da desiderarsi che venghi colla stessa sagacità ed esattezza esteso a tutte le altre famiglie.

(5) *Sempervivum tectorum*.

(6) *Asparagus officinalis*.

ne' *pini*. Queste specie di foglie, che i botanici chiamano perciò *affastellate*, da *Loeflingio* (1) e dal sig. *Tristan* (2) sono riguardate come abozzi di rami prodotti da gemme abortive sepolte sotto la scorza; infatti ogni fascetto di queste foglie osservasi, specialmente ne' *pini*, cinto alla base da una guaina membranosa che sembra appartenere all'inviluppo della gemma. Nell'*asparagio*, nel *Lycium*, invece della guaina osservansi de' ruderi di squame analoghe a quelle che sogliono cingere la base de' rami di fresco sortiti dalle gemme.

Variano le foglie per la direzione, secondo il diverso angolo che formano col fusto o col picciuolo, e che nelle foglie che si articolano con essi suol cambiarsi nelle diverse ore del giorno. In generale il picciuolo suol formare col fusto un angolo di 30 a 45 gradi; ma le foglie sessili offrono fino a 90 gradi di apertura.

Eguualmente costanti e variate quasi all'infinito sono le modificazioni che presentano le foglie nelle forme e negl'incidenti del loro contorno, de' loro seni, de' loro angoli. Queste modificazioni corrispondono alla varia distribuzione de' plessi fibrosi (3) e spesso sono disegnate fino dalla prima origine delle foglie nelle gemme o nell'embrione de' semi. In questo stato e nel loro primitivo sviluppo, i loro angoli e le loro nervature sono anzi più pronunziate.

(1) *Linn. amoen. acad. vol. 2. Gemmae arborum.*

(2) *Sur le genre pinus, Annales du museum an. 8.*

(3) Merita di essere consultato a questo proposito ciocchè minutamente espone il Signor de Candolle nella sua *Theorie elementaire de botanique*, per dimostrare come tutte le diverse forme delle foglie sieno generate dalla varia distribuzione de' plessi fibrosi.

La superficie delle foglie presenta anch' essa importanti differenze dovute al diverso pelame che suol ricoprirla, alle glandole, alle rughe, alle scabrosità da cui suol essere seminata. La pagina inferiore di essa ne presenta ordinariamente un maggior numero; ivi il pelame suol' essere più folto, le prominenze più notabili.

Il colorito delle foglie offre differenze non meno degne di attenzione. Prescindendo da tutte le immaginabili gradazioni di verde, che giammai la povertà dell' umano linguaggio potrà riescire a designare con altrettanti distinti vocaboli, ce ne abbiamo di tutti gli altri colori, ed anche di più colori, insieme; come quelle dell' *amaranthus tricolor*; che riuniscono il giallo, l' amarantho ed il verde. Esse cangiano ancora di colore ne' diversi tempi dell' anno e ne' diversi periodi della loro durata; così quando sono vicine a perdersi, le veggiamo ingiallirsi in alcune piante, come nella *vite del Canada* (1) e nel *Rhus typhinum*, ed anche talvolta annerirsi, come nella *Phytolacca*. In alcune piante le foglie godono di un colore bianco-celestognolo, che ordinariamente è dovuto ad una sostanza untuosa scorrevole analoga alla cera che trasuda dalla loro superficie; come osservasi nelle *atriplex* e nel *chelidonium glaucium*.

Le funzioni delle foglie sono di grande importanza per la vegetabile economia. Esse sono principalmente destinate a succhiare dall' atmosfera i vapori acquosi con tutte le sostanze gassose che vi sono disciolte, ed a preferenza il gas acido carbonico. I botanici le hanno perciò considerate come radici aeree, ed organi addetti alla nutrizione delle piante. Nelle foglie della maggior parte degli alberi, e di tutte le altre piante che hanno foglie, la

---

(1) *Vitis hederacea*.

di cui superficie inferiore è di colore e di struttura alquanto diversa dalla superiore, questo assorbimento ha luogo per la sola superficie inferiore. In quelle al contrario, che non presentano questa differenza, ha egli luogo per ambedue le loro superficie. *Bonnet* ha osservato che delle grandi foglie di *gelso bianco* (1), applicate sull'acqua colla loro superficie inferiore si conservarono freschissime per circa sei mesi, laddovè si appassirono in meno di cinque giorni, tenendovele applicate colla superficie superiore. A quest'assorbimento le foglie si prestano più copiosamente durante le ore della notte, e nelle prime ore del mattino, allorchè per la continuata evaporazione di tutto il giorno, scemandosi la quantità de' fluidi delle piante, una specie di vuoto si genera dentro di esse, che accresce l'energia de' loro pori inalanti.

Le sostanze che le foglie assorbono dall'atmosfera vi ricevono una compiuta preparazione nel denso parenchima di cui abbondano. I raggi della luce esercitano una decisa influenza su di questa funzione delle foglie. In seguito della loro azione, il gas acido carbonico e l'acqua che le foglie hanno assorbito, soffrono una compiuta decomposizione, abbandona l'uno il suo carbonio, e l'altra il suo idrogeno che diventano la base degli umori vegetabili e di tutti i loro prodotti, mentre il gas ossigeno n'è portato fuori, e si versa nell'atmosfera. I replicati sperimenti di *Priestley*, d' *Ingenhous* e di *Senebier* hanno dimostrato che questa esalazione di ossigeno, ha luogo per la sola superficie nelle foglie a due superficie distinte. Considerate sotto questo rapporto, le foglie potrebbero dirsi gli organi respiratori delle piante.

Oltre al gas ossigeno, sotto forma d'insensibile tra-

(1) *Morus alba*.

Il *bulbo* è un organo di figura globosa o ovale, composto di varj pezzi di sostanza carnosa involuppati in una o più tonache o squame membranose, che rinchiodono nel centro il germe di una intera pianta, il quale continua a vegetare cacciato dal terreno e distaccato dalla sua pianta madre, ed in un tempo determinato sviluppa il detto germe, cacciando dalla base radici fibrose riunite tutte in un sol colletto, ed al di sopra di questo il fusto ascendente.

Il bulbo nasce ordinariamente sulla radice, ma spesso ancora se ne osservano sul fusto, sulle foglie e tra i fiori.

Il *tubero* conviene in tutto col bulbo, senonche esso manca sempre delle tonache membranose, e nel germogliare, le sue radici nascono irregolarmente da diversi punti della sua superficie, o dalla sola parte superiore di essa.

Sono bulbi perciò gli svernatoi dell'*aglio* (1), del *tulipano* (2), del *giglio* (3); e sono tuberì quelli del *satirione* (4), del *favagello* (5) e delle *patate* (6).

La *gemma* è un organo di figura ovale, bislunga o piramidale, e perloppiù composto di squame membranose addossate le une alle altre, che in un tempo determinato sviluppa un nuovo ramo o un fiore, che non può restare lungo tempo separato dalla pianta madre, senza perdere la facoltà di germogliare.

(1) *Allium sativum.*

(2) *Tulipa gesneriana.*

(3) *Lilium candidum.*

(4) *Satyrium hircinum.*

(5) *Ranunculus Ficaria.*

(6) Non bisogna confondere i tuberì colle radici carnose, come quelle delle *rape*, de' *ravanelli* (*Raphanus sativus*) ec., queste sono vere radici, perchè periscono colle piante a cui sono attaccate, né possono perennare o moltiplicare la specie.

Le gemme nascono sulle radici, e sui rami delle piante perenni, de' frutici e degli alberi.

Il bulbo ed il tubero offrono una particolare modificazione degli apparati organici del vegetabile. In essi la parte parenchimatosa abbonda per modo che ne forma quasi l'intera sostanza; il tessuto fibroso è ordinariamente delicatissimo ed è più denso soltanto nel luogo ov'è riposto il germe della nuova pianta: ivi le fibre si affollano e si aggomitolano in maggior numero, e vi generano una protuberanza, dalla quale spuntano le radici ed il fusto della nuova pianta. Ne' bulbi che nascono presso le radici, questo rigonfiamento si confonde con il nodo vitale di esse, ed intorno al medesimo si osservano varie guaine o squame, che hanno fatto dare a questi bulbi il nome di *tonacati e squamosi*. Queste squame o guaine sono prodotte dal disseccamento delle foglie dell'anno precedente. I loro sughi vi si trattengono per certo tempo ed indi si applicano a sviluppare il nuovo germoglio. Questo meccanismo possiamo facilmente osservarlo nelle *cipolle* (1) nei *Giocinti* (2). Talvolta il bulbo è formato dal solo ingrossamento della parte superiore del fusto corrispondente al nodo vitale, onde prende il nome di *bulbo solido*; siccome osservasi nell'*orzo perenne* (3), nel *Flecnodoso* (4) e nel *croco* (5).

La struttura delle gemme è varia nelle diverse piante, esse sono ordinariamente coperte di grosse squame aride e dure, spesso involuppate da sostanza resinosa o

- (1) *Allium Caepa.*
- (2) *Hyacinthus orientalis.*
- (3) *Hordeum bulbosum.*
- (4) *Phleum nodosum.*
- (5) *Crocus sativus.*

balsamica che le difende dall' acqua ; come nel *castagno* e nel *pioppo* ; talvolta sono difese e coperte dalla base del picciuolo delle foglie ; come nel *platano*, nel *noce*, nell' *ailanto*, nel *ligustro* (1), ovvero dalle stipole ; come nel *cerro* (2), nel *carpino* (3) ; ed altre volte, mancando affatto di qualsivoglia involucri, presentano le stesse foglie rannicchiate ed aggomitolate insieme, come nella *vite*.

La disposizione che affettano le foglie ristrette nelle gemme è costantemente determinata allo stesso modo in ciascuna specie di piante. Questa qualità, che dai botanici è stata chiamata *fogliazione delle gemme*, ha somministrato importanti caratteri per la conoscenza delle famiglie delle piante, i quali sono stati particolarmente esaminati da *Loeflingio* (4), e da *Adanson* (5).

In molte piante le gemme rinchiudono l'embrione di un intero ramo dal quale si sviluppano foglie e fiori. In questo caso tutte le gemme della stessa pianta hanno la medesima forma ; ma in altre piante, le gemme da fiore sono diverse da quelle da foglie ; come nel *pesco* (6), nel *mandorlo* ec. (7). Allora nella stessa pianta le gemme da foglie sono sottili affilate e pontute, e quelle da fiore sono turgide e tondeggianti.

*Pontedera* riconobbe nel legno i primi rudimenti delle gemme. *Duhamel* fa concorrere alla loro produzione tutte le parti del ramo, *Hill* le attribuisce al parenchima a cui sembrano in effetti appartenere. L'adesione ch'esse pren-

(1) *Ligustrum vulgare*.

(2) *Quercus Cerris*.

(3) *Carpinus Betulus*.

(4) Linn. *Amoe. acad. l. c.*

(5) *Familles des plantes*.

(6) *Amygdalus persica*.

(7) *communis*.

dono col legno deriva dallo sviluppo delle loro fibre legnose che si saldano col libro. È da osservarsi che nella inserzione della gemma col ramo, la riunione scambievolmente delle loro fibre vi genera una specie di rigonfiamento, ove le dette fibre perdono il loro parallelismo e diventando confusamente intrecciate danno luogo alla diversa compattezza di questa parte del legno.

Le piante monocotiledoni sono perloppiù affatto prive di gemme, in quelle sole che hanno le radici o i fusti articolati, le gemme sogliono generarsi nel contorno de' loro nodi, potendosi considerare come una moltiplicazione del nodo vitale. Le piante vestite di foglie, come i *pini*, i *cipressi*, mancano di vere gemme da foglie, ma i loro nuovi germogli, o i mazzetti di foglie che anche possono considerarsi per tali, spuntano belli e formati da varii punti della scorza, senza essersi annunziati precedentemente. I botanici hanno perciò impropriamente attribuite a queste piante delle gemme dette *anomali* o *corticali*. Esse intanto sono provvedute di vere gemme da fiore, che sogliono comparire pochi mesi prima del loro sviluppo.

Le gemme compariscono verso la fine della primavera, quando le foglie che debbono amministrarle il principal nutrimento sono perfettamente sviluppate; allora sotto forma di minute protuberanze si annunziano tra il picciolo della foglia ed il ramo, indi lentamente crescendo nel corso dell'està si trovano perfezionate al cominciar dell'autunno; allora la soverchia dilatazione della loro base, interrompendo la comunicazione tra la pianta e le foglie, contribuisce alla caduta di queste, mentre accresce la copia degli umori che esclusivamente si applicano a nudrire le gemme. Esse rimangono intorpidite insieme col resto della pianta durante l'inverno, e si aprono nel corso della primavera, quando il movimento de' sughi delle piante è pienamente rianimato.

La comparsa ed il germogliamento delle gemme può accelerarsi e moltiplicarsi spogliando gli alberi delle loro foglie prematuramente o replicate volte. Noi ne abbiamo sotto gli occhi frequenti esempj nell'albero del *moro*, che spogliamo delle foglie due o tre volte l'anno, ed altrettante volte vediamo rivestirsi; e nelle viti ed altri alberi fruttiferi che si coltivano presso il Vesuvio, e che rimanendo affatto spogliati, in seguito delle piogge di cenere che sogliono accompagnare l'eruzioni di quel vulcano, nuovamente si caricano di fiori e di frutti fuori stagione. In questi casi, gli umori che si sarebbero impiegati a nutrire le foglie ed i frutti, si applicano a sviluppare i germi delle gemme degli anni seguenti. Si intende intanto da ciò, perchè questi violenti mezzi, coll'esaurire la forza riproduttiva del vegetabile, nuocciono alla sua economia, e ne affrettano la morte, o ne minorano gli sviluppi degli anni seguenti.

Le gemme, non potendo conservare la forza germinativa, quando sono distaccate dalla pianta che le ha prodotte, è chiaro che, considerate isolatamente, giammai potranno servire alla riproduzione delle specie; e perciò esse non potranno credersi analoghe ai semi, e neppure ai bulbi ed ai tuberi. Nè giova opporre che noi possiamo agevolmente moltiplicare le piante per mezzo di pezzi di radici o di rami, forniti di gemme, che affidiamo al terreno dopo averli distaccati dalle loro piante madri, perchè in questi casi noi non impieghiamo giammai le sole gemme, e perchè, anche quando non vi siano gemme di sorte alcuna, i suddetti pezzi della pianta, possono moltiplicarla in seguito della qualità riproduttiva della corteccia di cui sono vestiti che, col concorso di particolari circostanze, può sviluppare nuovi germogli. Così quando impieghiamo le gemme per eseguire gl'innesti, procuriamo sempre di ravvicinare le cortecce delle due piante che

desideriamo innestare, affinchè riunendosi i vasi di queste parti, l'una possa servire alla vegetazione dell'altra.

Dalle cose anzidette possiamo inferire che gli svernatoi sono organi molto importanti alla vegetazione. I bulbi ed i tuberi contribuiscono a moltiplicare i mezzi che la natura ha impiegati per la riproduzione delle specie. Le gemme rinnovano la vita delle piante perenni. Il contrasto che offrono le campagne tra il ridente ed animato aspetto della primavera, e quello tristo e letargico dell'inverno, è principalmente dovuto all'uso delle gemme. Per mezzo di esse le piante compiono in ogni anno un periodo della loro vita, che si rinnova in ogni primavera.

I bulbi ed i tuberi vengono adoperati in varj usi della civile economia e della medicina; per questi ultimi basta citare i grandi servigi che prestano all'umanità languente i bulbi della *scilla* (1), del *colchico* (2). I teneri germogli delle gemme radicali di varie piante forniscono un cibo salubre e delicato, ne possono servire d'esempio quelli dell'*asparagio*; nè mancano esempj de' suddetti germogli, o delle gemme istesse, che hanno qualità medicinali; come l'osserviamo nel *luppolo* (3), nel *pioppo* etc.

#### ART. V. *Del pelame o pubescenza.*

La superficie delle piante è talvolta ricoperta di un assortimento di peli più o meno rigidi o morbidi, lunghi, liberi o intrecciati, che vengono considerati come un amminicolo della vegetazione.

(1) *Scylla officinalis.*

(2) *Colchicum autumnale.*

(3) *Humulus Lupulus.*

Di questo pelame delle piante, i botanici hanno distinte varie specie, di cui le principali sono l'*ispidezza* che risulta da un assortimento di peli rigidi, lunghi e liberi, come nella *Borrana* (1); l'*irzusie* che vien composta da peli morbidi, lunghi e distinti; ed il *velluto o tomento*, nel quale i peli sono sottili, morbidi, e densamente intessuti insieme; come nel *verbasco* (2). Ma queste generali differenze sono soggette ad altre secondarie divisioni: spesso essendo i peli biforcuti, stellati ec. Il dotto botanico sig. *Schrank*, in un particolare lavoro eseguito sopra questo soggetto, è riuscito perciò a descriverne fino a 29 distinte specie. Questa diversa struttura de' peli, essendo costante nelle diverse specie di piante, non lascia di somministrare interessanti caratteri per la individuale conoscenza di esse.

È da osservarsi che il pelame spesso abbonda più nella superficie inferiore delle foglie che nella superiore. Spesse volte diverse specie di peli si riuniscono sopra diverse parti della stessa pianta. Le piante giovani sono coperte di maggior copia di peli, de' quali si spogliano nella vecchiezza. Il clima, la qualità del suolo e l'esposizione, hanno una decisa influenza sullo sviluppo de' peli; onde osserviamo abbondare a preferenza il pelame nelle piante alpine, ed in quelle che nascono in terreni aridi e meridionali; laddove queste stesse piante, essendo trasportate a vegetare in luoghi bassi ed in terreni umidi ed ombrosi, si spogliano quasi interamente de' loro peli.

I botanici hanno osservato che i peli non spuntano immediatamente dal parenchima della corteccia che ricoprono, ma da un bulbo, ossia da una picciola glandoletta

(1) *Borago officinalis*.

(2) *Verbascum thapsus*.

in cui sono impiantati. Essi sono pervii, e fanno l'ufficio di veri tubi capillari, destinati ad assorbire i vapori acquosi dell'atmosfera, e a portar fuori delle piante le sostanze ad esse superflue. Talvolta dalle loro estremità osservasi trasudare un distinto umore che si raccoglie in picciole gocce sotto forma di sensibile traspirazione. I peli della *Martynia annua* e de' ceci (1) presentano questo fenomeno molto distintamente. L'umore che trasuda da questi ultimi è stato analizzato dal sig. *Deyeux*, che vi ha trovato dell'acido ossalico. Peli che trasudano particolari umori sogliono abbondare nell'interno de' fiori, dove colla loro traspirazione conservano inumiditi i delicati organi sessuali.

#### ART. VI. *Delle glandole.*

**T**ra gli organi di second' ordine che sogliono osservarsi sulla superficie delle piante, bisogna annoverare taluni piccioli corpicciuoli carnosì di varia forma, che i botanici hanno designato col nome di *glandole*, e che sono spesse volte addetti a separare umori di varia natura.

Variano le glandole principalmente per la loro figura, struttura e posizione. In molte piante esse rappresentano delle scodelle, de' piccioli funghetti o cornetti o de' semplici punti incavati che nascono su i picciuoli delle foglie o sulle foglie stesse; come nel *ricino*, nelle *cassie*, nel *cotone* (2), nell'*Aloe verrucosa*, e queste è ben difficile che si trovino pregne di qualche distinto umore, potendo piuttosto paragonarsi alle verruche degli animali. Altra volta le glandole hanno la forma di bicchie-

(1) *Cicer arietinum.*

(2) *Gossypium herbaceum.*

rini o di globetti, che sono stati chiamati *vasetti*, *otri-celli* e *papille*, che conservano un umore fornito di particolari qualità, come nella *psoralea glandulosa*, nella *Robinia viscosa*, nell'*erba cristallina* (1). In altre piante infine si presentano sotto forma di minuti punti brillanti come ne' *pini*; o in forma di larghe macchie bianche rotonde o ellittiche, che sono più frequenti nell'inserzione de' rami e de' picciuoli, come nel *pero*, nel *ciriegio* etc.

Il sig. *Guettard*, avendo di queste ricerche formato l'oggetto di un suo particolar lavoro, è riuscito a distinguere sino a 41 diverse specie di glandole.

Osservate al microscopio, le glandole si veggono immediatamente sortire dal tessuto cellulare di cui sembrano essere una semplice espansione; in esse non osservansi vasi di sorta alcuna; intanto la maggior parte di esse è principalmente addetta alla secrezione de' varii umori che vi si contengono, e che sono gommosi, oleosi o resinosi, e non di rado aromatici e caustici (2). Le glandole comunicano talvolta con i peli che loro servono di canali escretorii.

#### ART. VII. Delle spine e de' pungiglioni.

**L**e spine sono quelle dure puntute e rigide produzioni che sogliono nascere sopra i rami o altre parti delle piante. Esse si continuano col corpo legnoso, nè possono distaccarsene senza lacerarlo profondamente.

I *pungiglioni* sono produzioni sottili, pungenti e fragili, che appartengono alla sola epidermide, onde posso-

(1) *Mesembrianthemum crystallinum*.

(2) Nell'umore contenuto nelle glandole dell'*erba cristallina* i chimici hanno rinvenuta gran copia di muriato di soda,

no distaccarsi dalle parti della pianta che li presenta, senza lacerare o intaccare il tessuto corticale e legnoso.

Le spine del fusto sono veri piccioli rami per la struttura, esse sono composte di un denso tessuto legnoso, talvolta divisibile in strati concentrici, coperto dalla corteccia. In seguito di una più copiosa nutrizione, spesso la vediamo realmente cangiarsi in rami, e caricarsi di fiori e di foglie; onde avviene che molte piante, che nello stato selvaggio abbondano di spine, lo depongono in tutto o in parte, quando le assoggettiamo alla coltura; siccome ha luogo nel *pero* (1), nel *pruno* (2), nello *spino bianco* (3) etc.

Le foglie ed i frutti sogliono anche avere le loro spine che si continuano intimamente col tessuto fibroso; noi possiamo osservarle nelle foglie dell' *Eringio maritimo* e dell' *agrifoglio* (4), e nelle cassule dello *stramonio*.

Le spine si sviluppano e crescono colle parti che ne sono armate; quelle del fusto e de' rami profundano le loro radici nel legno per modo che tutti i nuovi strati che si sviluppano dalla corteccia, ricoprendole successivamente, ne' tronchi di molti anni, possiamo riconoscere le fibre legnose delle spine che s'innoltrano fino alle più interne parti di essi, conservando la forma e la direzione che loro è propria. Le spine della *Gleditsia triacanthos* dimostrano questo meccanismo molto evidentemente.

I pungiglioni giammai potranno vedersi cangiati in rami, perchè loro mancano le parti corticali e legnose; essi perciò quasi mai scompaiono per mezzo della coltivazione.

(1) *Pyrus communis.*

(2) *Prunus domestica.*

(3) *Crataegus monogyna.*

(4) *Ilex Aquifolium.*

In generale le piante che abitano in terreni aridi e caldi, sogliono a preferenza abbondare di spine e di pungiglioni. Questo principio va intanto soggetto a qualche eccezione. *Pallas* ha osservato che la maggior parte degli alberi nati sulle montagne del *Ghilan* abbondano di spine, quantunque si trovassero in terreni fertilissimi ed umidi; altri botanici sono riusciti a far perdere i suoi pungiglioni alla *rosa*, coltivandola nella pura sabbia; la *rosa delle alpi* che non ha pungiglioni nel suo luogo nativo, se ne arma quando si fa discendere nelle pianure.

I pungiglioni delle *ortiche*, delle *Jatrophae* e di altre piante scottanti meritano una particolare attenzione. Essi sono finissimi argentini e rigidi, e sono impiantati in minute glandole pregne di un umore limpido e caustico, che per i pungoli s'istilla sulla cute quando le dette piante ne vengono scosse, onde la infiammano e vi risvegliano un dispiacevole prurito. Da ciò spieghiamo perchè, se queste piante si lascino lungamente immerse nell'acqua, ovvero si facciano appassire, perdono la forza di più irritare la pelle; poichè per mezzo dell'immersione molto resta indebolita l'acrimonia dell'umore delle loro glandole, e coll'appassirsi perdono i pungiglioni la rigidità necessaria a trasmetterlo.

ART. VIII. *De' viticci e delle produzioni radiciformi.*

I *viticci* sono quelle produzioni filamentose perloppia r avvolte a spira, per mezzo delle quali le piante si elevano dal suolo, avvolgendosi intorno ai corpi vicini. Possono osservarsi nella *vite*, nel *fiore di passione* (1).

---

(1) *Passiflora caerulea*.

Le produzioni radiceformi sono certe barbe carnosette e spesso spalmate di un glutine particolare che nascono su i fusti di parecchie piante per attaccarle ai corpi vicini; siccome ha luogo nell' *Edera*, nella vite del Canada, nel *Cactus triangularis*.

I viticci spuntano dalle ascelle delle foglie, da distinti punti del fusto, o dall'estremità de' picciuoli. Essi sono semplici o ramosi, e si attorcigliano seguendo sempre una costante direzione. La loro struttura è del tutto simile a quella de' picciuoli o de' piccioli rami; a taluni botanici è anzi piaciuto considerarli come rami abortiti: facendo osservare che spesse volte si caricano di fiori e di frutti; come ha luogo nella vite (1). I viticci godono della proprietà di allungarsi rapidamente, e di dirigersi sempre verso quella parte, ove esistano de' corpi a cui possano attaccarsi. Suole anche la loro superficie essere coperta di minutissime papille; dalle quali trasuda un umore glutinoso che favorisce l'adesione di essi ai corpi vicini. I viticci della *cobaea scandens* accoppiano a queste papille una squisita irritabilità, onde scorrendovi le dita si veggono avvolgersi intorno ad esse.

Le produzioni radiceformi differiscono essenzialmente dai viticci, perchè semplici espansioni del tessuto corticale, e non hanno nulla di legnoso che possa farle considerare come abozzi di rami. Esse sono unicamente dirette a procacciare de' punti di appoggio alle piante che ne sono fornite, per elevarle dal suolo. Nulla succhiano queste produzioni dalle piante o dagli altri corpi a' quali si attaccano; nè debbono perciò confondersi colle vere radici, che sogliono spontaneamente nascere sul fusto di molte piante, siccome abbiamo fatto rilevare a suo luogo.

---

(1) Ventenat *Tableau du regne végétal* tom. 1. pag. 78.

go (1). Queste produzioni nuocciono perciò alle piante a' quali si attaccano, non per il nutrimento che non possono involarle, ma perchè coprendole da per tutto ne ostruiscono i pori, e così ne impediscono le funzioni molto importanti dell'assorbimento e della traspirazione. Merita in fine di esser conosciuto che le dette produzioni nascono sempre da quel solo lato delle piante, che trovasi più vicino a quei corpi, a' quali esse possono attaccarsi.

ART. IX. *Del fiore in generale.*

**I**l fiore è quella parte della pianta, composta di diversi involucri membranosi perloppiù vagamente coloriti, e di varie produzioni filamentoze, che sono gli organi sessuali delle piante, destinati alla fecondazione ed alla propagazione della specie. Esso comparisce in un tempo determinato, e la sua durata è relativa all'uso a cui è diretto, ossia alla preparazione del frutto.

Varie definizioni troviamo date dai botanici a questa interessante parte della pianta. Alcuni di essi, non volendo ammettere la teoria del sessualismo, hanno definito il fiore, considerandolo come un organo necessario ad apprestare al frutto il primo nutrimento opportuno allo sviluppo delle sue tenerissime parti (2).

(1) Pag. 59.

(2) Nella *filosofia botanica* di Linneo pag. 55. troviamo riportate le seguenti definizioni del fiore: *Jungii*: Flos est pars plantae tenerior, colore et figura, vel utroque insigni, rudimento fructus cohaerens: *Raii*: Flos est pars plantae tenuior, fugax, colore et figura, vel utroque insigni, fructui praevia, eique plurimum cohaerens, et tenello tegendo fovendoque inseruiens, quae, postquam explicatur, brevis, aut discedit, aut marcescit: *Tournefortii*: Flos est pars plantae forma et natura caeteris dissimilis, fructui nascenti plerumque adhaerens, cui primum

Nella maggior parte de' fiori possono distinguersi cinque organi diversi; cioè il *calice*, la *corolla*, il *nettario*, gli *stami*, ed il *pistillo*.

Il *calice* è quell'involucro più esterno del fiore, formato da una o più fogliuzze sottili membranose, di colore perloppiù verde, che sembra destinato a proteggere e custodire tutte le altre parti del fiore.

La *corolla* è quell'involucro più interno del fiore, composto di una o molte delicate fogliuzze di un vago colorito, di una forma e di una struttura particolare, che più da vicino cinge e custodisce gli altri organi del fiore.

Il *nettario* è un organo perloppiù glanduloso che nasce nel fondo del fiore, ed è destinato a preparare un umor dolce che serve a favorire le funzioni degli organi sessuali.

Gli *stami* sono quelle produzioni filamentose che sorgono dal fondo del fiore, e sostengono in cima alcune borsette di color giallo o rosso, cariche di una finissima polvere. Essi sono gli organi maschi delle piante, giacchè la presenza di questa polvere è indispensabile alla fecondazione del frutto.

Il *pistillo* è un corpo perloppiù tondeggiante e carnoso che occupa il centro del fiore e che suol essere terminato da alcune appendici, per le quali si favorisce l'applicazione della polvere fecondante al germe del frutto;

alimentum ad tenerrimas ejus partes explicandas ministrare videtur: *Pontederæ*: Flos est pars plantæ, forma et natura caeteris dissimilis, embryoni semper, si tuba instructus est flos, vel adhaerens, vel quam proxime affixa, cujus usui inservit, si vero tuba careat, nulli embryoni adhaerens: *Ludwigii*: Flos est pars plantæ filamentosa et membranosa, quæ a reliquis loborum elegantia et subtiliore fabrica in vulgus distinguitur.

esso sopravvive a tutte le altre parti del fiore e diventa frutto.

Questi organi del fiore non si trovano sempre tutti in tutti i fiori; nè tutti sono egualmente essenziali alla produzione del frutto. Il calice, la corolla, il nettario, tutti e tre, o alcuni di essi, mancano in moltissimi fiori, giacchè non sono immediatamente servibili alla fecondazione; essi sono stati perciò considerati come organi accessori del fiore; gli stami ed i pistilli sono gli organi essenziali del fiore, essendo indispensabili alla propagazione della specie. Nella maggior parte delle piante sono essi riuniti nello stesso fiore, onde li conciliano il nome di ermafrodito; mentre in altre piante essi sono ora divisi sopra diversi luoghi dello stesso individuo, ed altre volte si separano del tutto, un individuo portando i soli fiori forniti di stami, che perciò diconsi maschi, ed un altro della stessa specie portando i soli fiori muniti di pistilli, che per conseguenza diconsi femminei; sono per esempio ermafroditi i fiori del *tulipano*, del *narciso*, maschi e femminei quelli del *dattero*, della *canape*.

È da osservarsi che quante volte le piante sono in circostanze di profittare di una troppa copiosa nutrizione, siccome suole aver luogo per mezzo della coltivazione, gli stami ed i pistilli soffrono allora una più o meno completa metamorfosi, e si cangiano in tegumenti fiorali, specialmente in corolla; ed altre volte, degenerando sempre più dalle loro primitive forme, insieme colla corolla stessa si cangiano in vere foglie di varie bizzarre forme. Questo cangiamento è dovuto alla semplicità della struttura delle diverse parti del fiore, ed alla loro analogia colle altre parti della pianta, onde mediante una maggior copia di sughi, rendendosi le fibre meno delicate ed alterandosi la tessitura del parenchima, riesce facile di vederle mutate le une nelle altre, e perciò le più delic-

Le parti del fiore osserviamo cangiarsi prima nelle meno delicate, e poi insieme con queste nelle più grossolane parti della pianta. I fiori che presentano queste alterazioni sono considerati dai botanici come veri mostri della vegetazione, essi chiamansi perciò *fiori mostruosi*. In questi le parti sessuali spesso scompaiono del tutto, e sono invece surrogate da una folla di petali che mentre li rendono oltremodo belli e vistosi, annunziano la loro insufficienza pel meccanismo della fecondazione, e non danno luogo alla produzione del frutto. Cosicché, siccome spesso l'impotenza virile nascondesi sotto le più ben paciate membra ed il più lusinghiero colorito, anche i fiori che ne' nostri giardini fanno pompa di maggiore bellezza, sono appunto i più imbecilli ed inetti ai bisogni della vegetazione. Egli è perciò che l'arte e gli sforzi de' fioristi, che colle più laboriose cure s'impegnano a rendere i fiori mostruosi, contrariano direttamente le mire della natura, e destano il disprezzo de' botanici, che vi deplorano la perdita degli organi essenziali alla propagazione della specie, ed a servir loro di norma nella conoscenza scientifica delle piante.

Indipendentemente dal cangiamento degli stami e de' pistilli in petali, operato dalla troppo copiosa nutrizione, questa stessa causa concorre ancora a raddoppiare, e moltiplicare i tegumenti fiorali, sviluppandone nello stesso fiore un numero molto maggiore di quello che comporterebbe il solo cangiamento de' suddetti organi. Non si potrebbe altrimenti intendere, come in un fiore che ha appena 10 stami e due pistilli (*il garofalo*) (1); come in un altro che ha appena 6 stami ed un solo pistillo (*il giacinto*) (2) possano moltiplicarsi i petali fino ad un

---

(1) *Dianthus caryophyllus*.

(2) *Hyacinthus orientalis*.

numero prodigioso, rimanendovi anche talvolta inalterati gli organi sessuali, in tutto o in parte, onde spesso veggiamo succederli frutti fecondi.

Variano i fiori nelle diverse piante per la loro grandezza, pel loro numero e per la loro disposizione. Dalle più impercettibili dimensioni, come in quelli della *valeriana locusta*, dell'*herniaria*; li veggiamo passare per tutte le intermedie gradazioni fino a quelle ben grandiose della *magnolia*, i di cui fiori acquistano fino ad un palmo di larghezza (1).

Per lo numero offrono i fiori le stesse differenze; mentre dalle piante che ne portano appena uno o due, come il *zafferano*, il *tulipano* etc. passiamo per gradi fino a quelle che se ne caricano di un numero prodigioso; come l'*Acacia Julibrisin*, l'*erigeron canadense* etc.

Costante è la disposizione che i fiori affettano nelle diverse piante: i botanici ne hanno formato il soggetto di un particolare esame, considerandolo come carattere della individuale conoscenza di esse. Le varie disposizioni de' fiori trovansi perciò esposte nell'articolo *inflorescenza* del *Trattato di Fitognosia*. Basterà solo ricordare in questo luogo l'essenziale differenza de' *fiori semplici e composti*, che riguarda la disposizione in un solo calice di una sola serie delle altre parti fiorali, o di molte serie insieme riunite in un calice comune.

---

(1) Il Sig. Humboldt (*Tableaux de la nature* vol. 2 pag. 62) parla di una singolare specie di *Aristolochia* rampicante, che riveste gli alberi delle sponde del fiume della Maddalena nell'America meridionale, i di cui fiori hanno quattro piedi di circonferenza, e che serve a trastullare i fanciulli che se ne coprono il capo a foggia di cappello.

ART. X. *Del Calice.*

**A** somiglianza di tutte le altre parti della pianta, il calice considerato particolarmente osservasi differire per la struttura e per le forme. In moltissime piante esso è composto di uno o di più pezzi di sostanza fogliacea, che immediatamente e tutto all'intorno abbracciano e cingono la corolla e le altre parti del fiore, e che suol rimanere attaccato alla pianta, e verdeggiante anche dopo la fecondazione, seguitando a ricoprire una parte del frutto; tal è, per esempio, il calice del *Garofalo*, del *pomodoro americano* (1). Questo calice è stato dai botanici distinto col nome di *perianzio*, quando custodisce un fiore semplice negli esempj succennati, e con quello di *antodio*, quando vi si riuniscono molti fiorellini, onde risultano i fiori composti.

Oltre a queste due vere specie di calici, altre ne hanno ammesse i botanici seguendo *Linneo*; queste sono la *spata*, l'*involuturo*, la *squama*, la *gluma*; ma quantunque per l'intelligenza degli autori ha bisognato descriverli tra i calici nella Fitognosia, in questo luogo non possiamo tralasciare di avvertire, che sono esse appendici fogliacee, quali bisogna considerare piuttosto come *brattee* che come calici; specialmente nell'*involuturo* che risulta da un assortimento di foglioline messe a certa distanza dalle altre parti del fiore; come nell'*anemone* (2); e spesso anche nella *spata*; come nell'*aglio*, e nel *narciso*: laddove la *gluma* e la *squama* sono i semplici tegumenti fiorali delle piante *graminacee* o *amentate*.

---

(1) *Physalis edulis.*

(2) *Anemone hortensis.*

cee; nelle quali essi al tempo stesso fanno l'ufficio di calici e di corolle.

I calici presentano quasi la stessa organizzazione delle foglie; il loro tessuto fibroso è molto delicato e scarseggia o manca affatto di trachee; il loro parenchima è poco sugoso e perloppiù di color verde; a somiglianza delle foglie, essi assorbono l'acqua e somministrano del gas ossigeno.

Il calice sembra destinato a custodire le più delicate parti del fiore dalla immediata azione delle meteore; egli forse appresta alle dette parti un nutrimento necessario al loro sviluppo ed a quello del frutto. Malgrado ciò, moltissimi fiori ci abbiamo che sono sorniti di calici; ma in questo caso le corolle sono molto solide, e gli organi sessuali assai robusti; siccome possiamo osservare nel *giglio bianco*, nella *magnolia*, nella *jucca*. È intanto ben dimostrato che i fiori muniti di calici non possono esserne mutilati senza soffrirne notabilmente; dopo questa privazione, essi sogliono anzi abortire senza maturar frutto.

Descrivendo le diverse parti del fiore, i botanici hanno ravvicinato al calice alcune piccole foglie, ordinariamente colorite che sogliono trovarsi presso i fiori, e differiscono dalle altre foglie della pianta per la forma, il colore e la consistenza, e che hanno chiamate *brattee*.

In molte piante che mancano di veri calici, le brattee fanno le veci; esse sono costantemente persistenti; giammai non sono aderenti al frutto e si conservano sulla pianta anche dopo la maturità di esso; siccome possiamo osservarlo nell' *helleborus foetidus*. Per la struttura si avvicinano vieppiù alle foglie, ma talvolta giungono ad acquistare una consistenza affatto cartilaginosa; come nei fiori del *giglio*. I moderni hanno considerate come brattee non solo gl'involucri, le spate, le glume e le squame; ma anche il calice delle ghiande, e l'involuppo del frutto del

castagno. I ciuffi di foglie che si trovano riuniti in cima del frutto dell'*ananas* (1), e de' fiori della *fritillaria imperialis* anche sono stati associati a queste specie di foglie fiorali, e distinte col nome di *chioma*. Bisogna però avvertire che nell'*ananas* quel ciuffo di foglie offre una singolare organizzazione: esso può considerarsi come un prolungamento dell'asse del frutto col quale forma un solo corpo e quindi col fusto istesso della pianta, che osserviamo poter perciò riprodurre a somiglianza di un nuovo rampollo (2).

(1) *Bromelia ananas*.

(2) Tra le appendici fiorali analoghe al calice, ultimamente il sig. Koeler ha richiamata l'attenzione de' botanici sopra alcune particolari membrane, ben distinte dal calice e dalle brattee istesse, ch'esso chiama *paraphylla*, e che possiamo osservare intorno ai calici della *salsola*, dell'*anabasis*, di alcune *centauree*, di alcune *crepis* ec. Queste fogliuzze presentano un'organizzazione molto più dilicata di quella del calice a cui si attaccano; esse hanno la forma di ali, di spine, di tubercoli, o di membrane trasparenti, colorate, scariose, venose. L'autore sopraccitato le descrive con queste parole: *Paraphylla ipsa non oriuntur ex mera, epidermidis, quae nusquam absque caeteris membranis producitur, continuatione. Gaudent ea organa structura multo perfectiore, constant enim ex fasciculis multis vasorum variis modis divisis, qui in spatio, quod inter se relinquunt, telam cellularem admodum tenuem continent, et ipsi epidermate admodum tenui prorsus obteguntur*, Roemer. *Collectanea. Turici 1809.*

### ART. XI. Della Corolla.

**L**a corolla essendo formata di uno o di più pezzi di vario colore e di diversa consistenza, offre un gran numero di varietà di forme che sono state molto attentamente descritte dai botanici e delle quali ho diffusamente trattato in fitognosia.

Le corolle sono composte di un tessuto fibroso finissimo che il sig. *Saussure* (1) ha trovato molto somigliante a quello del libro, ma le cui maglie sono molto più regolari. Esso abbonda di trachee, di un parenchima vagamente colorito, seminato di glandole vescicolari, perlopiù di forma conica, che sono molto visibili ne' fiori del *Nerium Oleander*, e del *garofalo*, il tutto è rivestito di una delicata epidermide. Le corolle abbondano di vasi proprii ridondanti di sostanze oleose volatili, e di aroma, che esalandosi dai fiori ne diffondono i tanti diversi e grati odori che li rendono così interessanti ai nostri sensi. Esse tuttocchè percosse dalla luce solare non somministrano gas ossigeno, ma ne traspira sempre gran quantità di gas acido carbonico (2).

(1) *Recherches sur l'ecorces des feuilles et des petales.*

(2) L'abbondanza delle trachee di quest'organo e la somiglianza del suo tessuto fibroso con quello del libro, han fatto credere, prima a Grew e Malpighi, quindi a Linneo ed altri più moderni botanici, che la corolla fosse una produzione dello stesso libro, mentre il calice sia una espansione della corteccia, perchè di trachee è quasi affatto privo; allo stesso modo continuando a vedere nelle parti fiorali un prolungamento delle varie parti organiche del fusto, hanno essi attribuito gli stami al legno ed il pistillo alla midolla. Ma per poco che si rifletta a quanto si è finora esposto sulla organizzazione delle piante, si conoscerà che

Le corolle servono a custodire gli organi della fruttificazione, ed a garantirli dalla immediata azione delle meteore. Esse perciò si sviluppano insieme con i detti organi, e si conservano finchè la fecondazione sia eseguita. Nella maggior parte de' fiori, i cui organi sono validi abbastanza per resistere alla diretta azione della luce, le corolle si chiudono la sera, e si aprono allo spuntar del sole, o in determinate ore del giorno; in quei fiori al contrario, a' quali, per l'estrema delicatezza degli organi sessuali, l'azione del sole sarebbe nociva, le corolle si aprono all'imbrunir della sera e si chiudono nelle prime ore del mattino. In molte altre piante le corolle si tengon chiuse durante la pioggia e quando il tempo è nuvoloso e burascoso, nè si aprono che a ciel sereno e rischiarato dal sole. Questi fenomeni sono principalmente dovuti all'organizzazione delle corolle ed alla diversa evaporazione che ha luogo nelle loro superficie, ma non mancano talvolta di concorrervi anche i calici: il sig. *Desvaux* (1) avendo osservato che i fiori di varie specie di *mesembriantemi*, soliti ad aprirsi e chiudersi in determinate ore del giorno, rimangono aperti la notte ed il giorno se vengono mutilati de' loro calici.

---

questa teoria è assurda e ripugna ai fatti più generalmente noti. Niuno ignora che così le parti organiche delle piante che gli organi del fiore, non sono che modificazioni de' due grandi apparati organici primitivi, onde può mancare un certo numero de' detti organi nelle piante che non mancano di alcuna di quelle parti organiche; come osserviamo avvenire in molte piante dicotiledoni, i cui fiori spesse volte mancano di calice e di corolla; e viceversa possono mancare le parti organiche ed esservi tutti gli organi fiorali, siccome ha luogo in moltissime monocotiledoni.

(1) *Notice des travaux de la classe des sciences physiques de l'Institut royal de France pour l'année 1813.*

Sembra altresì che la corolla prepari un umore opportuno alla nutrizione de' delicati organi sessuali; giacchè nel tempo della fecondazione, essa abbonda di aroma e degli altri suoi umori proprii.

Nei fiori che son forniti di due distinti involucri, non è difficile distinguere il calice dalla corolla, essendo il primo più esterno, ed il secondo più interno; ma quando i fiori non ne portano che un solo, è allora ben difficile il definire quale de' due sia il mancante. Il calore e la delicatezza non bastano a somministrare sicuri caratteri di distinzione tra questi due organi, giacchè spesse volte il calice è colorito e delicato al pari della corolla. *Pontedera* credette riconoscere nell'inserzione degli stami un costante carattere per distinguere il calice dalla corolla, e considerò per calice quell'unico involucrio florale i cui stami si attaccano ciascuno rimpetto al mezzo della faccia interna di ogni divisione di detto involucrio, e lo riguardò come corolla quando gli stami vi si attaccano negli angoli delle divisioni: ma questo carattere anche è soggetto a considerevoli eccezioni. Il sig. *Ventenat* (1) ha proposto di riconoscere nella presenza delle trachee il carattere esclusivo della corolla; ma oggi è ben noto che queste s'incontrano anche ne' veri calici; come nella *Cobea*, nelle *Rose*; ed è da osservarsi ch'esse abbondano in parecchi di quei tegumenti fioroli solitarii, che dal sopralodato autore venivano considerati come calici; come, per esempio, ha luogo ne' fiori delle *jucche*. Sembra suscettibile di una più estesa applicazione il carattere della persistenza, adottato da *Tournefort*; quasi mai osservandosi delle corolle conservarsi vegete sul fiore dopo la fecondazione e servire di sopravveste o di appendice del frutto, mentre questo

---

(1) *Tableau du regne végétal tom. I. p. 92.*

quasi sempre ha luogo nel calice. Laonde trovandosi mancare al fiore uno de' due involucri fiorali, se l'altro residuo si dissecca e perisce dopo la fecondazione, si può quasi esser certo ch'esso sia una vera corolla, e se continua a vegetare col frutto, potrà molto ragionevolmente considerarsi per calice. I sigg. *Ehrhart*, *Decandolle* ed altri botanici han cercato di eludere la quistione adottando il nome di *perigonio* per qualsivoglia tegumento florale: cosicchè questo sarà *semplice*, o *doppio*, se i fiori ne hanno un solo o due; in questo secondo caso si distinguerà in *esterno* ed *interno*: l'uno corrisponderà al calice e l'altro alla corolla. Il sig. *Decandolle* sostiene, che quando il perigonio è semplice vi si possono comodamente distinguere due lamine di diversa struttura, delle quali l'esterna corrisponde al calice e l'interna alla corolla; così per esempio nelle *dafni*, ne' *chenopodi*, nelle *gigliacee* le suddette due lamine si veggono sensibilmente saldate insieme, l'esterna essendo più solida, verdastra e munita di pori corticali al pari de' calici, e l'interna più delicata, colorita e sprovvista di pori corticali, a somiglianza delle corolle. Ammettendosi questo principio, e concedendosi che di queste due lamine l'una possa prendere il disopra sull'altra, si spiegherebbe perchè il perigonio semplice, assumendo talvolta i caratteri del calice, possa trovarsi adèrente al frutto ed offrire le sue divisioni opposte agli stami, mentre altre volte partecipando più della struttura della corolla, sia libero, odoroso, facile a moltiplicarsi, ed abbia i suoi lobi alternanti cogli stami.

ART. XII. *Del nettario.*

**I**n moltissimi fiori il nettario è formato di due parti assai distinte, delle quali una è destinata alla secrezione di un particolare umore zuccheroso, e costa di una o più glandole carnose, di colore perloppiù verde, o giallognolo che sogliono trovarsi intorno alla base del pistillo; e l'altro che serve di recipiente del detto umore, e risulta da un pezzo del calice o della corolla o dá membrane analoghe a questi tegumenti fiorali in varia guisa conformate. Tali sono i nettarii della *viola*, del *Melianthus*. In molti altri fiori, una parte del calice o della corolla, ovvero particolari appendici membranose, essendo nella loro sostanza seminate di minutissime glandole nettarifere, sono esse stesse conformate in modo da poter raccogliere l'umore che trasuda dalla loro interna superficie; tali sono per esempio i nettarii del *tropaeolum*, del *pancratium*, dell'*asphodelus*. In altri fiori, il nettario, essendo anche di un sol pezzo di sostanza carnosa nasconde il pistillo nel suo centro e li serve di base, come nella *mirabilis* e nella *cobaea*; altre volte risulta il nettario da molte minute glandole carnose situate nel fondo del fiore, ove l'umore che da essa trasuda si raccoglie senza bisogno di altro particolare recipiente, come in molte *siliquose* e *gariofillee*. Finalmente in altri fiori lo stesso fondo della corolla è di natura nettarifera, e trasuda da esso un umor dolce che si raccoglie nel fondo stesso del fiore; siccome ha luogo nel *cerinthe*, nella *lonicera*.

Il nettario abbonda di parenchima, l'umore che da esso si separa è carico di mucillagine, di principio resinoso e di principio zuccheroso. Quest'organo abbonda di sugo quando gli altri organi del fiore sono completamente sviluppati, si dissecca e perisce dopo della fecondazione.

Dall' essersi osservato che il tenero germe del frutto, appena dopo la fecondazione suol essere di sapor dolce, taluni botanici hanno inferito che l'umore del nettario servisse di nutrimento al frutto; ma è da osservarsi che i nettarii sogliono trovarsi anche ne' fiori affatto maschi, come in quei dell' *urtica* e del *salix*. Sembra probabile che il detto umore sia necessario a perfezionare gli organi sessuali, e che favorisca la fecondazione, conservando inumidite le tenere parti del pistillo, ed attirandovi, colla sua qualità vischiosa, la polvere fecondante degli stami.

Il nettare serve di nutrimento alla maggior parte degli insetti. Essi per rubarlo dal fondo de' fiori sono costretti a penetrarvi, agitando gli stami ed imbrattandosi di polviscolo fecondante, che quindi strisciano sul pistillo, onde indirettamente favoriscono il meccanismo della fecondazione delle piante.

#### ART. XIII. *Degli stami.*

**N**ella maggior parte de' fiori, gli stami son composti di tre pezzi distinti, de' quali il primo, che chiamasi *filamento*, risulta da una produzione cilindrica capillare che dal fondo del fiore si eleva fino alla sommità di esso; il secondo, che dicesi *antera*, è formata da una borsetta membranosa sostenuta in cima del filamento, ed il terzo, che chiamasi *polline*, è quella polvere finissima che rinchiodesi nell' antera.

In molti fiori, le antere mancano di filamenti e si attaccano per le loro basi immediatamente al ricettacolo o ad altra parte del fiore istesso; siccome ha luogo nell' *arone* e nell' *aristolochia*. I filamenti variano nelle diverse piante pel loro numero, per la loro proporzione, inserzione, forma, superficie ec. Essi son composti di delicate fibre, di un tessuto callulare perloppiù bianco ed

abbondano di trachee; hanno perciò la più grande analogia colla corolla, onde bene spesso li veggiamo cangiarsi in petali. I filamenti sono addetti a trasportare gli umori nutritizii alle antere, e godono di una così energica vitalità che in molti fiori affettano i fenomeni di una singolare irritabilità, siccome ha luogo negli stami del *Berberis* e del *Cactus*.

Le antere sono gli organi essenziali maschili de' fiori. Esse sono composte di delicatissime membrane ravvolte a forma di sacchetti, e divise in due, o più distinte concamerazioni, esteriormente annunziate da altrettanti solchi scolpiti nella loro sostanza. Nel tempo della fecondazione esse trovansi giunte a perfetta maturità, e si fendono regolarmente per versare il loro polline sul pistillo, che ne' fiori unisessuali spesse volte è lanciata a notevole distanza per una particolare elasticità de' filamenti, siccome osservasi nella *parietaria*. Ne' fiori che hanno molte antere, esse si prestano a questo uffizio successivamente, non aprendosi tutte allo stesso momentò, ma a determinati intervalli, onde vieppiù assicurare la riuscita della fecondazione.

Il *polline* è composto di picciolissimi globetti attaccati all' antera per mezzo di delicatissimi filamenti; questi globetti osservati al microscopio si trovano di varie bizzarre forme, essendo, per esempio, ovali nel *Giglio*, tuberculati nel *girasole*, reniformi nel *narciso*, triangolari nell' *enotere* ec. Nelle specie dello stesso genere, la forma de' globetti del polline è costantemente la stessa. Sono essi ripieni di un fluido trasparente gialliccio di natura resinoso, dentro al quale, coll' aiuto di forti microscopi, si scorgono aggirarsi delle molecole di figura irregolare, che sono state con singolare esattezza descritte ed illustrate dal nostro celebre *Cirillo* (1).

---

(1) *Tabulae botanicae elementares*. Neap. 1790. pag. XVII. tab. IV.

In questo fluido contenuto ne' globetti del polline bisogna forse riconoscere la vera parte essenziale degli organi maschili de' fiori destinati a fecondare il germe del pistillo. Spesse volte sopra di questo osserviamo appassiti i globetti del polline, che senza averlo potuto penetrare, li han trasmesso il loro fluido fecondatore, attraverso le delicate e tenere parti dello stamma o dello stilo.

La prima azione del sole favorisce molto l'esplosione delle antere e lo spargimento dell'umore del polline. Noi ci possiamo riconoscere la vera fiaccola d'*Imene*, al cui raggio si compiono le nozze di *Flora*. Le api ronzando intorno ai fiori per involarne non solo il nettare, ma benanco il polline, di cui confezionano la cera, si veggono perciò cariche di quest'ultimo nelle sole ore del mattino.

#### ART. IV. *Del pistillo.*

**A**nche nel pistillo hanno i botanici distinte tre parti. La prima, che han chiamata *ovario* o *germe*, è quella parte del pistillo, perloppiù rotonda e carnosa che ne occupa la base, si continua col peduncolo del fiore e dopo la fecondazione s'ingrossa e diventa frutto. Questa parte è formata di sostanza parenchimatosa verdastra, coperta di una delicata epidermide, e spesso è divisa nell'interno in concamerazioni che danno ricetto alle semenze.

La seconda parte del pistillo, che chiamasi *stilo*, è un organo perloppiù filamentoso che s'innalza dalla sommità dell'ovario, spesso prolungandosi di molto. È questa una parte accessoria che suol mancare in molti fiori. Varia nel numero, nelle divisioni, nelle particolari modificazioni e nella sua struttura; spesso si continua colla sostanza del germe e vi rimane attaccata dopo la fecondazione; altre volte perisce e se ne distacca. In molti

fiori, come nel *safferano*, è egli vuoto al di dentro, ed a somiglianza di una vera tromba Falloppiana, facilita l'applicazione del polline sull'interna sostanza del germe. In altri fiori è affatto solido; ed in questo caso la comunicazione dell'umore fecondante ha luogo per l'assorbimento de' suoi pori.

Lo stimma è la parte del pistillo che ne forma la sua estremità superiore; spesse volte è di forma globosa e di sostanza carnosa che si continua collo stilo o si attacca immediatamente al germe; altre volte è rappresentato dalla stessa estremità dello stilo, ora soltanto maggiormente attortigliata, ora tronca o sfrangiata, ora divisa in vari più delicati filamenti. Lo stimma è la sola parte della pianta priva di epidermide; esso abbonda di glandole resinose, che vi conservano un madore necessario a ritenere i globetti del polline; è irritabile in molte piante, come nella *Bignonia radicans*. Lo stimma è indispensabile perchè la fecondazione abbia luogo; ma in un fiore che ha molti stimmi corrispondenti ad altrettante cellette del frutto, se ne può tagliare una parte senza nuocere alla fecondazione delle semenze allogate nelle cellette corrispondenti agli stimmi tagliati: forse perchè in questo caso l'umore fecondante vien loro trasmesso per imbevimento dalle altre cellette contigue.

#### ART. XV. *Del frutto e del pericarpio.*

Quando l'ovario del pistillo, dopo la fecondazione persiste sul corpo della pianta, cresce di volume e spesso cangia di forma, di colore e di sostanza, stabilisce ciò che dicesi frutto.

Nel frutto i botanici hanno distinto il pericarpio, la semenza e la placenta o ricettacolo. Il pericarpio è tutta la parte carnosa, membranosa o legnosa del frutto, di

forma e struttura diversa nelle diverse piante, dentro della quale trovansi situate le semenze che ne sono custodite e nutrite.

Le semenze sono quelli organi della pianta che ne contengono l'intero embrione e quindi ne moltiplicano la specie.

La placenta o ricettacolo è quell'organo che dalla base del frutto si prolunga nell'interno della sostanza di esso, e serve a sostenere le semenze.

In molte piante, come nelle *composte*, nelle *bilabiate*, nelle *gramigne* etc., le semenze mancano di un deciso pericarpio; esse allora sono custodite nel fondo del calice che ne fa le vcci, o sono immediatamente attaccate sul prolungamento del peduncolo; in questi casi queste parti stesse servono loro di ricettacolo.

Per le principali differenze della loro struttura, i pericarpi sono stati divisi in *semplici* e *composti*, ed in *cassulari*, *carnosi* e *pseudospermi*.

I pericarpi *semplici* costano di un solo apparato di membrane o tegumenti col corrispondente interno meccanismo per la disposizione de' semi. Tali sono per esempio i pericarpi del *melo*, del *ciriègio*. I pericarpi *composti* risultano dalla riunione di molti frutti con pericarpi *semplici*, sullo stesso ricettacolo o nello stesso calice; come nel *Platano*, nell'*Ananasso* (1), nel *Gelso* etc.

I pericarpi *cassulari* son composti di sostanza coriacea o membranosa e sono internamente divisi in cellette, dentro delle quali si allogano le semenze. Essi quando sono maturi si aprono spontaneamente e regolarmente in un determinato numero di parti. Abbondano di tessuto fibroso ed hanno poco parenchima arido, perloppiù di

---

(1) *Bromelia Ananas*.

color verde ed analogo al parenchima corticale. Le *casule*, i *legumi*, le *silique*, i *follicoli*, il *citino*, il *lómento*, il *concettacolo*, sono altrettante specie di pericarpi cassulari.

I pericarpi carnosì abbondano di sostanza parenchimatosa, giammai non si aprono spontaneamente e regolarmente, ed hanno i loro semi raccolti in placente membranose, confusi colla stessa polpa del pericarpio, o custoditi in particolari cellette legnose o membranose. La *drupa*, il *pomo*, il *popone*, la *bacca*, sono specie di pericarpi carnosì. Questi pericarpi hanno l'epidermide e la cortecia molto dense che talvolta diventano affatto legnose, come nelle *zucche*; tutto il resto della loro polpa abbonda di tessuto cellulare, ordinariamente carico di principio zuccheroso e subacido. Oltre a queste sostanze; il sig. *Duhamel*, in vari pericarpi baccati, ha rinvenuta una sostanza composta di varie concrezioni quasi lapidee che ha distinte col nome di *corpo pietroso*. Questa sostanza abbonda a preferenza nella base ed intorno all'asse delle pera; in essa i chimici hanno trovato molto tartrato ed ossalato di calce e di potassa. Il tessuto fibroso di questi pericarpi parte dal piccinolo e si dirama per tutta la loro sostanza, si raddensa intorno agli assi di essi, si stabilisce nel ricettacolo, e si prolunga nelle semenze.

I *pericarpi pseudospermi*, sotto a' quali si riducono i *pericarpi legnosi*, e quei che prima eran detti *semi nudi*, non presentano che una sola semenza rivestita di un tegumento arido o legnoso, talvolta aderente al tegumento proprio del seme che giammai si apre spontaneamente. A questi pericarpi appartengono la *cariopside*, l'*achena*, l'*otricolo*, la *samara*, la *noce* e l'*angidio*.

Spesso i pericarpi son divisi in molte interne conca-merazioni che si riuniscono in un asse centrale, come nello *stramonio*; altre volte molti pericarpi si riuniscono

su lo stesso peduncolo , come nella *Magnolia* e nel *Ranuncolo*. In altre piante il pericarpio si confonde col calice , come nelle *rose* e nel *nespolo* (1) , o con tutte le parti della fruttificazione , come nel *fico* (2) ; altre volte, infine , il pericarpio è formato da una sola placenta carnosa , sulla cui superficie si attaccano i semi , come nella *Fragola* (3).

(1) *Mespilus germanica*.

(2) *Ficus carica*.

(3) Nella sopracitata notizia de' lavori della classe fisica del R. Istituto di Francia , leggiamo „ che il sig. Mirbel , in un „ suo particolare lavoro sul pericarpio , sia riuscito a ridurne „ le forme ad una legge generale. Il tipo di ogni cassula del pericarpio gli è sembrato potersi rappresentare da una piccola scatola schiacciata ne' lati e composta di due valve , la dicui unione forma due margini , ossia suture , una più curva e l'altra più dritta , a quest'ultima sono attaccati i semi , e per essa passano i vasi che si dirigono a' semi stessi , tanto dal corpo della pianta che dallo stilo. Questa disposizione può riconoscersi ne' fagiuoli , ne' piselli , e ne' nocciuoli delle mandorle. Il sig. Mirbel dà il nome di *camera* a questa cassula semplice. Le piante citate ne hanno una per ogni fiore. Quando ve ne sono molte , le suture seminifere o vascolari sono sempre dal lato dell'asse ideale del frutto , e quando si rappresentano saldate insieme formano una scatola da pericarpio divisa in molti loculamenti e che porta i semi lungo il suo asse centrale. Egli è perciò che nella stessa famiglia , le *camere* sono ora distinte , ora riunite secondo i generi ; siccome vedesi nelle ranuncolacee , nelle rutacee /etc. , altre prima saldate insieme , si separano nell'epoca della maturità ; come nell'*Euphorbia* , nell'*hura crepitans* etc. „ Non essendomi finora riuscito di aver sotto gli occhi il lavoro originale del chiariss. sig. Mirbel , nulla oso profferire sulla generale applicazione di cui si asserisce esser suscettibile questa maniera di considerare

Variano i pericarpi per le forme esterne , e per la grossezza. Nelle *cucurbitacee* e nelle *palme* ne abbiamo di smisurata mole ; come le *sucche* ed i *cocchi* (1) ; e le *leguminose* ci offrono esempj di pericarpi di straordinaria lunghezza ; tali sono quei del *Dolichos sesquipedalis* , e della *Mimosa scandens* che sono lunghi fino a sei piedi.

Il colore de' pericarpi nella loro origine è quasi sempre il verde , ma col maturarsi prendono essi tutte le tinte possibili. Nel loro coloramento non può negarsi che la luce abbia una decisa influenza , giacchè osserviamo generalmente più colorite quelle parti che sono state esposte all' immediata azione del sole ; ma non bisogna tacere che molte volte l' interno de' pericarpi , ove la luce non ha potuto alcerto penetrare , mirasi colorita più fortemente dell' esterno , siccome osserviamo in alcune varietà di *pesche* e d' *arancj* , che chiamiamo *sanguigne* , dal vivo color rosso di sangue di cui sono carichi i loro sughi.

L' azione delle meteore e quella della luce istessa concorre a perfezionare il pericarpio ed i suoi sughi , onde ordinariamente osserviamo insipidi e malsani i frutti prodotti da piante messe in siti ombrosi e poco ventilati. Ci abbiamo intanto delle piante dette *ipocarpogee* , perchè perfezionano e maturano i loro frutti sotterra ; tali sono per esempio il *ciclamino* , l' *arachide* (2) , il *lathyrus amphicarpos* etc. In queste piante , dopo la fioritura , i peduncoli che sostengono i germi appena fecondati si rivolgono verso il terreno e ve li profondano in modo che bisogna scavarli per rinvenirli.

---

il pericarpio , ma da ciò che mi è permesso rilevare da questo semplice annunzio , sembrami che essa non si possa estendere oltre i pericarpi cassulari ed alcuni pericarpi pseudospermi.

(1) *Cocos nucifera*.

(2) *Arachis hypogaea*, Lin.

ART. XVI. *Del seme e del Ricettacolo.*

Le diverse parti e le conoscenze che riguardano la struttura del seme, possono appartenere alla sua *superficie*, ai suoi *integumenti*, alla sua *mandorla* ed alle sue *appendici*.

Nella superficie de' semi osservasi una cicatrice di una forma costante in ogni specie, ch'è quella parte per la quale essi comunicano col pericarpio e ne ricevono il nutrimento. Questa cicatrice fu chiamata *fenestra* dal *Malpighi*, *hilum* dal *Linneo*, e dai moderni vien detta *ombelico*. Essa è seminata di pori per i quali i vasi passano dal pericarpio al seme, e per ove s'introducono gli umori dalla terra che procurano il germogliamento di esso. L'ombelico è sempre superficiale, concavo o convesso, e spesso si distingue per la consistenza, il colore e la diversa struttura. La cicatrice interna che corrisponde all'ombelico dicesi *chalaza*.

Gl'*integumenti* sono le delicate membrane che vestono la mandorla del seme. I semi sono ordinariamente coperti da un solo tegumento, che dicesi *tegumento proprio*, *guscio*, o *coccio* (testa).

Questo è sempre intero dappertutto, eccettocchè nell'ombelico, e quantunque sembrasse mancare in alcune piante, ciò però avviene perchè talvolta col distendersi si assottiglia e diventa aderente alla superficie del seme stesso, come nel *grano d'india*.

Oltre a questa prima membrana, sogliono i semi averne un'altra più delicata e sottile, spesso aderente alla prima e che chiamasi *tegumento interno*, *buccia*, o *veste interna*.

I semi di poche piante sogliono essere ancora vestiti di un altro involuppo carnosò, diverso dal pericarpio,

che si attacca al seme soltanto per l'ombelico, e può considerarsi come una espansione del *funicello ombelicale*. Questa membrana dicesi *arillo*, e può osservarsi ne' semi della *fusaria* (1) e del *caffè*.

Queste membrane de' semi sono state dal *Malpighi* assomigliate a quelle dei feti; cioè il *coccia* al *charion*, la *buccia* all'*amnios*, e l'*arillo* all'*allantoide*, che si trova ne' feti de' bruti. Il sig. *Mirbel* (2) trova inesatto questo paragone, per la ragione che le tonache del feto sono distinte dall'*embrione* fin dalla sua prima origine, laddove, nei primi tempi, la semenza altro non presenta che un tessuto cellulare mucillaginoso e continuato, di cui una parte diventa l'*embrione*, ed il resto forma le tonache seminaali.

L'intero corpo della semenza, quando è spogliato dai suoi tegumenti ed appendici, presenta ciò che chiamasi *nucleo* o *mandorla*. Nella quale si distinguono l'*embrione*, i *cotiledoni*, e talvolta anche l'*albume*.

L'*embrione*, dettò anche da *Cesalpino* *cor seminis* o *corculum* è la parte essenziale del seme che si cangia per intero in una nuova pianta. In esso si distinguono i *cotiledoni*, la *radicetta* e la *pianticella* o *piumetta*.

I *cotiledoni* sono quei grossi lobi della semenza che ne riempiono la maggior parte, e nel germogliamento si cangiano nelle prime foglie seminaali. Vi sono de' semi che ne hanno un solo; come nel *dattero*, nel *grano*, ed in questo caso il cotiledone è perfettamente chiuso; altri che ne hanno due, come nel *fagiuolo*, ed altri che ne hanno molti, come nel *pinocchio*; essi in questi due ultimi casi nascono dal medesimo punto, e sono opposti e

(1) *Evonymus europaeus*.

(2) *Notice des travaux etc.*

verticillati. I cotiledoni sono coperti di una epidermide che li separa dalla piumetta, abbondano di tessuto cellulare tramezzato da una rete fibrosa che vi ramifica i vasi della radicetta e del fusticino, e si prolungano nella piumetta; le cellette del loro tessuto sono ripiene di sostanze farinosa, oleosa o zuccherosa, che nutrono le parti della semenza nel loro primo germogliamento. Se essi vengono recisi da una pianta che appena germoglia, la sua perdita è quasi sicura, o almeno la pianta che ne proviene è molto debole.

La *radicetta* o *becchetto* è un duro cornetto disposto sopra uno de' lati o in punta de' cotiledoni che nel germogliamento si sviluppa la prima, squarcia i tegumenti e si rivolge verso la terra, ove si profonda cangiandosi in radice. La *piumetta* o *pianticella* è quel tenero rudimento del fusto della nuova pianta che si continua colla base della radicetta, e sta custodita in mezzo alla polpa de' cotiledoni; essa nel germogliamento si svolge in direzione opposta alla radicetta e dà origine a tutto il resto della nuova pianta.

Tra la radicetta ed i cotiledoni, evvi in molti semi una prima parte del fusto, sulla quale si prolunga in seguito la piumetta; questa parte è stata chiamata *collo*, o *fusticino* da *Richard*, e *scapo* da *Gaertner*.

Ordinariamente trovasi un solo embrione per ogni seme; ma non mancano esempj di semi che ne hanno più di uno; così ne troviamo perlopiù due nel *visco*, e molti nell'*arancio* e nella *pompa di Genova* (1).

Oltre alle suddette parti, in molte semenze, tra l'embrione e gl'integumenti, incontrasi un altro corpo carnoso che nel germogliamento non si cangia in verun pezzo della

---

(1) *Citrus Decumana*.

muova pianta, ma si scioglie in un umore che s'impiega a nutrire i semi e quindi intieramente scomparisce. Questa parte affatto farinosa e quasi inorganica è detta *albume* o *perisperma*. Nei semi di alcune piante, come per esempio nelle *gramigne*, alla base dell' albume vi è una specie di scudetto che colla parte convessa si appoggia ad esso, e con l'altra fa parte dell'embrione col quale è intimamente consolidato; questa parte è stata chiamata *corpo scudiforme* da *Gaertner*, e *torlo*, o ( vitellum ) da *Malpighi*. *Mirbel*, *Savi*, *Targioni*, credono molta fondatamente, che nelle piante monocotiledoni il torlo sia lo stesso che il loro vero cotiledone. L' albume può riconoscersi facilmente nella bianca polpa del *pinocchio*, e nella cornea e bigia sostanza del *caffè*, nella legnosa e leonina sostanza del seme di *dattero* ec.; il vitello è visibile nel *grano d'india*. Queste parti insieme coll'embrione concorrono a formare il nucleo de' semi di dette piante, laddove in moltissime altre, come nelle leguminose, nelle cucurbitacee e nelle composte, esse mancano affatto, onde la mandorla de' loro semi è formata dal solo embrione.

Tra le appendici delle semenze bisogna annoverare il *cordone* o *funicello ombelicale*, che è quella produzione perloppiù filamentosa che serve ad attaccare il seme alla placenta, e possiamo vederlo più distintamente ne' *piselli*. Questo cordone non si rinviene in tutti i semi: alcuni di questi si attaccano alla placenta per mezzo di una sostanza spugnosa, come nello *stramonio*. In ogni caso, così il cordone che ogni altra sostanza che attacca i semi alla placenta ed al frutto, è abbondante di vasi, giacchè da essa ricevono i semi il loro nutrimento. Questa parte è stata perciò chiamata da *Richard* (1) *trofospermo*, ossia *nutrice del seme*.

---

(1) *Analyse du fruit p. 17.*

La *coda* è formata da una produzione filamentosa del seme che non si attacca alla placenta, ma rimane libera, ed è coperta di peluria, come ne' semi della *vitalba*.

La *chioma* è composta da un gruppo di peli molto delicati, messi in cima al seme e continuati col suo guscio; come nell' *Albero della seta* (1).

Il *pappo* e la *corona* risultano da gruppi di setole, di peli, di pagliuzze o altre appendici membranose che sono messe in cima de' semi, ma non si continuano colla loro sostanza; esse appartengono ai così detti *semi nudi*, come a quei del *cardo*, delle *scabiose*, delle *centauree*, e possono considerarsi come particolari perianzi superiori persistenti de' fiori di queste piante.

I semi differiscono essenzialmente per la struttura:

Nei semi *monocotiledoni*, trovasi un solo cotiledone che involupa tutto il resto dell'embrione, onde nel germogliamento, la radice sbuca i tegumenti del seme presso all'ombelico e si prolunga per profundarsi nel terreno, e la piumetta si sprigiona dal cotiledone e si mostra fuori del terreno medesimo. La polpa del cotiledone nutrice queste parti nel primo loro sviluppo, ma giammai si cangia in vera foglia. In questi semi, quelle che sembrano prime foglie cotiledonali sono il prodotto del primo sviluppo della piumetta, il cotiledone può riconoscersi in quella specie di corta guaina che trovasi presso il terreno, ed abbraccia alla base le prime foglie della pianta. Ecco perchè queste semenze anche dopo di essere germogliate conservano la loro primitiva forma, ed i loro tegumenti, senza squarciarsi, si mostrano aperti solo per l'ombelico.

I semi *dicotiledoni* hanno due cotiledoni che chiudono in mezzo la piumetta, mentre la radice se ne rimane

(1) *Aclepias fruticosa*.

in uno de' lati o degli estremi, e si annunzia anche all'esterno del seme. Nel germogliamento tutte le parti dell'embrione crescono e si rigonfiano insieme, onde i tegumenti del seme si squarciano e si fendono irregolarmente per dar loro l'uscita. La qual cosa ha luogo, la radicetta profundandosi nel terreno, ed i cotiledoni cangiati in foglie colla piumetta ed il fusticino, venendo fuori di esso. In alcuni semi, come nelle *vecce*, i cotiledoni anche rimangono sotterra come nei monocotiledoni, ma sempre hanno la forma di foglie e si conservano isolati e distinti dalle altre parti dell'embrione.

I semi *policotiledoni* hanno più di due cotiledoni che cingono la piumetta nel centro, mentre la radicetta rimane tutta fuori di essi; come nel *pino*. Nel germogliamento questi semi si comportano come i dicotiledoni.

I semi *acotiledoni* mancano affatto di cotiledoni, e gli hanno così minuti da non potersi discernere. In questi semi, secondo *Gaertner*, manca il vero embrione, e non vi è che un rudimento di semplice radicetta, onde germoglia la fronda, ossia l'abbozzo dell'intera pianta; egli chiama perciò questi semi *gemme carpomorfe*: esse sono proprie de' *funghi*, delle *alghe*, de' *licheni* ec.

Variano ancora i semi per la loro figura, grossezza, superficie e colore; abbenchè essi siano ordinariamente al coverto dell'influenza della luce, non lasciano di esser fregiati de' più vivi colori; ne possono servire di esempio i semi della *Glycyne precatória*, della *Erythryna corallo-dendron* ec. che sono del più bello scarlatto. Abbiamo delle piante poco feconde, come le *gigliacee*, e delle altre che godono di una fecondità prodigiosa, come il *tabacco*, l'*olmo*.

In quanto alla facoltà germinativa, ci abbiamo de' semi che la conservano per moltissimi anni, come quei delle *leguminose*, e delle *gramigne*: essendovi esempj di

piante di queste famiglie, i di cui semi vecchi di 40 o più anni non han mancato di germogliare; mentre quei di altre piante; come il caffè (1), la frassinella (2), le glicine, la perdono poco tempo dopo la loro maturità; onde per vederli germogliare bisogna seminarli appena distaccati dalla pianta.

Anche il tempo che le semente impiegano per avviarsi a germogliare varia nelle diverse piante; i semi di alcune germogliano dopo pochi giorni, come il grano; la lattuga (3), altri dopo qualche mese, come il prezzemolo (4), ed altri v'impiegano fino a tre anni o cinque; come i semi a nocciuolo.

Il ricettacolo, ne' fiori semplici, vien formato dal peduncolo dilatato per sostenere prima il fiore ed indi il frutto; ma ne' fiori composti, aggregati, spicati, o ammentati, esso si spande notabilmente per sostenere molti fiori.

Nei pericarpii carnosì e cassulari, la parte superiore del ricettacolo si prolunga nell' interno del pericarpio per dare appoggio e nutrimento ai semi; egli allora riceve più particolarmente il nome di placenta che bisogna piuttosto considerare come un' appendice del vero ricettacolo, giacchè nella maturità del frutto se ne distacca insieme con esso e rimane a formarne parte. Nei semi nudi, ossia pericarpî pseudo-spermi, il ricettacolo serve al tempo stesso di placenta.

L'organizzazione del ricettacolo è analoga a quella del fusto; ma abbonda in esso a preferenza il corpo cellulare, perchè da esso debbono essere nutrite e sviluppate

(1) *Coffea arabica.*

(2) *Dictamnus Fraxinella.*

(3) *Lactuca sativa.*

(4) *Apium parvissimum.*

tutte le parti del fiore e del frutto. Questa abbondanza di tessuto cellulare lo rende molto analogo al *nodo vitale*, ed ai nodi delle *gramigne*; infatti da esso molte volte vediamo venir fuori nuove produzioni; siccome ha luogo nei bulbi che si generano nella base de' fiori degli *agli*, e ne' nuovi rami che si veggono nascere dal ricettacolo della *calendola* (1) e della *Scabiosa*.

La struttura del ricettacolo dell'*arone*, e del *fico* merita una particolare attenzione. Nell'*arone* il ricettacolo si prolunga in un corpo carnosio cilindrico che nella sola base sostiene i fiori e rimane nudo in tutto il resto, senza potersi definire l'uso di quel lungo pezzo nudo che si avvanza al di là de' fiori. *Lamarck* ha osservato che questa parte notabilmente si riscalda nel tempo della fecondazione. Il ricettacolo del *fico* presenta un solido corpo carnosio che porta i fiori sepolti nella sua interna sostanza, ove si perfezionano i semi che rimangono confusi colla sua polpa, e che insieme con essi e col peduncolo si distacca dalla pianta.

---

(1) *Calendula hispanica*, var. *prolifera*. ▲

---

# TRATTATO

DI

## FITO-FISIOLOGIA.

---

### PARTE SECONDA.

*Delle funzioni della vegetabile economia.*

---

#### CAPITOLO I.

*Della vita delle piante.*

**P**er vita delle piante vuol' intendere quel complesso di fenomeni proprii della vegetazione che traggono origine da una forza inerente alla fibra organica vegetabile, e dal concorso dell' azione degli esterni agenti.

Quando si è nell' impegno di conoscere in che consista la vita delle piante, o di ogni altra classe di corpi organizzati, uopo è distinguere i fenomeni che la caratterizzano dalle forze che la sostengono. Coloro che nell' occuparsi di questo importante oggetto non han pensato preliminarmente a stabilire la suddetta distinzione, hanno spesso confusi gli effetti colle cagioni, e credendo di rinvenire in qualche fenomeno vitale la cagione della vita istessa, han trascurato di dirigere le loro ricerche verso la sua vera primitiva cagione, dalla quale tutti i suoi fenomeni dipendono. Così troviamo che alcuni han fatto

consistere la vita nel movimento perenne de' fluidi contenuti nei solidi organizzati; altri han creduto riconoscerne il principio nella presenza di un fluido sottilissimo che in molti animali è a preferenza contenuto nel sistema nervoso. Altri infine, limitando le loro ricerche ai soli animali più complicati, han divisa la cagione della vita, secondo i diversi sistemi che li componono, ed han creduto la cagione della vita del sistema muscolare diversa da quella del sistema nervoso ec.

Queste false idee sulla vera cagione della vita sono state la conseguenza del cattivo metodo tenuto da molti fisiologi nello studiarla. Prendendo essi di mira i più sublimi esseri organizzati, nella complicazione de' loro apparati, doveano necessariamente rinvenire un potente ostacolo onde decomporli ne' loro elementi, conoscerne il nesso e rilevarne le vere sorgenti della vita. Che se essi si fossero al contrario rivolti a studiare i primi anelli della catena organica animale, e l'intera classe delle piante, nella semplicità della loro struttura avrebbero rinvenuto facile il cammino onde risalire alla conoscenza de' principii della vita.

Un polipo, un corallo, un rotifero altro non ci presentano che una omogenea polpa organizzata, nella quale i più semplici fenomeni ci appalesano la presenza della vita, e ci svelano il meccanismo del suo processo. Un polipo si contrae dietro le percosse, si nutre di corpi stranieri che assimila alla sua sostanza di cui accresce la massa, rigetta il superfluo, si moltiplica per pioni di embioni ad esso simili che si distaccano dalla sua sostanza. Egli ha senso, ha moto, ha facoltà nutritiva e riproduttiva, possiede in somma tutte le facoltà che caratterizzano la vita, ed intanto la sua interna struttura non presenta alcune de' sistemi organici che accompagnano la comparsa degli stessi fenomeni negli animali più complicati. La pro-

senza di questi sistemi non è dunque essenzialmente necessaria alla produzione della vita. Il corallo divide col polipo tutte le qualità organiche, ma egli è fisso e quasi radicato in un sol luogo, nè può portarsi spontaneamente da un sito all' altro; la *facoltà locomotiva* non è dunque essenziale alla vita. Il rotifero giace quasi estinto nella sabbia per molti mesi senza palesare alcun fenomeno vitale, e senza godere di alcun interno movimento de' suoi fluidi, egli si scuote dal suo letargo e ripiglia tutte le funzioni organiche quando vien tuffato nell' acqua; i fenomeni vitali potranno adunque sospendersi senza che la vita si distrugga, e questa potrà conservarsi per certo tempo senza potersi dimostrare che gli esterni agenti vi abbiano altra influenza oltre quella ch' esercitano in generale sopra tutti gli altri corpi.

Le piante presentano una serie di fenomeni affatto simili ai precedenti. La contrattilità delle loro fibre è dimostrata dall' ascensione e dal movimento de' fluidi per tutta la massa del loro tessuto. Esse cangiano le sostanze straniere in proprii prodotti, ne rigettano il superfluo, accrescono la massa della loro sostanza organica, moltiplicano la loro specie per via di organi distaccati dal loro tutto organico; molte di esse, come le tremelle, i moschi, quantunque inaridite e rimosse dalla terra, conservano sopra la loro vitalità per certo tempo, e la risvegliano quando sono inumidite. Le semenze spesso la conservano ancora lungamente senza il bisogno di alcuna circostanza straniera alla loro essenza. Le piante adunque sono esseri viventi, e ad esse potranno applicarsi le medesime generali considerazioni che riguardano la vita degli animali. Intanto siccome l' azione degli esterni agenti è necessaria a render compiuto l' effetto de' fenomeni vitali; così è più di essi indispensabile la presenza della qualità inerente alla fibra organica che la rende atta a reagire a

quell' azione in un modo suo proprio , onde sviluppare i fenomeni vitali. Egli è perciò che nella fibra organizzata uopo è distinguere due diverse reazioni , l'una che essa ha in comune con tutta la materia , e che ha rapporto all'urto meccanico delle potenze esterne , e l'altra che le vien comunicata dall'organizzazione , e che la rende suscettibile de' fenomeni vitali. Or siccome la prima di queste due reazioni è prodotta dalla forza d'inerzia , così l'altra è prodotta da un'altra forza propria della fibra organica e che abbiamo altrove chiamata *forza vitale* , che gli antichi dissero *forza della natura* , ed i moderni han chiamata *Eccitabilità*.

Questa forza vitale è dunque la primaria cagione della vita , e considerata nella presenza di questa sola forza , malgrado il silenzio di tutti i fenomeni vitali che osserviamo nel rotifero , ne' moschi , ne' semi , questi esseri potranno dirsi esseri viventi ; tali in effetti li dimostra la proprietà che tuttavia posseggono di potere sviluppare tutt' i fenomeni vitali quando vi concorra l'azione degli esterni agenti. Fuori di questo caso essi vivono come gl'insetti nello stato di crisalidi , come i ghiri , le tartarughe nel letargo invernale.

L'insieme degli esterni agenti che servono di potenze stimolanti onde procurare il compiuto sviluppo di tutti i fenomeni vitali , potranno considerarsi come cagioni ausiliarie della vita. Per le piante , questi esterni agenti sono la terra , l'acqua , il carbonio , il calorico , la luce , l'ossigeno , il fluido elettrico.

Nell'esame della teoria della vita , i moderni mal calcolando il valore delle potenze stimolanti le hanno considerate come le sole forze produttrici della medesima , e perciò han sostenuto che la vita sia un fenomeno puramente passivo , mentre le pretese forze che la sostengono , secondo , essi sono tutte fuori del corpo vivente. Ma quando

si volesse deferire del tutto a questa maniera di riguardare i corpi viventi, si dovrebbe calcolar per nulla la forza vitale, che, come si è osservato di sopra, può conservare l'individuo vivente, indipendentemente da qualunque singular modo di agire degli esterni agenti, e che quando è distrutta, giammai l'azione di tutti gli esterni agenti riuniti potrà conservare in vita, o suscitarsi il menomo fenomeno vitale.

Coloro che han cercato di conoscere la vegetazione dall'esame dei fenomeni ch'essa presenta, sin da tempi molto rimoti si han formato della vita delle piante la stessa precisa idea che abbiamo di sopra esposta, e che appartiene in generale a tutti gli esseri organizzati. *Celso* paragonando la medicina all'agricoltura, e dicendo che la prima procura agli animali ciò che la seconda fa per le piante, ha sembrato alludere all'analogia che regna tra la maniera di esistere di queste due classi di esseri viventi. Il sig. *Bell*, dotto naturalista inglese, in una sua dissertazione sulla *fisiologia delle piante*, pubblicata nel 1777, dopo di avere esaminate le cagioni che producono la vita delle piante, si esprime così « da tutto ciò possiamo conchiudere « che la formazione e l'ingrandimento delle parti delle « piante dipenda principalmente dalla vitale energia, la « quale però non è messa in azione che dall'applicazione « degli stimoli » ed in una nota appostavi dal sig. *Currie* vi è soggiunto. « Il sig. *Bell*, da diversi sperimenti a' « quali allude, era di opinione che molti concimi produ- « cessero il loro effetto coll'agire come stimoli sulle fibre « motrici de' vegetabili »; quindi più sotto l'autore dice « gli animali sono per la loro costituzione sottoposti al- « l'influenza degli stimoli, ed essendo tutti organizzati, « sono regolati più da leggi generali che da leggi parti- « colari ».

Dimostrata in questo modo la presenza di una forza

vitale nelle piante, gioverà svilupparne i suoi principali effetti, facendo conoscere i fenomeni che caratterizzano la vita di questi esseri.

La contrattilità della fibra vegetabile costituisce il principal fenomeno vitale delle piante, ed il fondamento di tutta la vegetazione; oltre all'interno movimento de' fluidi vegetabili che ne pruova l'esistenza, essa è solidamente dimostrata da vari curiosi sperimenti. Impegnato a dimostrare la presenza dell'irritabilità nelle piante, il sig. *Coulomb*, avendo recisi de' rami di *Euforbia*, alcuni per la parte del taglio l'immerse in soluzioni di allume, di vitriolo, ed altri li lasciò nell'acqua distillata. Egli osservò che dalle ferite de' primi cessò ben presto il gocciolamento dell'umore lattiginoso, mentre continuò per lungo tempo ne' secondi. Altri rami dell'istessa pianta messi col taglio su continuaron a dar dell'umore, cacciando, oltre a quello che potea contenersi nel solo strato reciso, anche quello di tutto il resto del ramo, e ciò in seguito dell'orgasmo prodotto ne' vasi feriti. Questa stessa forza, che ora col nome d'irritabilità, ora con quello di sensibilità è stata dai botanici riconosciuta e descritta in molti fenomeni della vegetazione, è visibilmente dimostrata dalla contrazione delle foglie delle *mimose pudica*, *sensitiva*, *pigra*, *asperata* ec., che dietro le percosse si rimuovono e si aggruppano più o meno rapidamenté, cambiando disposizione, ed indi dopo breve tempo ritornano al pristino stato; dalla contrazione anche più singolare della *Adiantum muscipula*, che avendo le foglie accoppiate, circondate ed asperse di rigidi peli e di scabrosi tubercoli, quando sono scosse dagl'insetti che vi sono attirati dalla dolce esca dell'umore che trasuda dalla superficie di esse, si stringono strettamente l'una contro dell'altra, e vi chiudono il povero insetto che vi resta schiacciato e pesto dalle anzidette scabrosità; dal corrugamentò degli stami

del *Berberis vulgaris*, del *cactus opuntia*; che *Desfontaines* ha osservato aver luogo quando son tocchi da un corpo aguzzo, e che mi è riuscito scoprire anche nella stimma della *Bignonia radicans*; dal curvarsi de' peli della *drosera*, osservato da *Roth* e da molti altri fenomeni di simil natura.

Il movimento spontaneo esterno di varie parti delle piante debbesi considerare come altro gran fenomeno della loro vita. Le semenze nel germogliare, qualunque sia la loro situazione dirigono la radice verso il terreno e la piumetta verso il cielo. Le radici sotterra si dirigono sempre verso il terreno più abertoso e verso i siti più abbondanti di acqua. Le piante rampicanti si attorcigliano intorno ai corpi vicini, sempre serbando una costante direzione. Le piante messe in siti ove non possano godere della immediata azione de' raggi solari, si sforzano di superare gli ostacoli che vi si frappongono dirigendosi sempre dalla parte del sole; i fiori dell' *helianthus annuus*, e di molte altre piante ne seguono il corso durante il giorno. I fiori di un gran numero di piante si aprono in una determinata ora del giorno, e si chiudono in altra costante ora della sera, e viceversa altri si tengon chiusi nel giorno e si aprono la notte. Altri fiori si conservano chiusi ne' tempi piovosi e nuvoli e non si aprono che a ciel sereno. La *nimphaea*, la *vallisneria* ed altre piante acquatiche innalzano il giorno i loro fiori dal fondo dell'acqua, e ve li sommergono nuovamente la notte. Le antere del *Lilium*, della *Fritillaria* e della *Tutipa* si girano su i loro filamenti per avvicinarsi al pistillo e versarvi il loro polline. Le foglie di moltissime piante si dispongono diversamente nellé varie ore del giorno e della sera. Le foglie dell' *hedysarum gyrans*, sono investite da un perenne movimento sul quale non sembra che gli esterni agenti abbiano una decisa influenza. Tutti questi fenomeni

di spontaneo movimento delle piante possono considerarsi come prodotti dalla contrattilità delle loro fibre.

*Van-Marum*, *Carradori* e *Broussonnet*, estendendo l'analogia che sembra esistere tra questa facoltà delle piante e l'irritabilità animale, hanno dimostrato, che a somiglianza di quando accade in quest'ultima, il fluido elettrico ne distrugge e ne indebolisce gli effetti. In seguito di una forte elettrizzazione essi hanno osservato ritardarsi il movimento del sugo nei rami, la contrattilità delle foglie delle *mimose*, il moto spontaneo dell'*hedysurum*. Il sig. *Creve* col più felice successo vi ha estesa l'applicazione de' fenomeni galvanici; una sonda di argento ha fatto muovere le foglie delle *mimose*, o il picciuolo di esse; quantunque ne fossero tocche senza la menoma percossa. *Humboldt* e *Girtanner* hanno osservato che le sostanze ossigenate o stimolanti accrescono la suddetta forza, onde mediante il nitrato di potassa o il cloro si accelera il germogliamento de' semi. *Desfontaines* ha osservato che ponendo gentilmente una goccia di acido solforico sulle foglie delle *mimose*, quantunque non sensitive, esse prontamente si chiudono, locchè non ha luogo con una semplice goccia di acqua; così mediante l'ammoniaca si accresce la forza assorbente delle piante. Il signor *Smith Barton* ha osservato che aggiungendo un poco di canfora all'acqua, le piante vi vegetavano più vigorosamente. Intanto queste sostanze applicate in troppo grandi dosi distruggono affatto la forza vitale di esse e tutti i fenomeni che ne dipendono.

Questi dotti fisiologi si sono così impegnati a sostenere che tutti i sopradescritti fenomeni traggono origine dalla irritabilità della fibra vegetabile considerata come unica sorgente delle vitali proprietà delle piante. Il chiar. sig. *Tom. Percival*, in una sua dissertazione che contiene delle osservazioni sulla sensibilità de' vegetabili, si sforza

finò a voler presumere le piante di natura animata ; egli pretende perciò di far valere il detto di Cicerone: *Inanimatum est omne quod pulsu agitur externo ; quod autem est animal id motu cietur interiore et suo*. Noi intanto considerando i fenomeni delle pretese irritabilità e sensibilità delle piante, come qualità dipendenti dalla loro forza vitale, lasceremo l'irritabilità nel senso Alleriano al sistema muscolare degli animali, la sensibilità al loro sistema nervoso ; ed alle piante, che mancano dell' uno e dell' altro, non applicheremo giammai le false idee che questi vocaboli potrebbero risvegliare, e considereremo i loro fenomeni come qualità proprie della forza vitale distribuita nel sistema organico vegetabile. Avvertiremo altresì che l'irritabilità risguardata in quell' esteso senso sotto cui l'hanno considerata *Humboldt e Girtanner*, e riconoscendola come primitiva cagione di ogni movimento e di ogni fenomeno della vegetabile economia, può tenersi per sinonimo della forza vitale da noi disopra definita. Ne inferiremo tuttavia che costoro, desiderando applicare alle piante la teoria della irritabilità Alleriana, dalla stessa semplicità della organizzazione di questi esseri, sono stati quasi involontariamente condotti a generalizzare la suddetta teoria, ottenendone risultati che sfuggirono alla sagacità dello stesso illustre autore della medesima.

Oltre a questi più sublimi fenomeni vitali delle piante, dobbiamo ancora far menzione della loro proprietà assimilatrice, onde esse riducono in sostanza organica le altre sostanze brute che concorrono a sostenere la loro vita ; della forza di sviluppo e di accrescimento che le fa passare per i diversi periodi d'infanzia, di adolescenza, di giovinezza e di vecchiaia, e della forza riproduttiva che le rende capaci di riparare alla loro limitata esistenza, mercè la produzione di nuovi esseri organici che dentro

di esse si generano per via di particolari meccanismi; di quali funzioni dovremo distintamente occuparci altrove.

Noi si è tralasciato da taluni botanici di produrre delle ipotesi circa l'organo delle piante ove la loro vitalità rispegga a preferenza concentrata. *Miss. Hibbetson* (1) la ripone nell'*astuccio midollare*, che considera come composto di una serie circolare di piccoli vasi, situati fra il legno e la midolla. Ella è di avviso che da questo cerchio provenghino le diramazioni della pianta e le sue fibre legnose; osserva che questo cerchio è il primo a perire in un ramo che sia reciso. *Mirbel* al contrario situa nel libro la forza vitale delle piante, da cui crede che procedino i nuovi sviluppi, e che considera come sola parte dotata di una vegetazione attiva. Queste due ipotesi sono molto ingegnose e non mancano di fondamento; ma non sembrano potersi accordare con tutti i fenomeni della vegetazione. Ciò che ho detto al proposito dell'*astuccio midollare* e sulla produzione del legno, può servire a giustificare le difficoltà che possono prodursi contro di esse.

## C A P. II.

### *Della terra considerata relativamente alla vegetazione.*

La terra relativamente alle piante può considerarsi sotto un triplice aspetto; cioè come un meccanico mezzo addetto a somministrare un solido punto di appoggio alla maggior parte di esse; come veicolo che serve a trasmettere alle loro radici l'acqua, e le altre sostanze che sono indispen-

---

(1) *Biblioth. Brit. n. 542. Mars. 1810. pag. 215.*

sabili alla nutrizione delle piante, ed infine come sostanza che fa parte della loro chimica composizione.

In quanto al primo uso, è chiaro che la terra vi si presterà diversamente in ragione della diversa natura delle radici che debbono attraversarla, e del suo specifico grado di compattezza o di porosità. Egli è perciò che le piante con radici fittonate e robuste aggradiranno piuttosto una terra forte e compatta, laddove quelle che hanno radici fibrose e serpeggianti vegeteranno bene in terreni leggieri e porosi.

Anche per la seconda qualità, le terre che saranno moderatamente penetrate dalle meteore, rendendone più facile e più proporzionata l'applicazione alle radici delle piante, saranno alla vegetazione più proficue di quando ne saranno penetrate con massima facilità o con soverchio stento. Così per esempio le terre sabbiose, che sono rapidamente attraversate dall'acqua, prosciugandosi ben presto, non saranno idonee a conservare fin dove le radici le penetrano, quel grado medio di umidità che appresta alle piante un alimento continuato e proporzionato ai loro bisogni; mentre la terra argillosa, lasciandosi penetrare dall'acqua con massima difficoltà, la raccoglie in ristagni superficiali che procurano il corrompimento delle piante in quel luogo, laddove queste stesse alla profondità cui giungono le radici mancano dell'acqua necessaria alla loro nutrizione. Le terre franche al contrario e quelle che presentano una opportuna proporzione nel miscuglio delle terre primitive, saranno al tempo stesso le più utili e confaccati ai bisogni della vegetazione.

L'uso chimico della terra ha data occasione a molte interessanti ricerche. *Boyle*, *Valhelmont*, *Duhamel* hanno a tale oggetto istituite delle curiose sperienze che sembrerebbero escludere ogni sorta di chimica influenza della terra sulla vegetazione. *Boyle* avendo scrupolosamente esaminata

la terra seccata al forno, prima e dopo di avervi affidata la vegetazione di molte piante, la trovò conservare inalterato lo stesso peso. *Fanhelmont*, avendo piantato un salcio di 50 libbre in un vaso che ne conteneva 100 di terra, ed avendolo innaffiato sempre con acqua distillata, dopo 5 anni trovò il salcio di 159 libbre, mentre la terra aveva perduto circa due onces del suo primo peso, quale piccola perdita doveasi in gran parte attribuire alla esalazione. Riuscì a *Duhamel* di far vegetare nella segatura di varj legni, nel musco, o nella bambagia, piante di diversa natura, che innaffiava con acqua distillata o di pioggia. Le piante di giacinti che facciamo vegetare nelle caraffe ripiene di acqua, onde adornarne i nostri appartamenti, vi germogliano e fioriscono prosperamente, quantunque affatto prive di terra. D'altronde dalle chimiche analisi delle piante eseguite da *Rozier*, *Vauquelin*, *Davy*, *Watson*, *Bergman*, *Kirwan*, risulta che in esse si contengono, la calce, l'allumina, la magnesia e la silice. *Bergman* ha trovato che tra queste terre domina quella che abbonda a preferenza nel terreno ove le piante han vegetato. *De Saussure* in conferma di ciò ha osservato, che nella terra proveniente dall'analisi delle piante che crescono sul quarzo delle alpi predomina la silice. Questa stessa terra abbonda nelle gramigne. I sigg. *Vauquelin* e *Davy* hanno provato che essa forma la maggior parte dell'esterna scorza e del residuo terroso de' semi di queste piante. Il sig. *Macie* ha scoperto che le concrezioni che talvolta si trovano nel bambù son composte di pura silice (1). Intanto lo stato attuale delle nostre chimiche conoscenze non ci permette di presumere che queste sieno prodotte nelle piante da qualche ignoto processo della ve-

---

(1) *Thomson Ch.* t. 8. p. 330.

getazione, impiegandovi le sole sostanze elementari che risultano dalla decomposizione dell'acqua e delle sostanze gassose; laonde bisognerà supporre che siano nelle piante trasportate insieme cogli umori che esse succhiano dalla terra (1). È noto che le piante che vegetano per qualche tempo nella semplice acqua, non vi reggono lungamente, ed infine periscono. *Margraf* ha provato che l'acqua di pioggia e distillata giammai è scevra di alcune particelle di terra sommamente attenuate. Quella poi che le piante assorbono dalla terra n'è sempre doviziosamente carica. L'acqua, soprattutto quando è impregnata di gas acido carbonico, colla sua continuata azione, diventa un efficacissimo mestruo delle terre. I solfati ed i carbonati calcari, l'allumina, la magnesia e la silice istessa non reggono lungamente alla sua forza disciogliente. Questo processo è evidentemente dimostrato dalla formazione de' cristalli di quarzo, e delle agate, dalle stallatiti, dalle incrostazioni, e dai sedimenti di ogni genere, che sono dovuti alla lenta deposizione delle terre precedentemente disciolte nell'acqua. Le terre potranno perciò trovar nell'acqua il veicolo che le trasporta nelle piante per entrare a formar parte della loro solida sostanza. E ponendo mente alla gran quantità di acqua che giornalmente è assorbita

---

(1) L'applicazione del fluido galvanico alla decomposizione de' corpi, e le sorprendenti scoperte con tal mezzo dal celebre *Davy* effettuate, mentre minacciano di far crollare dai fondamenti l'intero edificio delle teorie finora adottate, ci fanno sperare di condurre un giorno i chimici alla scoperta de' veri principii semplici de' corpi, e del meccanismo che ne regola la composizione. Forse allora restituendosi i processi della composizione de' corpi a quella semplicità che forma il più sublime carattere di tutte le opere della natura, la conversione dell'acqua in terre, e nello stesso carbonio non sembrerà più un paradosso.

dalle piante, intenderemo, come la picciola porzione di terra ch'essa può trasportarvi, possa bastare ad accumularvene col tempo una sensibile quantità (1).

### C A P. III.

#### *Dell'acqua considerata relativamente alle piante.*

**T**ra gli esterni agenti che concorrono a sostenere la vegetazione non ve n'ha alcuno che sia più importante dell'acqua. È questa l'unica sostanza dalla quale immediatamente dipende la sussistenza delle piante. Il terreno più fertile e meglio preparato diverrebbe inetto a sostenere la vita di esse, se rimanesse interamente privo di ogni grado di umidità.

L'acqua primieramente serve alle piante di efficace stimolo, che applicandosi sopra tutti i punti della loro sostanza organizzata n' eccita l'energia vitale, e promuove l'esercizio delle loro funzioni. Oltre a quest'azione pa-

(1) Non è egualmente facile ad intendersi, perché in certe piante trovasi predominare qualche terra meno scioglibile nell'acqua, o meno copiosa nel terreno ove quelle piante han vegetato. Da ciò che abbiamo detto dianzi rilevasi, che nelle gramigne abbonda la silice; intanto è ben noto che queste piante non han bisogno di crescere in terreni selciosi per presentare la silice nella chimica composizione di esse; la diversa qualità del terreno è affatto indifferente alla sua compatta, che anzi queste piante vegetano insieme con moltissime altre che non presentano punto il suddetto eccesso di silice. Questo fatto accresce forza all'opinione di coloro che vorrebbero persuaderci che queste terre siano prodotte da un ignoto chimico processo della vegetazione.

ramente organica, possiamo considerar l'acqua come un meccanico mezzo che riempiendo tutti gl'interstizii del tessuto vegetabile, costantemente li conserva in quel grado di tensione necessario all'assimilazione degli umori. A queste due forze riunite noi dobbiamo il pronto effetto che produce l'acqua nelle piante vicine a perire di siccità, che col suo mezzo si restituiscono al pristino stato di vigore e di energia vitale, poco dopo di esserne state innaffiate.

Non abbiamo argomenti diretti per dimostrare che l'acqua nelle piante si decomponga. Il gas ossigeno che le piante somministrano sembra doversi piuttosto attribuire alla decomposizione del gas acido carbonico. Il gas idrogeno non può da esse ottenersi che quando sono alterate da un principio di corruzione. Quello che suole accompagnare il gas acido carbonico, che le piante tramandano in certe circostanze, è quello stesso che ordinariamente si suol trovar combinato con questo gas che le piante assorbono dalla terra o dall'atmosfera. Il gas idrogeno carbonato che si ottiene dalla distillazione de' prodotti vegetabili, si genera dall'idrogeno e dal carbonio ch'entrano nella composizione di essi. Quando d'altronde riflettasi alla gran quantità d'idrogeno che si contiene in tutti i prodotti vegetabili, e specialmente negli oli, e nelle resine, bisognerà inferirne che l'acqua ed il gas acido carbonico che li generano, debbono alterarsi e decomorsi, impiegandovi tutto l'idrogeno, gran parte del carbonio e poco ossigeno, e rifondendo il resto dell'ossigeno o dell'acido carbonico nell'atmosfera. Il sig. *De Saussure* con decisive sperienze ha dimostrato che l'accrescimento della materia fissa che ha luogo nelle piante, lasciandole vegetare in una determinata quantità di aria atmosferica pregna di gas acido carbonico, è molto superiore alla dose che si può attribuire al carbonio ed

all'ossigeno provenienti dall'acido carbonico da esse assorbito. Nè giova opporre che la decomposizione dell'acqua non possa aver luogo nelle piante per mancanza dell'opportuna temperatura; poichè dobbiamo convenire che i processi della chimica organica ci sono del tutto ignoti, e che anche senza ricorrere a questa sorta di processi, nelle ossidazioni che hanno luogo in taluni metalli immersi nell'acqua, abbiamo delle prove della decomposizione di questa sostanza operata ad una bassa temperatura, e col solo concorso delle affinità.

Oltre all'acqua ch'entra nella chimica composizione de' prodotti vegetabili, una gran parte di essa, nella stessa forma liquida, s'impiega a disciogliere una parte de' suoi prodotti; onde osserviamo che i tre quinti, e talvolta anche i tre quarti del peso delle piante vien formato dall'acqua che se ne può estrarre per semplice espressione.

L'acqua, oltre all'essere per se stessa un gran nutrimento delle piante, è di vantaggio il più opportuno mezzo impiegato dalla natura per disciogliere il gas acido carbonico e le terre, e per porre in giuoco le affinità chimico-organiche che sostengono la formazione de' prodotti prossimi vegetabili.

L'acqua in soverchia copia applicata alle piante le rende idropiche e malsane; per lo smodato affollamento degli umori, i loro prodotti non si perfezionano, e tutta la pianta diventa gialliccia e si dispone a perire. Gli effetti della scarsezza, o della soverchia abbondanza dell'acqua, variano secondo la diversa indole delle piante, i di loro luoghi natali e la loro età. Le piante succolenti, quelle de' paesi caldi e de' siti aridi amano poco l'acqua. Le piante giovani soffrono più delle vecchie per la soverchia umidità. Le piante in fiore abbisognano di maggior copia di acqua. Giova infine osservare che, attesa l'estrema

delicatezza delle bocucce inalanti delle fibre radicali, l'acqua limacciosa e torbida non è dalle piante assorbita.

L'influenza dell'acqua sulle piante merita di essere particolarmente considerata, anche avendo riguardo ai diversi stati della medesima.

Nello stato di pioggia, alle cose anzidette, essa riunisce il vantaggio di nettare le piante dalle impurità che sogliono raccogliersi sulla loro superficie, onde ne favorisce la traspirazione e l'assorbimento. L'acqua della pioggia è anche molto carica di gas acido carbonico che assorbe attraversando l'atmosfera. *Margraff* vi ha trovato della terra calcarea, del nitrato di potassa e del muriato di soda. Intanto la soverchia pioggia nuoce alle piante per l'eccesso di acqua che vi raccoglie, e perchè dispone al corrompimento le radici delle piante specialmente erbacee; essa nuoce alle piante in fiore perchè ne disturba la fecondazione.

L'acqua nello stato di neve, contenendo gran quantità di aria atmosferica, favorisce la vegetazione caricando il terreno di principii ad essa necessari. Opponendosi all'escalazione del calorico terrestre lo concentra sulle radici delle piante. L'acqua, crescendo di volume nel congelarsi, serve ancora a dividere e sminuzzare le parti del terreno, onde ne accresce la porosità o gli procura gli stessi vantaggi di una profonda coltivazione.

Nello stato di rugiada, l'acqua trasporta molte sostanze straniere, tra quali gran copia di gas acido carbonico, di solfato e di muriato di calce e di soda. Quest'abbondanza di principii acidi e salini fa che talvolta la rugiada giunga ad arrossire la tintura di tornasole, o che si trovi di un particolar sapore, siccome l'ha osservato *Pallas* il primo. La rugiada è più copiosa ne' paesi caldi, e specialmente tra i tropici, ove tien luogo di pioggia. Siccome la rugiada è dovuta alla precipitazione del-

l'acqua disciolta nell'atmosfera, perciò essa si raccoglie sulle piante nelle prime ore del mattino e della sera: quando per l'abbassamento della temperatura minorasi la capacità dell'atmosfera relativa alla quantità di acqua che può contener disciolta (1).

La nebbia involupando le piante ne impedisce la traspirazione, e quindi vi trattiene una maggior quantità di umori, ma nuoce loro perchè ritarda il movimento di essi, e le priva dell'azione della luce. Essendo oltremodo

(1) È facile il conoscere la causa dell'abbassamento della temperatura dell'atmosfera nelle prime ore della sera, poichè a tutti è noto che tramontando il sole, l'atmosfera debb'essere meno riscaldata; ma il sensibile abbassamento della temperatura di essa nelle prime ore del mattino, quando il sole avvicinandosi al nostr'orizzonte dovrebbe più riscaldarla, non sembra di una così facile spiegazione. È intanto un fatto conosciutissimo che le prime ore del mattino sono le più fredde, specialmente nella stagione estiva, quando dovrebbero esserlo meno. Queste cose che sembrano contraddire i noti principii della teoria del calorico ne diverranno una conferma, se si vorrà ammettere, che quell'abbassamento di temperatura delle prime ore del mattino sia dovuto all'azione che il sole allora esercita sulla regione contigua alla nostra, in forza della quale ivi la temperatura realmente si alza, ed in conseguenza la capacità dell'atmosfera a disciogliere acqua diventando maggiore, dallo stato liquido passando questa allo stato aeriforme, la sua capacità pel calorico si accresce anch'essa, onde molto ne prende dai corpi vicini, e perciò molto calorico dalla nostra regione colà trasportandosi, noi proveremo un maggior grado di freddo, e la nostra atmosfera abbassandosi di temperatura darà luogo alla caduta della rugiada. Così la stessa spiegazione del paradosso Frankliniano, dell'istantaneo abbassamento del termometro che ha luogo umgendone la palla di etere, si applicherebbe alla formazione della rugiada mattutina.

carica di gas acido carbonico, attacca ed aduge le tenere parti de' fiori, e ne disturba la fecondazione. La nebbia accelera la maturazione de' frutti, perchè coll' impedirne la traspirazione, e privarli dell' azione della luce, ne favorisce la fermentazione.

#### C A P. IV.

##### *Dell' influenza dell' aria sulla vegetazione.*

Quantunque l' aria non abbia sulle piante una influenza così decisa, quanto quella che esercita sulla maggior parte degli animali, tuttavia l' azione di essa non è punto indifferente alla vegetazione. *Huigens* e *Papin* hanno osservato che lasciando vegetare una pianta nel vuoto, dopo 10 giorni circa essa ingiallisce, le foglie sen cadono, acquistando un acido e disgustoso sapore, e quindi in breve tempo perisce. *Ingenhouss* ha dimostrato che le piante vegetano prosperamente sotto una campana piena di gas ossigeno o di un miscuglio di questo gas e del gas azoto, nelle stesse proporzioni in cui si trovano nell' aria atmosferica, laddove periscono non solo nel vuoto, ma anche ne' gas azoto, idrogeno, acido carbonico, o qualunque altro. Sembra da ciò potersi inferire che le piante non soffrono nel vuoto per la sola privazione della meccanica azione del peso dell' aria atmosferica, giacchè esse soffrono egualmente rimanendo in una atmosfera di ogni altra sostanza aeriforme di peso poco dissimile dall' aria. Che anzi potendo esse vegetare parecchi giorni nel vuoto, mostrano di non risentirsi così fortemente della mancanza di questa meccanica azione, siccome ne risentono la maggior parte degli animali, a' quali è dessa indispensabile per conservare i loro umori nel grado di fluidità necessario ai bisogni della vita. E siccome dagli

enunciati esperimenti risulta che la sola aria atmosferica , o il gas ossigeno esercitano sulle piante una salutare influenza diversa dalla sola loro meccanica azione , perciò gioverà brevemente esaminare in che essa consista. Per essere chimica ed analoga a quella degli animali , si dovrebbe ammettere una circolazione dell' aria atmosferica nell'interno delle piante. *Hales* , avendo osservato che le piante esalano molt'aria dalla loro interna sostanza , e che scemano la quantità di quella contenuta in una campana sotto di cui siansi lasciate vegetare , fu portato ad ammettere la suddetta circolazione , ed a sostenere che le trachee nelle piante tenessero il luogo de' polmoni degli animali. Ma *Reichet* , *Hedwig* , *Duhamel* , *Senebier* ed altri illustri fisici , han dimostrato che l'aria ch'esala dalle piante proviene dal gas acido carbonico ch'esse assorbono insieme coll'acqua ; che le trachee mancano affatto nella corteccia , onde non possono aprirsi nell'atmosfera ; che l'aria si contiene in esse di passaggio ed insieme con i liquidi che le percorrono ; che nell'interno organismo delle piante non essendovi il menomo vuoto , l'aria esterna non può avervi adito ; che in fine le piante mancano affatto di organi che possano vuotarsi e riempirsi d'aria a vicenda ; e che perciò l'aria atmosferica non può esercitare alcuna chimica azione sulle piante. Essa dunque agirà su di esse principalmente come potente stimolo che concorre a sostenere l'energia vitale della fibra organica vegetabile , e questa sua azione è interamente dovuta all'ossigeno. Questa influenza è sempre più dimostrata dall'essersi osservato che le semenze non germogliano nel vuoto , nè in qualunque altro gas che non sia l'ossigeno , laddove questo gas e le sostanze ossigenate molto favoriscono il germogliamento. Dacchè le semenze delle piante acquatiche non germogliano punto nell'acqua spogliata di aria atmosferica mediante la bollitura. Anche la meccani-

ca azione del peso della colonna d'aria che circonda le piante debbe esercitare una positiva influenza sulla vegetazione; nè bisogna tacere che una picciola porzione dell'istessa aria atmosferica, spinta dal suo enorme peso, non possa penetrare nell'interno tessuto de' vegetabili, somministrando loro qualche dose di ossigeno, e principalmente l'azoto, di cui una picciola quantità, o libera o combinata, non manca di trovarsi in quasi tutte le piante. In fine il gas azoto temperando la soverchia forza stimolante del gas ossigeno ne mitiga gli effetti, e perciò può dirsi che giovi alla vegetazione anche indirettamente (1).

L'aria atmosferica esercita sulle piante una seconda influenza, considerandola come teatro de' fenomeni

(1) Le ultime sperienze del Signor de Saussure (*Recherches chim. sur la végétation pag. 30.*) sembrano provare che le foglie delle piante assorbono il gas ossigeno dell'atmosfera, e che quest'assorbimento ha luogo specialmente la notte. Questo botanico ha osservato che le foglie del *cactus opuntia*, e di molte altre piante crasse messe a vegetare in un'atmosfera affatto priva di gas acido carbonico, ne assorbono il gas ossigeno la notte e lo tramandano inalterato il giorno, laddove le foglie del *quercus robur*, del *sedum reflexum*, della *robinia*, dopo di aver assorbito l'ossigeno lo lasciano combinare con un poco del carbonio del loro parenchima e ne formano del gas acido carbonico che rifondono nell'atmosfera in una quantità inferiore al gas ossigeno che hanno assorbito, e che ne ripigliano di bel nuovo, se si obbligano a vegetare tuttavia in quell'atmosfera circoscritta e rinchiusa in una campana. In questo caso le piante vi reggono per qualche tempo; mentre se nella campana si pone della calce viva che assorbe il gas acido carbonico a misura che si genera, ben tosto la vegetazione si arresta, e le foglie marciscono.

meteorologici descritti nel capitolo precedente; la sua agitazione influisce ad agevolare il movimento de' sughi delle piante; ed il peso specifico delle sue diverse regioni è uno degli elementi che concorrono ad imprimer loro le diverse fisionomie, che a prima vista annunziano al botanico l'indole diversa delle piante che han vegetato sulle più alte cima delle alpi, nelle pianure, o nelle valli.

Il gas ossigeno dell'atmosfera esercita una decisa chimica influenza sulle sostanze vegetabili prive di vita. Egli ne altera la superficie e sulle prime le annerisce, perchè ne ossida il loro carbonio, ma in fine le imbianchisce perchè coll'acidificarlo nel porta via. L'azione del gas acido muriatico ossigenato nell'imbianchire i prodotti vegetabili sembra doversi spiegare in questo modo, mentre non manchiamo di esempi d'infusioni vegetabili, il di cui colore diventa più cupo all'aria, perchè il loro carbonio si ossida senza acidificarsi (1).

---

(1) In questi ultimi tempi, il Sig. Davy, è stato dalle sue scoperte condotto a considerare il gas acido muriatico ossigenato come una sostanza semplice che non contiene ossigeno, ma li è analogo per molte qualità. Egli attribuisce la proprietà d'imbianchire di questo gas al suo potere di decomporre l'acqua appropriandosi l'idrogeno e lasciando in libertà l'ossigeno, che portandosi sul carbonio lo altera in modo da procurare l'imbianchimento. Egli osserva che se il gas e la sostanza colorita non son privi di qualche grado di umidità, il colore facilmente si distrugge; ma se sono ambedue perfettamente asciutti, prima di porsi in contatto, la sostanza non si scolorisce né s'imbianchisce,

## C A P. V.

*Dell'influenza del carbonio, e del gas acido carbonico sulla vegetazione.*

**L**a gran quantità di carbonio che predomina in tutt' i prodotti vegetabili chiaramente dimostra quanto questa sostanza debba interessare la vegetazione. Oltre alla gran copia di gas acido carbonico che le piante tramandano per traspirazione, ed a quella che si ottiene colla chimica analisi de' loro prodotti, tutta la parte solida di esse può dirsi quasi interamente composta di carbonio, onde per mezzo di una dimezzata combustione ci riesce di ridurla in carbone senza farle ne anche perdere la sua forma primitiva.

Non potendosi il carbonio trasportar nelle piante che per mezzo dell' acqua, unica sostanza ch' esse assorbiscono, è chiaro ch' egli non potrà passarvi in forma solida, ma dovrà sciogliersi precedentemente nell' acqua stessa; locchè può aver luogo, quando entrando egli in combinazione coll' ossigeno e col calorico, riducesi in gas acido carbonico. Il processo della vegetazione, rinforzato dalla presenza della luce decompone completamente il gas acido carbonico, fa combinare il carbonio colla sostanza delle piante, e ne fa esalare l'ossigeno per traspirazione. Questa decomposizione ha luogo a preferenza nel parenchima della corteccia e delle foglie. In seguito di essa gli umori delle piante si caricano di tutta la quantità di carbonio necessaria ai bisogni della vegetazione. L' esperienze di *Senebier*, recentemente col più felice successo ripetute dal sig. *Woodhouse*, dimostrano che il gas ossigeno che le piante tramandano è principalmente dovuto alla suddetta decomposizione; cosicchè le piante, e soprattutto le

foglie non ne somministrano punto, quando sono immerse in un acqua precedentemente spogliata di gas acido carbonico, mentre ne somministrano doviziosamente quando possono assorbire l'acqua artificialmente impregnata del detto gas.

Il carbonio si accumula così giornalmente nelle piante, riempiendo le maglie del loro tessuto, onde se ne accresce la copia in ragione della loro età e del loro modo di svilupparsi. Le piante erbacee, godendo di una troppo rapida vegetazione danno minor luogo alla suddetta elaborazione de' loro sughi, onde minor dose di carbonio combinano colla loro sostanza; laddove le piante arboree ne consolidano in proporzione del diverso grado di densità del loro legno, che corrisponde a quello della lentezza del loro crescere. Questa diversa dose di carbonio del legno è causa del vario merito de' carboni ottenuti da legni diversi; onde sogliamo, per esempio, preferire quello della quercia a quello del castagno, questo a quello del pioppo ec.

I diversi gradi di ossidazione che riceve il carbonio nelle diverse parti della pianta danno origine alle varie qualità di esse, e de' loro prodotti: specialmente per ciò che riguarda il colore ed il sapore. E siccome la suddetta ossidazione è conseguenza della decomposizione del gas acido carbonico, che non ha luogo senza il soccorso della luce; perciò le piante che vegetano all'ombra non potendo assimilare il carbonio diventano flaccide e scolorite, mentre la quantità della loro sostanza legnosa, il loro colore ed il loro sapore si accresce notabilmente quando possono meglio godere dell'azione della luce (1). L'in-

---

(1) Benché non possa negarsi che i licheni, i bessi, e quelle poche piante che possono vegetare nelle sotterranee galle

fluenza de' concimi e delle acque acidole nel favorire la vegetazione è principalmente sostenuta dalla copia di gas acido carbonico che per mezzo di queste sostanze viene alle piante somministrata. Tra i mezzi naturali che somministrano alla vegetazione tutto il gas acido carbonico di cui abbisogna, fa d'uopo principalmente annoverare la decomposizione delle crete e de' carbonati calcari, operata nell'interno della terra dall'azione de' solfuri, e da altri ignoti processi sotterranei; la decomposizione delle sostanze organizzate, la respirazione degli animali, le combustioni, le fermentazioni, e tutti gli altri fenomeni a questi analoghi.

#### C A P. VI.

##### *Della luce considerata relativamente alla vegetazione.*

**D**a ciò che si è detto nel capitolo precedente abbastanza dimostrasi quanto sia grande l'influenza che la luce esercita sulle piante. Noi intanto faremo osservare che la sua principale azione è dovuta alla sua qualità conduttrice del calorico, onde avviene che nell'inverno, quantunque sia essa più pura, e l'astro che a noi la tramanda ci sia più vicino, nondimeno perchè ci è trasmessa in una direzione

---

rie delle miniere, nelle grotte, o in altri luoghi ove non penetra la luce, non siano di colori molto diversi di quelli che hanno quando vegetano all'aria libera; non perciò la dose del carbonico non è in queste ultime molto più considerevole che nelle prime. Chaptal ha osservato che un bisso, che vegetando in luogo oscuro aveva appena 0,0113 del suo peso di carbonio, dopo aver vegetato per trenta giorni alla luce ne conteneva al di là 0,0416. (a)

(a) *Thoms. chim. t. 8. p. 604.*

che la rende meno conduttrice del calorico, meno proficua sperimentasi per i bisogni della vegetazione. Non bisogna intanto negare alla luce una influenza diretta ed indipendente da quella che le comunica il calorico, poichè possiamo a nostra voglia applicare alle piante la maggiore dose di calorico che possa loro convenire, senza produrvi i fenomeni che vi richiama l'azione della luce.

Il gran bisogno che hanno le piante della luce è dimostrato da quella specie d'istinto che gliela fa avidamente ricercare, cosicchè esse si dirigono sempre verso quella parte che gliene fa godere la più libera azione. Se si pratica un forame in una cassa dentro della quale siansi messe a vegetare delle piante, ben tosto si vedranno queste allungare i loro rami e dirigerli tutti verso quel forame che giungono a guadagnare per sortirne fuori e godere del beneficio della luce. Lo stesso accade agli alberi piantati dietro un'alta muraglia rivolta al mezzo giorno, i quali stendono i loro rami per superarla. Gli alberi delle foreste, ove poco o nulla penetra di luce, gareggiano nell'innalzare le loro cime per meglio profittare de' benefici raggi solari (1).

La luce agisce sulle piante come potente stimolo che concorre a sostenere l'energia vitale della loro organizzazione; ma oltre a questa sua azione puramente organica, nella luce dobbiamo riconoscere il più efficace mezzo chimico che la natura impiega nel produrre i più importanti fenomeni della vegetazione.

*Ingenhousz* ha osservato che le foglie messe sotto l'acqua, ed esposte all'azione della luce sviluppano del

---

(1) I bessi, i mucari ed alcuni licheni sono i soli vegetabili che si sviluppano circolarmente per tutte le direzioni sopra quei corpi che attaccano, senza curarsi di rivolgersi a preferenza verso qualche lato più illuminato.

gas ossigeno. *Senebier* ha dimostrato ch'esso proviene dalla decomposizione del gas acido carbonico, la quale da una parte è operata dall'azione dell'organo parenchimatoso delle foglie, e dall'altra è sostenuta dalla chimica affinità della luce per l'ossigeno.

L'azione della luce, col favorire la decomposizione del gas acido carbonico, procura alle piante il consolidamento del carbonio nelle maglie del loro tessuto, e dà luogo alla produzione de' principii prossimi de' loro sapori e delle loro qualità. Le piante sotto l'azione della luce crescono perciò in rigidezza ed in solidità, diventano sapide e si caricano di particolari sostanze, laddove quando ne rimangono prive si conservano flaccide e deboli, e sono più o meno insipide e fatue. Noi sogliamo perciò coprir di terra quelle parti delle ortaglie che vogliamo render tenere, ed a quali vogliamo far perdere l'austero sapore, o altra qualità poco piacevole o nociva; come praticiamo a preferenza coll'*endivie* (1), con i *selle-ri* (2), con i *cardoni* (3).

La luce esercita una decisa influenza sul colore delle piante; esse rimangono bianche e scolorite messe a vegetare in luogo oscuro, e ben presto inverdiscono se vengono esposte alla luce. Il sig. *Senebier* ha opinato che questo fenomeno dipenda unicamente dalla decomposizione del gas acido carbonico, in seguito della quale il carbonio del parenchima vegetabile riceve il grado di ossidazione necessario a colorirlo in verde. Il sig. *Humboldt*, e prima di lui *Spallanzani* e *Scopoli* (4) hanno osservato che le

(1) *Cichorium Intybus.*

(2) *Apium graveolens.*

(3) *Cynara cardunculus.*

(4) *Plantae subterraneae.*

in esse si accumulata e l'imbianchisce coll'agire sopra i loro sughi, come l'acido ossimuriatico agisce sopra il loro tessuto. *Bonnet*, *Duhamel*, *Senebier* hanno opinato che le piante prive di luce si allungano, s'indeboliscono, e si imbianchiscono, perchè non decomponendosi in esse il gas acido carbonico, non possono appropriarsi la dose di carbonio che loro è necessaria per colorirle e consolidarle. Il sig. *Carradori* ha fatto osservare che le piante cachettiche esposte al sole non tramandano ossigeno, ma solo gas acido carbonico, o nessun gas; onde ha conchiuso che la loro cachessia non dipenda dall'eccesso dell'ossigeno, o del detto gas, ma dalla mancanza di un elemento colorante che viene loro comunicato dalla luce: ma a queste osservazioni del sig. *Carradori* si potrebbe opporre che le piante cachettiche, essendo nello stato d'inoltrata malsania, ancorchè siano esposte al sole non possono ripigliarvi quella energia vitale che han perduto, e perciò le loro funzioni persistendo nello stesso sconcerto, il loro parenchima non potrà prestarsi al meccanismo dianzi descritto della decomposizione del gas acido carbonico, e perciò indarno ne vorremmo ottenere del gas ossigeno e dello stesso gas acido carbonico, che il loro stato di alterazione non le avrà neppure permesso di più assorbire.

Il fenomeno disopra avvertito della inclinazione che sembrano affettare le piante per dirigersi verso la luce, è stato da taluni botanici considerato come conseguenza della più attiva vegetazione che ha luogo da quel lato che m'è percosso direttamente, e che per la maggior copia di principii che vi si fissano, diventa perciò più pesante. La pianta è allora meccanicamente obbligata a curvarsi dalla parte del sole ed ivi lo sviluppo de' rami e delle foglie diventa maggiore. Altri riflettendo che l'azione della luce dà luogo al consolidamento, e quindi alla maggiore rigidità delle fibre, hanno opinato che queste si prestano

all'allungamento più dal lato non percosso dalla luce che dal lato opposto, e quindi danno luogo all'incurvamento della pianta da questa parte. In appoggio di questa opinione, il sig. *De Candolle* ha fatto osservare che siccome il suddetto incurvamento è conseguenza della diversa tensione delle fibre e del sistema vascolare delle piante, esso perciò non debbe aver luogo nelle piante che son prive di sistema vascolare, ma son composte di sistema cellulare, locchè verificasi nelle alghe che si dirigono per tutti i sensi, indipendentemente dall'azione della luce. Il sig. *Targioni-Tozzetti*, facendo valere le belle sperienze di *Bonnet*, le quali provano che le foglie espongono sempre ai raggi solari la sola pagina superiore, cosicchè se vengono esposte al sole per la pagina inferiore, spontaneamente si rivoltano per presentarvi la prima, in questa qualità delle foglie, ha riconosciuta un'altra causa che fa crescere il peso e quindi curvare i rami dal lato del mezzogiorno, dove le foglie più si ammucchiano per godere dell'azione della luce, mentre quelle degli altri lati si drizzano e sporgono innanzi. Gioverà intanto avvertire che questo fenomeno non ha luogo che nelle foglie che hanno due superficie di diversa struttura e colore, mentre in quelle che le hanno uniformi, come nel *visco*, in molte *conifere*, *gigliacee*, *iridee* ed altre piante, senza che le foglie concorrano a far curvare la piante dalla parte della luce, non perciò queste si mostrano meno propense a ricercarla; anche il girarsi delle foglie per presentare la superficie superiore ai raggi solari non potrà spiegarsi che per la più copiosa fissazione di carbonio che ha luogo nel più verde parenchima delle foglie e che accresce la rigidità e la tensione delle fibre di quella superficie.

Allorchè le piante sono rimaste per qualche tempo prive della diretta azione della luce, siccome ha luogo in quelle de' nostri giardini che ricoveriamo nelle stufe

per garantirle dai rigori dell' inverno, diventano talmente deboli che non possono tollerare l' istantaneo passaggio dal luogo ove si trovavano alla libera azione del sole. In questo caso esse ne sono talmente affette che spesso in pochi giorni, ingialliscono, perdono le foglie e periscono affatto. Bisogna perciò usare somma precauzione nel dar luogo a questo passaggio ne' giardini, non effettuandolo che per gradi, e profittando de' giorni ombrosi ed umidi, per far sortire le piante dalle stufe ed esporle all' aria libera nel ritorno della buona stagione.

La luce nuoce al germogliamento de' semi, perchè ne allontana l' ossigeno che tanto lo favorisce, perchè ne accresce la traspirazione, ritardando così quel grado di fermentazione indispensabile a produrlo; e perchè facendo consolidare molto carbonio nelle tenere fibre de' semi, le irrigidisce, e così toglie loro quel grado di pieghevolezza tanto necessario in quella prima epoca dello sviluppo.

#### C A P. VIII.

##### *Dell' influenza del calorico sulla vegetazione.*

**I**l calorico essendo il primo e il più grande agente della natura non manca di essercitare sulle piante la sua azione vivificante. Egli agisce primieramente come potentissimo stimolo che affettando la fibra organizzata concorre a sostenerne la vita, e quindi meccanicamente dilatando i solidi e facilitando il corso de' liquidi. La sua troppo scarsa o troppo smodata applicazione, è perciò egualmente nociva alle piante. Nel primo caso il corso degli umori si rallenta e quindi le piante sono investite da quello stato di torpore che presentano durante l' inverno, e quando il calorico manca a segno da farle congelare, allora se ne squarciano i teneri vesellini e procu-

rano una infiltrazione di umori che porta seco la cancrena e la mortificazione della parte congelata, e spesso dell'intera pianta.

I vantaggiosi effetti della temperata azione del calorico sulle piante sono dimostrati dalla nuova forza che prende la vegetazione, quando l'atmosfera incomincia a riscaldarsi col ritorno della primavera, tutto allora è orgasmo nella natura vivente, e le piante coll'accelerare il moto de' loro sughi, col vestirsi di nuove foglie e coll'adornarsi di fiori, fanno eco all'energia che, dall'abbattimento invernale, ci richiama a contemplare le belle opere della creazione rivestite di tutto il loro lustro, e nel pieno possesso delle loro facoltà.

Il calorico eccessivo al contrario dissecca e fa perire le piante: perchè ne opprime l'energia vitale, e perchè coll'accrescere l'evaporazione de' loro liquidi, le spoglia degli umori indispensabili alla loro nutrizione.

L'azione che il calorico esercita sulle piante, essendo sempre la stessa in generale, varia intanto negli effetti, secondo la diversa natura di esse. Così, per esempio, laddove alcune bravano gli ardori della zona torrida, altre crescono soltanto in mezzo alle nevi. Ci abbiamo delle piante capaci di resistere ad un altissima temperatura; la *conferva thermalis* vegeta nelle bollenti scaturigini delle acque termali. L'ho osservata nelle calde sorgenti dell'acqua de' gurgitelli, e di quella detta della colata dell'isola d'Ischia, la di cui temperatura va al di là de' 60 gradi. *Ramond* ha veduto crescere la *verbena officinalis* a Bagnères, sulle sponde di un ruscello la di cui acqua era a 31 gradi. *Sonnerat* ha veduto in Egitto vegetare l'*Agnus castus* accosto ad una sorgente che aveva 69 gradi di temperatura. Altre piante al contrario reggono al più intenso grado di freddo. Il *Galanthus nivalis* fiorisce in mezzo alle nevi. *Pallas* ha osservato in Siberia vegetar

le piante a fino 32 gradi sotto il zero. Tra tutte le piante, i moschi ed i licheni possono reggere al più alto grado di freddo; essi rivestono le nevi eterne della Groenlandia e della Lapponia. Le piante de' diversi climi e delle diverse regioni talmente risentono l'influenza della temperatura che loro è naturale, che quando vengono trasportate in climi e regioni di temperatura notabilmente diversa, ne soffrono considerevolmente fino a perirne. Così osserviamo che le piante delle alpi, o de' paesi settentrionali, trasportate ne' giardini, periscono ad una temperatura di 26 gradi, e quelle della zona torrida muoiono assiderate sotto il freddo di 5 gradi di sopra il zero, mentre vegetano prosperamente in una temperatura di 40, a 45 gradi.

Le piante arboree e legnose reggono al freddo meglio dell'erbacee, e tra queste le carnose o succolenti ne soffrono maggiormente. Gelano poi meno facilmente le radici e tutte le parti della pianta che son sepolte nel terreno.

Diversi fatti ci conducono ad ammettere nell'interno delle piante una temperatura diversa da quella dell'atmosfera che le circonda. *Hunter, Shoopf, Bierkander, Pictet* e *Maurice* si sono assicurati che il succhio delle piante non gela che a 3 gradi sotto il zero; essi hanno altresì osservato che se si profonda la palla di un termometro nell'interno di un albero, esso si conserva sempre più alto nell'inverno e più basso nell'està, di un altro simile lasciato libero nell'atmosfera che circonda il detto albero. *Pictet* ha osservato intanto, che se il termometro profundasi di quattro piedi circa nel terreno, allora la sua temperatura si eguaglia a quella del termometro profundato nel interno dell'albero; siccome anche in questo la temperatura riscontra minorare a misura che dalla radice si procede verso la cima de' rami. Le piante mancando di organi e di funzioni che possono conservare dentro di esse una costante ed inalterabile temperatura; siccome ha luogo ne-

gli animali a sangue caldo, ed il calorico, che potrebbe presumersi svilupparsi dalla decomposizione del gas acido carbonico e dell'acqua, essendo esaurito dall'acqua stessa che si cangia in vapore per sostenere la loro traspirazione, e dalla esalazione de' loro principii gassosi, è chiaro che quella diversità di temperatura che osservasi regnare tra l'interno delle piante e l'atmosfera debbe attribuirsi al calorico della terra che si trasmette alle piante. È ben noto che il calorico concentrato nelle viscere della terra conserva in essa quella costante temperatura che ci fa trovare più fredda in està e più calda in inverno l'aria delle sotterranee gallerie delle miniere, e delle grotte. Noi sogliamo espressamente rincalzare il terreno intorno alle piante per preservalle dai rigori dell'inverno. Gli umori delle piante, per mezzo delle radici stabiliscono una corrispondenza tra il calorico della terra e quello dell'atmosfera, e perciò la tendenza all'equilibrio di questo fluido farà sì che la temperatura delle piante, a somiglianza di quella della terra con cui comunicano, sperimentasi più alta in inverno e più bassa in està, e questa differenza è più sensibile nelle radici o nelle parti che seppelliamo sotterra perche ivi il calorico che dalla terra loro vien comunicato è meno soggetto a dissiparsi. È risaputo che le regioni alberate e boschive conservono una temperatura più calda in inverno, e più fresca in està. Il disboscamento e l'estensione delle colture campestri han reso perciò gl'inverni d'Inghilterra molto più rigidi di quello che l'erano un secolo fa, allorchè la vite allignava nelle parti più meridionali di quella grande isola (1). Tra

---

(1) I fertili ed estesi campi di Terra di Lavoro, risultando da un suoto vulcanico non atto a conservare l'umidità e generalmente poco irrigabile, sotto la sferza delle nostre infocate canicole, ben presto in cenere verrebbero ridotte tutte le ri-

fetta che gli alberi colle loro alte cime, con i loro per-  
 tutti rami e colla intera forma conica che sogliono affet-  
 zare, fanno l'ufficio di veri conduttori per caricarsi del-  
 l'elettricismo delle nuvole, che ne' temporali più furio-  
 samente vi si scarica in forma di fulmini, e li agita con  
 un sensibile fremito. Noi vediamo mutare aspetto alla ve-  
 getazione dopo una procellosa pioggia estiva; le ortaglie  
 e le altre piante erbacee, benchè copiosamente innaffiate,  
 giammai si mostrano così vigorose e vegete, quanto dopo  
 le dette piogge: gli alberi e la fruttificazione ne risen-  
 tono i più grandi ed immediati vantaggi. I terreni di fre-  
 sco scossi da tremuoti si caricano delle più ubertose rac-  
 colte; le campagne delle Calabrie, nell'anno seguente a'  
 terribili tremuoti del 1783 ne mostrarono la più luminosa  
 pruova. Le campagne delle vicinanze del Vesuvio, im-  
 menso naturale emporio di fenomeni elettrici, tra gli ele-  
 menti della loro fertilità, talmente riconoscono l'azione  
 dell'elettricismo, che spesso dopo le più violente eruzioni,  
 veggonsi ricoperte della più ridente vegetazione. Sembra  
 perciò che il fluido elettrico agisca sulle piante come ener-  
 gico stimolo che rianima la loro forza vitale, e come  
 conduttore del calorico, e forse di altre sostanze tuttora  
 ignote che contribuiscono ad attivare i processi della ve-  
 getazione.

Le *mimose sensitive* scosse colle punte metalliche si  
 muovono rapidamente, ma la loro irritabilità tosto si esau-  
 risce, onde non così facilmente ripigliano la loro forza.  
 Il sig. *La Metherie* considera l'elettricità galvanica delle  
 piante come causa della irritabilità ed eccitabilità di esse,  
 siccome altri fisici l'hanno riguardata come causa del prin-  
 cipio vitale degli animali. E siccome i fenomeni della tor-  
 pedine si sono creduti analoghi a' quelli di un sistema di  
 colonne voltiane, le di cui sostanze sono formate dalla  
 polpa midollare, e dalla membrana aponeurotica, che si

elettrizzano per il solo contatto; così si è supposto che nelle piante la sostanza midollare, o cellulare frapposta alla fibrosa o vascolare, si elettrizzasse per il solo contatto. Il prelodato fisico considera le trachee delle piante come parti analoghe ai muscoli degli animali; la loro forma spirale gli fa presumere capaci di allungarsi e restringersi dietro l'irritamento prodotto dall'elettricità galvanica, dando mano ai movimenti degli stami e delle altre parti nelle quali sono stati riconosciuti simili fenomeni. Il sig. *Petit-Thouars* suppone due sistemi galvanici nelle piante, de' quali uno agisce dalle cime verso le radici su le fibre legnose, e l'altro orizzontalmente dal centro alla circonferenza per mezzo dei raggi midollari (1). Queste opinioni sono molto ingegnose; la scoperta delle colonne voltiane fatte con dischi di diverse sostanze vegetabili sembrano sostenerle; ma molto ancora le manca per poterle dire solidamente dimostrate.

#### C A P. IX.

*Della coltivazione e della concimazione, considerate come mezzi artificiali che favoriscono l'applicazione degli esterni agenti alla vegetazione.*

**D**a tutto ciò che abbiamo finora esposto trattando delle potenze stimolanti che concorrono a sostenere la vita delle piante, emanano i principii dell'agricoltura filosofica, che in altro non consiste che nella ben diretta applicazione delle anzidette sostanze alla vegetazione, onde ne risulti il più felice andamento delle funzioni di essa. Or siccome

---

(1) Targioni. Istituz. botaniche 3. ediz. tom. I. pag. 238.

le principali operazioni per mezzo delle quali l'agricoltura conseguisce questo importante scopo, possono francamente ridursi alla coltivazione ed alla concimazione, perciò gioverà brevemente esaminare in che modo queste due grandi operazioni agrarie unicamente si aggirano intorno alla ben diretta applicazione degli esterni agenti.

Nella coltivazione, coll'aiuto di opportuni strumenti si fende, si stritola e si sconvolge il terreno; egli è perciò che per mezzo di questa operazione si rende il suolo facilmente penetrabile alle radici, ed alle meteore, e così si favoriscono i bisogni della vegetazione. Per mezzo dello sconvolgimento del terreno, le più profonde parti di esso, rendendosi superiori, e queste al contrario rimanendo profondamente sepolte, se ne offre alle nuove piante una parte non spossata dalle precedenti vegetazioni, e perciò più carica di principii nutritivi, mentre si dà all'altra il tempo opportuno onde caricarsene nuovamente, e prepararsi a meglio sostenere la vegetazione negli anni seguenti. La nota pratica di elevare il terreno in solchi è stata consigliata dall'esperienza, e dall'essersi conosciuto che così facendosi se li procura una più estesa superficie, e quindi un più esteso contatto coll'atmosfera, una più pronta deviazione alle acque ed una più libera circolazione alla luce, al calorico, alle sostanze gassose ed in una parola a quanto esercita una immediata influenza sulla fertilità del terreno.

La concimazione è quella agraria operazione per mezzo della quale si correggono i naturali difetti de' terreni, e si caricano de' principii fertilizzanti di cui le reiterate vegetazioni l'hanno esaurito. Percorrendo rapidamente la serie delle diverse specie di concimazioni, ci sarà facile il rilevare ch'esse si propongono di conseguire mai sempre, o ambedue, o alcuno de' due suindicati oggetti.

*Vallerio, Bergman, Giobert, con replicati sperimenti*

han dimostrato che nella chimica composizione del terreno più confacente ai bisogni della vegetazione debbono entrare circa quattro parti di allumina, tre di silice, due di calce ed una di magnesia. Egli è intanto ben difficile che questa opportuna proporzione di principii possa rinvenirsi in tutti i terreni, che anzi assai più spesso verificasi il contrario; preponderando nel miscuglio alcuna delle suddette terre, e quindi osservandosi i terreni più o meno carichi di allumina, di silice, o di calce, rarissime volte di magnesia. Di qui trae origine la più generale divisione geononica de' terreni, in argillosi, sabbiosi e cretosi. Prima di parlare de' mezzi artificiali ideati dagli agronomi per correggere i difetti provenienti dal naturale temperamento di questi terreni, non sarà superfluo il rammentarne in questo luogo i principali caratteri.

Il terreno argilloso è composto di particelle tenuissime che lo rendono oltremodo compatto e pesante, onde lavorandolo divideasi in grosse zolle, egli è di color giallognolo, grigiastro o bigio; inumidito esala un particolare odore terroso; impastato coll'acqua diventa duttile e scorrevole, prende facilmente le forme che l'imprimiamo, e le conserva nel disseccarsi; l'acqua vi ristagna e vi marciscono le piante che vi si trovano; saggiato coll'acido solforico non fa effervescenza; al fuoco si restringe notabilmente, e si consolida, cangiandosi in dura pietra. Nella chimica composizione di questo terreno entra moltissima allumina, molta silice, una menoma porzione di magnesia e di calce, e molto ossido di ferro. I terreni di questa natura abbondano nelle pianure e nelle colline sottoposte alle montagne primitive; siccome presso di noi osservasi aver luogo nella Basilicata, e nelle Calabrie.

Le qualità del terreno sabbioso sono diametralmente opposte a quelle del precedente. Egli è composto di molecole grossolane e sciolte che lo rendono mobile, leggiero

ed eccessivamente poroso, egli è perciò incapace di riunirsi in zolle; il suo colore è cenereo, bigio, o nerastro. Non è capace di coesione o d'impastarsi coll'acqua, che anzi questa lo attraversa rapidamente, rimanendolo quasi sempre all'asciutto; non fa effervescenza cogli acidi; esposto ad un forte grado di fuoco si vetrifica. Nella chimica composizione di questo terreno entra moltissima silice, poca allumina, poca calce, e magnesia, e poco ossido di ferro. I terreni sabbiosi s'incontrano ne' siti di recente abbandonati dalle acque, o coperti da rapide alluvioni, essi sono frequenti nelle pianure bagnate da torrenti, o da grandi fiumi, e nelle spiagge marittime. I terreni di Puglia sono in gran parte sabbiosi.

Il terreno cretoso, che molti a torto confondono coll'argilloso, non ha nulla in comune con esso. Risulta egli dalla riunione di molecole piuttosto grossolane, ma legate insieme da un loro glutine particolare, sembra perciò che col bagnarlo si riduca in pasta, ma questa si dissecca facilmente, ed allora le sue zolle si stritolano e si polverizzano alla più leggiera percossa; il suo colore è giallo, o rossastro, saggiato cogli acidi fa una viva effervescenza; al fuoco si altera e si decompone. Nella chimica composizione di questo terreno entra molta calce carbonata, molta allumina, poca silice, poca magnesia e molt'ossido di ferro. I terreni cretosi abbondano da pertutto nel nostro regno, dove i monti calcarei di seconda formazione sono frequentissimi (1).

---

(1) Oltre a queste tre principali specie di terreni, altre se ne potrebbero mentovare, ch'essendo limitate a piccole estensioni non sono della stessa importanza; tal'è per esempio il terreno vulcanico che forma la base de' terreni de' contorni di Napoli, e della maggior parte di Terra di Lavoro. Questi terreni, essendo prodotti dalla decomposizione delle sostanze vulcaniche, oltre

I terreni dianzi descritti, e specialmente gli argillosi ed i sabbiosi, non riunendo le qualità necessarie per farvi prosperare le piante, l'arte ha pensato a rimediarvi per mezzo di una operazione che deve considerarsi come specie di concimazione minerale, perchè è diretta a correggere i naturali difetti di questi terreni. Quest'operazione è semplicissima, e consiste nel mischiare della sabbia ne' terreni argillosi, e dell'argilla ne' sabbiosi; è chiaro che questi terreni, che nel loro stato naturale si oppongono ai bisogni della vegetazione per difetti di contrario genere, ne rimarranno a vicenda corretti col miscuglio che se ne procura, onde l'eccesso di allumina e la soverchia tenacità dell'argilla, essendo modificate dalla copia di silice, e dalla porosità della sabbia, e viceversa, ne acquisteranno essi quella temperata proporzione di parti e di qualità che li renderà idonei a ben sostenere la vegetazione.

In altre specie di concimazioni minerali, senza perdere di mira il geponico miglioramento de' terreni, il più essenziale scopo che se ne propongono gli agronomi consiste nel caricarli direttamente di principj fertilizzanti: tali sono per esempio le concimazioni, che si effettuano per mezzo della calce viva, della marna, del gesso. I campi argillosi profittano eminentemente di queste concimazioni, sia perchè queste sostanze rifondono nel terreno quella dose di calce che sembra esserli necessaria per ben vegetarvi le piante, e perchè queste stesse sostanze, in seguito dell'immediato rapporto che hanno col gas acido carbonico, la somministrano per la loro decomposizione, e lo assorbono avidamente dall'atmosfera, e così ne impre-

---

alla più favorevole proporzione delle terre elementari, si trovano carichi de' principj carboniosi, che abbondano nelle dette sostanze, dalle quali cose specialmente risulta la loro singolare fertilità.

gnano il terreno col quale sono mischiate ; anche il grado di fermentazione che esse concepiscono concorre a farli diradare il terreno ed a riscaldarlo notabilmente. Il sig. *Einhof* ha opinato che queste sostanze neutralizzino gli acidi fosforico ed acetico che abbondano nella dose di terreno vegetabile de' terreni paludosi ed argillosi , e favoriscono la vegetazione perchè sgombrano i detti terreni dalla presenza di questi acidi che sono ad essa nocivi , somministrando il gas acido carbonico che tanto le abbisogna. Il sig. *Thomson* crede anche probabile che le dette sostanze agissero direttamente sugli elementi del detto terreno vegetabile , cagionandovi delle decomposizioni favorevoli alla vegetazione (1).

Nelle concimazioni vegetabili si cerca di trar partito dagli avanzi delle stesse piante per caricare il terreno de' principj che possono rinfrancarlo dallo stato di spossamento in cui l'hanno condotto le reiterate vegetazioni. È chiaro che per rendere la terra propizia alle piante non vi sarà mezzo più efficace di quello d'impiegarvi gli stessi prodotti della loro spontanea decomposizione. Or siccome le piante annualmente depongono sulla terra una gran parte delle loro spoglie , ed anche la più gran parte di esse annualmente perisce ; perciò naturalmente avviene che la terra si ricopre di uno strato di terra che chiamasi *terreno vegetabile* , *terriccio* , *terra franca* ( *humus* ).

È ben difficile che vi sia un terreno del tutto privo di qualche porzione di terriccio. L'erte e calve pendici de' monti ne presentano forse il solo esempio , poichè le piogge dilavandone di continuo la superficie , le denudano di ogni resto di terriccio , che la mancanza degli al-

---

(1) *Thoms. Ch. vol. VIII. p. 555.*

beri non può successivamente raccogliervi. Appena tra le fessure di questi nudi macigni troviamo qualche residuo del detto terreno vegetabile, onde avviene che solo da quelle veggiamo sorgere delle pianticelle capaci di allignarvi, profittando di quei miseri avanzi. Nelle pianure al contrario il suddetto terriccio si accumula e si aumenta mai sempre, non solo a spese delle piante che le ricoprono, ma anche perchè vi si raccoglie ciò che le acque vi trasportano dai monti vicini. Noi ve ne troviamo perciò uno strato più o meno spesso, secondo le diverse epoche della coltivazione che vi ha avuto luogo, secondo la distanza de' monti, ed altre circostanze locali. In ogni caso giammai lo strato del detto terriccio va al di là di cinque in sei pollici. (1).

---

(1) I sigg. *Saussure* ed *Einhof* si sono occupati ad analizzare e riconoscere le proprietà del terriccio. Il sig. *Saussure* ne ha ottenuto per distillazione, gas idrogeno carbonato, acido carbonico, acqua che tiene in dissoluzione il piro-legnato d'ammoniaca, olio empireumatico, carbone e ceneri. Avendo egli paragonato questi prodotti con quelli che si ottengono dalle specie di legni che aveano somministrato quel terriccio, trovo che a pesi eguali, questo contiene maggior dose di carbonio e di azoto de' vegetabili d'onde proviene. Gli acidi hanno pochissima azione sul terriccio, essi ne precipitano una piccola porzione di una polvere bruna combustibile. L'alcool li toglie una piccola quantità di principio estrattivo e di resina; gli alcali fissi lo sciolgono quasi completamente, e ne fanno sviluppare dell'ammoniaca durante la dissoluzione. Per mezzo delle replicate lavande e bolliture del terriccio nell'acqua, il sig. *Saussure* ne ha ottenuto un estratto, non deliquescente all'aria, che per mezzo della distillazione, ha fornito carbonato d'ammoniaca, e che non altera le tinture azzurre vegetabili; ridotto a consistenza di sciroppo ha egli un sapore zuccheroso, si precipita esposto all'aria, e mischiato coll'acqua di calce, col carbonato di potassa, e colla

Il terriccio vegetabile essendo il più prezioso concime de' campi, noi sogliamo perciò giudicare della loro fertilità dalla varia quantità che ve n'è mista colle altre terre primitive. Noi c' impegniamo ad accrescerla artificialmente con varj processi ben noti in agricoltura. Tal' è, per esempio, quello di seminare varie specie di piante, prescegliendo le leguminose, come il *lupino*, la *medica*, il *trifoglio*, perchè abbondano di mucillagine, ed indi quando la loro vegetazione è molto avanzata ne facciamo soverscio, rivoltandole e frammischiandole col terreno, affinchè colla loro decomposizione potessero caricarlo de' principii che somministra il terriccio vegetabile.

---

maggior parte delle soluzioni metalliche; l'alcool non ne può sciogliere che una parte molto deliquescente. L'esperienze del sig. *Einhof* confermano i risultati ottenuti dal sig. *Saussure*, intorno l'analisi del terriccio vegetabile, il di cui estratto è da esso riconosciuto analogo al principio estrattivo. Oltre a questo terriccio vegetabile fertile, ne ha egli esaminato un' altro a cui ha dato il nome di terriccio vegetabile acido. Questo si raccoglie nelle umide praterie e nelle paludi, ove allignano a preferenza diverse specie di *Carex*, di *Juncus* e di *Eriophorum*. Esso forma ancora la principal parte del terreno detto di *Bruyere* che è quella specie di terreno vegetabile, che si raccoglie ne' siti elevati, o nei banchi sabbiosi coperti di varie specie di *Eriche*. Questo terriccio si distingue dal precedente, perchè contiene una notevole porzione di acido fosforico e di acido acetico che li comunicano la proprietà di arrossire le tinfure azzurre vegetabili; il suo principio estrattivo è affatto insolubile nell' acqua. *Einhof* trova molta somiglianza tra questa specie di terriccio e la torba, e crede probabile ch' egli si cangi in questa sostanza, poichè la torba contiene anch' essa dell' acido fosforico ed una materia estrattiva che facilmente si scioglie negli alcali, e molto difficilmente nell' acqua. Egli crede che la calce migliora la condizione di questi terreni perchè neutralizza i suddetti acidi che sono nocivi alla vegetazione ( *Thoms. Chim. Vol. VIII. p. 555.* )

La torba che risulta dall'accumulamento di terriccio che le catastrofi della terra hanno spesse volte sepolto a notabili profondità, anche sperimentasi utilissima a concimare i campi, perchè loro procura gli stessi vantaggi di ogni altra artificiale concimazione vegetabile. L'indole friabile e polverolenta di questa sostanza, la rende preferibile per concimare i terreni argillosi, laddove ai terreni sabbiosi si troverà convenir meglio il limo, e le fangose deposizioni che si raccolgono dietro le grandi e tranquille inondazioni, o nel fondo de' ristagni. Noi intendiamo così, perchè le inondazioni del Nilo arrecano ai sabbiosi campi del Cairo, e dell'Egitto quella prodigiosa fertilità che li rende capaci di dar due o tre ubertose raccolte annuali, nel giro di pochi mesi. Anche il carbone che in questi ultimi tempi è stato sperimentato utilissimo per fertilizzare i campi, può considerarsi produrre in essi gli stessi effetti di ogni altra artificiale concimazione vegetabile. Sia ch'essa abbia luogo per mezzo del carbone ottenuto dalla immediata carbonizzazione del legno, sia che vi si adoperi il carbon fossile, che è quasi sempre d'origine vegetabile, la sua facile alterazione caricherà direttamente il terreno di molto gas acido carbonico, che lo renderà opportunissimo a ben sostenere la vegetazione delle piante che li si affidano,

Nella concimazione animale si profitta degli avanzi di varie sostanze animali, che abbandonate alla loro spontanea decomposizione, si riducono in una specie di terriccio non molto diverso dal vegetabile. I frammenti di cuoio, le unghie, i peli, e specialmente le sostanze escrementizie, sono impiegate a preferenza nella succennata concimazione. Queste sostanze per potersi trovare vantaggiose alla vegetazione debbono lasciarsi lungamente ammonicchiate in fossi pochi profondi e non esposti all'immediata azione della luce e delle piogge; allora la putrefazione

di esse dà luogo al cagliamento de' loro principii, risultandone un terriccio copiosamente carico di un principio olioso fermentescibile; che somministra gran quantità di gas acido carbonico, e qualche poco di ammoniaca che fertilizzano il terreno, e stimolano efficacemente la fibra organica vegetabile. Quando non si usino le succennate precauzioni nel prepararle; e le sostanze animali non sono abbastanza decomposte, la di loro immediata applicazione alle piante nuoce loro moltissimo; perchè la fermentazione che di esse s'impadronisce dà luogo allo sviluppo di molto calorico ed ammoniaca che brucia ed altera le tenere radici delle piante, e ne spossa l'energia vitale; mentre d'altronde richiama sul terreno sciami d'insetti, che sono favoriti dal corrompimento di quelle sostanze, e che distruggono il prodotto delle semine e delle piante tutte che si trovano a vegetare in quel terreno.

Le sostanze escrementizie, essendo principalmente adoperate per la suddetta concimazione, gli agronomi hanno osservato che non tutte possono egualmente servire alla concimazione de' terreni di diversa natura. Essi le hanno perciò distinte in quattro principali classi, cioè in quelle de' minuti armenti, del grosso bestiame, de' volatili, e dell'uomo. Le sostanze escrementizie dei minuti armenti; come sono quelle delle pecore, delle capre, trovansi meno cariche di principio olioso, ed il loro prodotto è molto leggiero e friabile, esse riscontransi perciò preferibili per concimare i terreni argillosi, ed han bisogno di molto minor tempo per decompersi completamente. Quelle de' grossi animali, come il bove, la vacca, il cavallo, abbondano di principio olioso, ed esigono maggior tempo per ridursi in buon terriccio; esse possono impiegarsi a preferenza per concimare i terreni sabbiosi, anche per questi terreni e per i cretosi può impiegarsi con molto successo il concime umano; ma questo abbisogna di lunghissimo tempo per compiere la

sua decomposizione; la gran copia di azoto che contiene e quindi l'ammoniaca che può somministrare, esigono che se ne faccia un uso moderato, se non si vuole soverchiamente caricare il terreno di sostanze che esercitano una gran forza stimolante sulle fibre organiche vegetabili e che colla loro smodata azione possono perciò alterarne le funzioni. Le sostanze escrementizie de' volatili, essendo miste alle loro urine, sono oltremodo cariche di principj acidi ed alcalini, esse perciò comunicano al terreno una tale copia di sostanze attivissime; e specialmente di ammoniaca, che il di loro uso non può consigliarsi che quando trattasi di favorire la vegetazione di piante che esigono il più possente aiuto dell' arte, come sono per esempio le piante de' climi equinoziali, che sogliamo coltivare nelle stufe de' nostri giardini.

#### C A P. X.

##### *Dell' assorbimento delle sostanze necessarie alla vegetazione.*

**D**alle cose finora espote chiaramente rilevasi che la maggior parte delle sostanze necessarie alla vegetazione, non potrebbero esercitare su di essa la loro influenza, se le piante non possedessero la facoltà di assorbirle e trasportarle nell' interno della loro sostanza. Questo assorbimento stabilisce perciò il fondamento di tutti i più importanti fenomeni della vegetabile economia: la nutrizione, la preparazione degli umori proprj, e de' principj prossimi delle piante, l' accrescimento di esse, lo sviluppo delle nuove produzioni, tutte in somma le funzioni che dipendono dal prospero esercizio delle loro facoltà vitali, si ridurrebbero a nulla senza il perenne assorbimento delle sostanze necessarie alla loro sussistenza. Questo assorbimento ha luogo

per i pori che sono sparsi per la superficie delle piante , e principalmente per quelli delle radici , della corteccia e delle foglie. Or questi pori essendo di una delicatezza estrema , è chiaro che non potranno dare adito a veruna molecola delle sostanze alimentizie , se esse non sono state antecedentemente disciolte o sospese nell' acqua , unica sostanza che le piante assorbono dalla terra o dall' atmosfera. L' esperienze di *Bertrand* , di *Hales* e di *Saussure* hanno anzi dimostrato, che quando le cennate sostanze non sono intimamente disciolte nell' acqua o ridotte nello stato di massimo attenuamento , è questa con gran difficoltà assorbita dalle piante ; ovvero esse nel succiarla l' obbligano a deporre le sostanze straniere che l' imbrattano. *Bertrand* (1) avendo voluto obbligare alcune piante ad assorbire de' liquidi imbrattati di sostanze analoghe ai prodotti vegetabili , come era la linfa che geme dalla vite e dalla *Betola* , osservò che esse vi crescevano come nell' acqua comune , perchè la separavano dalle altre sostanze colle quali era mischiata. *Saussure* ha veduto perire in circa 10 giorni alcune piante di *polygònum persicaria* che aveva obbligate a vegetare in una soluzione di gomm' arabica , la di cui vischiosa qualità impediva all' acqua di poterla abbandonare per ubbidire alla forza dell' assorbimento (2).

L' acqua che le piante assorbono dalla terra e dall' atmosfera , è carica di gas acido carbonico , di aria atmosferica e quindi di gas ossigeno e di gas azoto , di calce carbonata , solfata , e fosfata , di silicc , di allumina , di magnesia carbonata , di carbonato di potassa e di so-

---

(1) *Atti della Soc. econom. di Berna* , an. 1762. T. 2. p. 10.

(2) *Thoms. Ch. tom. 8. p. 545.*

da , di nitrato di potassa , e di soda , di fosfato di potassa , di ossido di ferro (1). Queste sostanze sono ordinariamente nello stato di perfetta chimica soluzione nell' acqua , onde non ne alterano la trasparenza , nè si oppongono all' assorbimento che le piante debbono farne. Il sig. *Saussure* ha osservato che se queste sostanze si accrescono artificialmente , l' acqua che le tiene in dissoluzione non è assorbita dalle piante nella stessa proporzione delle dosi delle sostanze che vi sono disciolte , ma l' assorbimento di essa è relativo al grado di fluidità della soluzione , ed alla diversa qualità delle dette sostanze. In generale le piante assorbono difficilmente l' acqua resa torbida e vischiosa dai principii oliosì di cui sogliono caricarla i concimi provenienti dalle sostanze animali non ben decomposte , o le terre argillose che vi si mischiano e vi si sospendono senza sciogliersi completamente ; assorbono poi con maggiore facilità l' acqua carica di sostanze saline , specialmente astringenti ed acidole ; queste sostanze essendo però quasi sempre straniere alla vegetazione , la contrariano notabilmente , onde insieme col loro copioso assorbimento le piante ne periscono nel giro di pochi giorni. Malgrado ciò molte piante ci abbiamo la di cui vegetazione non prospera senza il concorso di varie sostanze saline che sembrano le più straniere alla vegetazione ; tal' è per esempio la *parietaria* e le *ortiche* che riescono benissimo sulle nude mu-

---

(1) Il sig. S. Zimmermann , professore di Chimica nell' Università di Giessen ha osservato nel corrente anno 1822 , e specialmente in febbrajo e marzo , che tutte le meteore acquee cioè rugiada , pioggia , neve , e grandine contenevano del ferro meteorizzato misto col nickel ; che nella pioggia cravi pure del muriato di soda , diverse specie di terre , ed una nuova sostanza composta di carbonio , idrogene ed ossigene , ch' egli chiama *pyrine*. ( Giorn. di Faya T. V. bim. III. )

raglie, o tra i rottami di fabbriche, dove abbondano; nitrato di calce e di potassa: la *nitraria* che richiede gran copia di questi sali nel terreno per allignarvi ec.

Avendo riguardo alla diversa distribuzione de' pori inanti de' vegetabili, il sig. *Decandolle* ha fatto osservare che questi potevano dividersi in due grandi classi fisiologiche, la prima che abbraccia tutt' i vegetabili vascolari, è fornita di pori radicali e corticali, de' quali i primi sono sempre stabiliti in un mezzo più denso ed ordinariamente più umido, che perciò la maggior parte di queste piante han le radici nella terra, e le foglie nell' aria: alcune come la *najas*, la *sannichellia*, i *potamogeti* hanno le radici nella terra e le foglie nell' acqua; altre come la *Stratiotes*, la *lemna*, la *salvinia*, hanno le radici nell' acqua, e le foglie o frondi galleggianti sulla superficie dell' acqua, ed in contatto coll' aria. La seconda classe riunisce quasi tutti i vegetabili cellulari, che hanno i pori sparsi per tutta la superficie, per i quali succiano il nutrimento; questi vivono in un mezzo solo; come per esempio i *tartufi* nella terra, le *conferve* nell' acqua, i *licheni* leprosi e verrucosi attaccati ai sassi nell' aria. Il sig. *Decandolle* osserva parimente che tutt' i vegetabili appartenenti alla prima classe tendono alla direzione perpedicolare, e quelli della seconda crescono indifferentemente per tutte le direzioni. Questi hanno anche la proprietà di soffrire una specie di morte apparente, quando per lungo tempo nulla possono assorbire dal mezzo su cui trovansi stabiliti, siccome nei grandi seccori dell' età, ha luogo principalmente per molti licheni, e moschi, e soprattutto nella *tremella nostoch*. Quali piante si veggono rivivere dopo una breve pioggia, o qualunque altra circostanza che le procuri un certo grado di umidità. Questo fenomeno non ha punto luogo nei vegetabili vascolari.

Nelle piante parassite vere non si verificano le sud-

dette qualità relative all'assorbimento. Molte piante cellulari ed alcune vascolari come il *visco*, la *cuscuta* succhiano il loro nutrimento dal solo punto per cui si radicano sulle piante, su cui allignano, e crescono e si sviluppano per tutte le direzioni (1).

L'assorbimento che ha luogo per i pori delle piante non debbe confondersi coll'interno movimento che affettano gli umori nel tessuto organico delle medesime. Questo secondo fenomeno è dovuto a cagioni puramente organiche, mentre il primo è dovuto alla proprietà igrometrica, di cui è dotato il tessuto vegetabile, e che vi si conserva anche dopo la morte delle piante. Molti fatti provano questa proprietà; i legni vecchi assorbono avidamente l'acqua se vi sono immersi per una loro superficie; i tronchi recisi lungamente conservati in luoghi asciutti, se vengono tuffati nell'acqua se ne compenetrano fino alla loro più interna sostanza; un pezzo di ramo, privo di ogni traccia di radice, conficcato nel terreno ne succia gli umori, si conserva vegeto, e dà luogo a nuovi sviluppi di foglie e di radici. A tutti è nota la proprietà della rosa di Gerico, che altro non essendo che uno scheletro legnoso dell'*Anastatica Hierocunthica*, quanto è immersa nell'acqua se ne imbeve e distende i suoi rami, affettando una quasi nuova vegetazione: l'esterna scorza dei semi, benchè apparentemente morta assorbe l'umido ambiente, e della terra dando luogo allo sviluppo di essi; i peli de' pappi delle piante *composte*, le reste delle *graminacee*, le setole o capellature delle *apocinee*, e dell'*enotere* succhiano l'umido dando luogo a movimenti igrometrici ben conosciuti, le lacinie del raggio che forma il calice interno dei fiori della *cartina vulgaris* posseggono questa qualità, onde

---

(1) *Decandolle Fl. Fr. t. 1. p. 165.*

anche nelle piante morte, ne' tempi asciutti si conservano aperti ed orizzontali, e ne' tempi umidi si drizzano e si riuniscono verso il centro del fiore (1). *Brugmans* ha osservato che mettendo delle piante colle radici nell' arena asciutta, mentre il rimanente di esse era rinchiuso in un atmosfera umida, l'umidità essendo assorbita dai pori corticali di dette piante si trasferiva fino alle radici, dalle di cui estremità si vedevano trasudare delle gocce d' acqua. Queste cose pienamente dimostrano che le piante indipendentemente da qualunque azione vitale, tendono a mettersi in equilibrio colla umidità del mezzo che le circonda. Nello stato naturale, questa umidità è maggiormente assorbita dai pori radicali ed esalata dai pori corticali; ma cambiando le circostanze questi due sistemi possono alternare il loro ufficio, siccome dimostra l'esperimento di *Brugmans*; e come viene altresì confermato dagli effetti della rugiada, della pioggia, e degl'innaffiamenti che spesse volte non penetrano fino alle radici, e dai fenomeni che presenta la vegetazione delle piante succulenti e di quelle che vivono sopra i più aridi macigni o in mezzo alle più aride sabbie.

L'umidità assorbita dalle piante è proporzionata a quella ch'esse esalano per traspirazione, onde è maggiore in quelle che hanno maggior copia di foglie, e che avendo una scorza più giovane hanno maggior copia di pori corticali, per le stesse ragioni è anche maggiore al sole e durante il giorno; che all'ombra e durante la notte. Nei rami di alberi, la dicui scorza non ha pori è proporzionata alla superficie delle foglie; ne' fusti carnosì e naturalmente privi di foglie è proporzionata alla superficie del fusto; nelle piante erbacee è in rapporto coll'intera superficie della pianta.

---

(1) *Persoon. Synop. vol. 2. p. 381.*

*Dell' interno movimento degli umori delle piante.*

Non basta che le piante abbiano assorbito dalla terra e dall' atmosfera le sostanze necessarie alla loro sussistenza ; perchè queste possono a ciò impiegarsi , bisogna che siano trasportate nell' interno tessuto vegetabile , dove debbono subire le preparazioni che le sono impresse dalla forza di organizzazione ; in seguito delle quali si cangiano in umori proprii e diventano atti a nutrire le piante. Con vari curiosi sperimenti i botanici si sono assicurati che le piante succiano con gran forza gli umori che si applicano ai pori delle radici , onde li obbligano a salire contro la propria gravità ed a farsi strada a traverso dell' interno tessuto organico fino alle più alte cime de' rami, ed alle parti più remote dal primitivo assorbimento. *Hales* (1) avendo scoperta una radice di pero ne recise un ramo e l' introdusse in un tubo , nell' apertura superiore lutato ermeticamente, ripieno di acqua , ed indi coll' apertura inferiore applicato sul mercurio contenuto in una vaschetta ; egli osservò che in sei minuti la pianta aveva assorbita tant' acqua e con tal forza che il mercurio era risalito nell' interno del tubo per circa 8 pollici ; altezza eguale a quella che avrebbe prodotta una pressione perpendicolare sul mercurio di una colonna d' acqua di circa 5 piedi. Con un apparecchio analogo egli osservò che i rami ancorchè distaccati dall' albero conservano la loro forza di succiamento ; un ramo di melo in sette minuti innalzò il mercurio a 12 pollici ; infine egli si assicurò che anche capovoltando i rami ed immergendoli

---

(1) *Statica de' vegetabili* p. 12.

nell' acqua colla loro estremità superiore troncata , essi la succiano colla stessa energia. *Coulomb* ha osservato che in primavera facendo un profondo foro nel tronco de' pioppi se ne vede salire il succhio accompagnato da un forte sibilo. Il sig. *Mirbel* (1) nel distaccare con una forbice una piccola porzione del legno che mascherava il centro di un olmo , ne vide schizzare il succhio , come il sangue nell' operazione del salasso. *Bonnet* ha osservato che gli umori colorati artificialmente , in varie piante di faggiuoli sono saliti per quattro pollici in due ore , ed altra volta per tre pollici in un' ora , o per mezzo pollice in mezz' ora. Se in primavera si fanno varj tagli ad un albero , si osserva che il sugo incomincia a gemere prima dal taglio più basso , indi da quello che li viene appresso , e così di mano in mano finchè dopo il più lungo tempo comparisce dal taglio più alto.

Nell' impegno di conoscere per qual parte delle piante specialmente dicotiledoni l' ascensione del succhio abbia luogo a preferenza ; se cioè attraverso della corteccia, del legno o della midolla ; sono state istituite dai botanici altre decisive sperienze. *Magnol* il primo , e quindi *Duhamel* , *Bonnet* , e *Dè la Baisse* han fatto a tale oggetto vegetare delle piante nell' acqua colorata , e seguendo le tracce di questa specie d' iniezione hanno dimostrato che gli umori che le piante succiano dalla terra ascendono costantemente per l' alborno e pel legno , seguendo la direzione de' vasi linfatici ; che in un albero che manca di scorza e di midolla l' assorbimento e l' ascensione degli umori continua ad aver luogo pel solo corpo legnoso. Le ultime sperienze di *Mirbel* sembrano provare che quest' ascensione abbia luogo a preferenza per quella

---

(1) *Marche des fluides.*

parte del cilindro legnoso che circonda immediatamente la midolla e costituisce l'astuccio midollare. Egli pose a vegetare de' fagioli in una spugna inumidita, quando questi ebbero sviluppate le primè foglie vi versò dell'inchiostro, ed indi tagliando queste piante osservò, che l'inchiostro era salito nel tronco per le trachee e gli altri vasi che circondavano la midolla. Che la parte interna del legno sia attraversata dalla maggior copia degli umori che le piante succhiano dalla terra è anche dimostrato dall'osservarsi, che forando il tronco di un albero per cavarne il succio, siccome suol praticarsi coll' *Acerò zucchero*, coll' *Orniello da manna*, fa d' uopo profundare il buco fino alla più interna parte di esso, poichè dai buchi meno profondi non se ne otterrebbe punto. Il fenomeno osservato da *Coulomb* della quantità d' acqua mischiata di aria sibilante che i pioppi somministrano in primavera, non ha luogo quando i buchi non si profundano fino al centro dell' albero.

Nel salire che fa il succio per i vasi del legno, quando trattasi di alberi annosi, dove ne' grossi tronchi è obbliterata ogni traccia di midolla e di astuccio midollare, si fa egli strada più per gli strati esterni e prossimi all' alborno, finchè giunga alle ramificazioni, le quali, facendo le veci di nuove piante più giovani sovrapposte alla vecchia ceppaja del tronco primitivo, offrono nuovamente agli umori il regolare cammino per i vasi più contigui alla midolla, che giammai manca in quei teneri ramoscelli. Intanto l'affluenza degli umori ascendenti essendo sempre incalzata da nuova copia di succio che si fa strada per quel tessuto, l'obbliga a gittarsi verso la parte più esterna di esso, ed a riboccare tra la scorza ed il legno, confondendosi colla corrente discendente che proviene dalle gemme, dalle foglie e dai pori corticali, e dando insieme origine al sugo organizzante, detto *cambium* tanto inte-

essante alla nutrizione ed alla riproduzione di tutte le parti della pianta. Questo facile passaggio che gli umori vegetabili si aprono lateralmente attraverso il tessuto cellulare, ha fatto di buon' ora conoscere che essi possono deviare della direzione verticale, ed infiltrarsi per tutte le direzioni orizzontali ed oblique, traversando il tessuto cellulare, i raggi midollari, e l'intera massa del vegetabile. Vari curiosi esperimenti ci assicurano di questo movimento del succhio. Facendo ad un albero quattro tagli orizzontali fino al suo centro, disposti secondo i quattro punti cardinali ed a diverse altezze, cosicchè in seguito di questi tagli rimanga interrotta l'intera comunicazione verticale de' vasi, si osserverà malgrado ciò, che l'albero continua a vegetare, perchè i suoi umori arrivando ne' luoghi recisi, deviano dalla loro prima direzione, e s'infiltrano a traverso i vasi laterali per superare l'interruzione operata dai tagli, e farsi strada fino alle cime de' rami. *Hales* e *Duhamel* innestarono i rami di un albero con quelli di due altri messi a destra ed a sinistra di esso, quando gl'innesti furono assicurati scavarono le radici del primo albero, e con piacevole sorpresa videro ch'egli continuava a vegetare a spese degli umori che li venivano somministrati dagli alberi laterali. Se per sole poche foglie lasciamo immerse nell'acqua un ramo reciso, egli continua a vegetare insieme col resto delle foglie che rimangono fuori dell'acqua; una foglia, benchè abbia recise le sue principali nervature, continua a vegetare per le diramazioni de' pezzi che rimangono interi.

Tra le cause che influiscono sull'ascensione de' sughi, bisogna tener conto della temperatura, poichè *Hales* il primo ha osservato che il calore l'accelera ed il freddo la ritarda. Forse anche la luce influisce su questo fenomeno della vegetazione, essendo noto che i rami succiano più durante il giorno che durante la notte. Anche una

più decisa influenza sulla quantità del succhio che si raccoglie nelle piante fa d'uopo attribuire ai particolari processi della vegetazione che hanno luogo in determinate epoche dell'anno. A tutti è noto che all'entrare della primavera è così grande la copia degli umori che le piante possono somministrare, che *Scott* assicura, che quelli che si possono raccogliere da un taglio praticato in una betola eguagliano il peso dell'intero albero; noi sogliamo osservarlo più comunemente nella vite, che se la potiamo nella primavera, dicesi volgarmente che *piange*, perchè dai tagli che vi facciamo geme gran copia di linfa. Anche verso la fine dell'està le piante entrano in succhio come in primavera, e questo fatto che è noto agli agricoltori, ci fa intendere perchè taluni alberi che trapian- tati in inverno, non han dato alcun segno di vegetazione, nè in primavera, nè ne' primi mesi d'està, onde quasi li credevamo perduti, spesse volte germogliano all'avvicinarsi dell'autunno.

Molte ipotesi sono state emesse dai fisici per cercare le cagioni dell'ascensione del succhio delle piante. *Grew* credette che questo fenomeno dovesse attribuirsi alla leggerezza del succhio che, secondo lui entrava nella pianta nello stato di leggicissimo vapore, ed alla dilatazione degli otricelli del tessuto cellulare che gonfiandosi e restringendosi per l'alternative del caldo e del freddo, e per l'aria che in essi si raccoglie comprimessero o rilascias- sero i vasi vicini, ed in tal modo spingessero il succhio in essi contenuto. *De la Hire* e *Borrelli* appoggiarono questa ipotesi, ed ammisero delle valvole ne' vasi per im- pedire il reflusso degli umori. *Malpighi* adottò una spie- gazione ad un di presso a questa analoga; poichè opinò che il movimento del succhio fosse prodotto dall'alterna- tiva rarefazione e condensazione di esso, operata dalla tem- peratura, ed immaginò che l'interna scabrosità de' vasi

facesse l'ufizio di valvole. Ma queste ipotesi ripugnano a fatti. La delicata sostanza del tessuto cellulare non può esser capace di spremere i vasi che sono più forti di essa, e di farvi salire il succchio ad altezze così rispettabili, come quelle di un pioppo, e di altri grandi alberi. Nè giova ricorrere alle ipotesi delle valvole, poichè queste non esistono punto nelle piante. *Hales*, e *Duhamel* han fatto vedere ch'è impossibile che ve ue siano, poichè i rami assorbiscono l'umidità, così dall' uno che dall' altro estremo, e per conseguenza il succchio può muoversi con una quasi eguale facilità da sopra in sotto che da sotto in sopra. Anche *Ray* aveva dimostrato che il succchio refluisce da ambe le parti. Il sig. *Knight*, benchè abbia ultimamente inclinato ad ammettere qualche cosa di analogo alle valvole ne' vasi della scorza, non perciò le ha sospettate in quelli del legno, per i quali ha luogo il movimento della linfa (1). Nessun conto bisogna fare dell' ipotesi di *Perrault* che, seguendo i sistemi de' chimici, ammetteva la fermentazione del succchio per causa del suo movimento; questa fermentazione non ha luogo nelle piante viventi.

La più plausibile ipotesi, che sia stata proposta per la spiegazione di questa ascensione è quella di attribuirle all' attrazione capillare. Conoscendosi dalla fisica che vi esiste una grande attrazione tra i liquidi e le pareti interne de' tubi capillari, ond' essi vi montano ad un livello più alto di quello della massa del liquido ove siansi tuffati, ed osservandosi che per questa semplice forza, i liquidi montano anche a traverso della sostanza vegetabile morta, si è supposto che questa stessa forza procuri la loro ascensione anche fino a i punti più lontani dalle te-

---

(1) *Observat. sur le mouvement de la sève, dans le Phyl. trans. an. 1804. Thom's chym. 8. p. 457.*

nui boccecce capillari delle radici che sono le prime a sperimentarla. Ma per impugnare questa ipotesi si è fatto osservare, che il primo assorbimento che ha luogo per i pori radicali, e che può assomigliarsi anche a quello che si osserva nella sostanza vegetabile morta, è ben diverso dal movimento che produce l'ascensione del succhio, e specialmente dalla gran forza che l'accompagna. Se voi immergete un pezzo di legno morto nell'acqua, vi riuscirà d'inzupparlo nel modo descritto nel capitolo precedente in seguito di forze affatto meccaniche; ma giammai vedrete ascedere l'acqua in un ramo reciso e privo di vita, da molto tempo, che terrete immerso nell'acqua per una sola estremità. L'analogia spiegazione ammessa da *Bonnet* che credeva che l'umido traversasse il tessuto vegetabile come s'introduce nelle spugne, è soggetta alla stessa opposizione; poichè il suddetto assorbimento, che ha luogo nella spugna priva di vita, non si verifica nelle piante morte. Che perciò fa d'uopo convenire che tutte le suddette ipotesi sono insufficienti a spiegare il fenomeno di cui trattiamo.

Nella impossibilità di spiegare l'ascensione del succhio nelle piante coll'aiuto de' principii meccanici o chimici, sembra indispensabile doverla attribuire a cagioni puramente organiche. *Van Marum* (1), e *Bonnet* (2) hanno perciò opinato che sia essa prodotta dalla irritabilità de' vasi. Il *Sig. Saussure* si è particolarmente impegnato a dimostrare che questo fenomeno sia dovuto alla contrattilità delle fibre organiche vegetabili, e per conseguenza a quella de' vasi. Egli suppone che il succhio entra per l'estremità delle radici ove si aprono gl'orifici de' vasi, che

(1) *Journal de physique*. Septembre 1792. p. 215.

(2) *Oeuvres*; edit. 4. t. 4. p. 109.

questi contraendosi lo spingono in su, e che la stessa contrazione propagandosi per tutta la lunghezza di essi, a somiglianza del moto peristaltico dell' intestini degli animali, fa salire il succhio dall' estremità della radice fino alla più alta cima della pianta. Il sig. *Coulomb* ha adottata la stessa opinione, che ha confermata con tutte l'esperienze da noi mentovate trattando della contrattilità delle piante. Il succhio spinto dalla contrazione de' vasi si vede sgorgare per ambedue gli estremi di un pezzo del ramo di una *eufarbia*, cosicchè ne anche una gocciola se ne può ottenere da qualunque altro taglio praticato in tutto il resto dello stesso ramo, mentre i vasi di tutto il ramo doveano essere egualmente pieni di succhio, ed il loro diametro essendo d'altronde picciolissimo, l'attrazione capillare sarebbe bastata non solo a ritenervelo, ma anche ad opporsi a farne colare la menoma gocciola. Un fatto quasi a questo analogo osserviamo incidendo le cassule del *papavero bianco* (1). Per ottenerne l'oppio, noi le incidiamo in quattro o cinque parti, e da quelle ferite vediamo gocciolare gran copia di sugo lattiginoso; se qualche tempo dopo andiamo a ferire la cassula in qualunque altro punto, non è possibile vederne colare ne anche una sola gocciola. Questo fatto vieppiù dimostra che i vasi comunicano fra loro, e che il movimento del succhio ha luogo per tutte le direzioni, e che è spinto da forze analoghe a quelle che operano il moto de' fluidi negli animali. Il sig. *Mirbel* (2) ha fatto osservare che in molte parti del tronco, i vasi sono così fortemente attaccati al resto del tessuto legnoso, che sembrano non potersi muovere e contrarre. Egli opina perciò che l'ascensione del sugo sia

---

(1) *Papaver somniferum*.

(2) *Exam. crit. p. 217. Marche des fluides 204.*

in gran parte dovuta al vuoto prodotto dalla traspirazione, che siccome abbiamo accennato di sopra, è in esatto rapporto col succiamento, e che anche vi concorra la dilatazione delle sostanze gassose, che insieme col succhio passano nell' interna sostanza delle piante. Senza pretendere di negare a queste fisiche cagioni una secondaria influenza nel facilitare l' ascensione del succhio, dalla serie di fatti che abbiamo esposto, sembra potersi inferire, che la causa principale di questo fenomeno debba attribuirsi alla forza vitale, e che qualunque sia il modo di agire di questa forza, e che noi non possiamo con esattezza determinare, non perciò potremo dubitare della sua esistenza nelle piante, riconoscendola come fondamento di tutti i fenomeni organici della vegetabile economia, tra quali abbiamo dimostrato doversi riportare l' ascensione del succhio.

A vieppiù confermare questo principio, faremo avvertire col sig. *Decandolle* (1), che l' accrescimento del succhio nelle due summentovate epoche della primavera e della fine dell' està, coincide col tempo in cui la vegetazione è resa più energica dalla nuova forza che le vien comunicata dalla vitale azione delle gemme, le quali, a quelle due epoche, cioè nell' Agosto quando si generano; e nella primavera quando si sviluppano, sono animate da una forza loro propria per la quale attirano intorno ad esse tutto il succhio che le circonda: quasi come fa la semenza, che dopo di essere fecondata si appropria tutto il succhio degli organi vicini. Or siccome esse comunicano colle radici per mezzo delle trachee che circondano il canale midollare, perciò danno luogo ad un generale afflusso di umori nell' intera pianta. Forse questa stessa e-

---

(1) *Fl. franc.* t. 1. p. 173.

nergia debbe attribuirsi all'orgasmo, che investe il libro nelle due succennate epoche, essendo esso l'organo che dà origine alla formazione delle gemme in autunno, ed al loro sviluppo in primavera; poichè spesso miriamo spuntare le gemme da un vecchio tronco mutilato di rami, e privo affatto di tubo midollare, ove non possiamo supporre che l'ascensione del succhio, che non manca di avervi luogo in quelle epoche determinate, sia favorito dalle gemme di cui non ancora vi esiste alcun vestigio. Si potrebbe anche aggiungere che l'ascensione del succhio non ha luogo che per le parti del legno ove trovansi i veri vasi delle piante, che *Reichel* ed *Hedwig* hanno dimostrato essere le sole trachee, ossia nelle parti ancora molli e cedevoli del libro, dell'alburno, e del canale midollare, ove il rapido movimento degli umori non possa essere contrariato dall'insuperabile ostacolo della solidità della massa legnosa; che perciò in questa massa non troveremo nè vasi, nè contrattilità, nè quasi traccia veruna di vitalità; ma appena un avanzo di umori che vi è deposto per infiltrazione a traverso de' raggi e delle produzioni midollari che la penetrano.

Da i fatti esposti di sopra è facile inferire, che la principal corrente degli umori che le piante succiano dalla terra, non solo ascende verticalmente, ma si trasfonde anche lateralmente a traverso il tessuto parenchimatoso. I detti umori sono intanto ben lontani dal conservarsi inalterati sotto l'azione organica della sostanza che attraversano, che anzi fin dal loro primo assorbimento, ricevono un certo grado di elaborazione, che diventa sempre più deciso, a misura che più s'innoltrano verso il fusto e le foglie. Egli è perciò che se noi raccogliamo il succhio dello stesso albero, inciso a diverse altezze, troviamo che la sua densità e le sue proprie qualità si accrescono in proporzione delle altezze istesse. Il sig. *Knight* ha es-

servato che il succchio ottenuto da una incisione fatta al fior di terra ad un albero di *acer pseudo-platanus* aveva la gravità specifca di 1. 004 , mentre quella del succchio ottenuto all' altezza di 7 piedi era di 1. 008 e quella all' altezza di 10. piedi era di 1. 012. Questo stesso succchio è quasi affatto insipido quando si raccoglie a fior di terra , si trova zuccheroso ad una certa altezza , e questa sua qualità cresce in proporzione della distanza dalla terra.

Essendosi osservato che l' acqua e le sostanze in essa di sciolte , che le piante assorbiscono per le foglie o per i rami possono bastare a nudrire tutte le altre parti di esse , che capovoltato un alberetto , e lasciando le radici nell' aria ed i rami nella terra , questi organi scambiano a vicenda i proprj ufizj , e la vegetazione non ne rimane distrutta ; che legando strettamente un ramoscello si vede più al di sopra della legatura che al di sotto formarsi un notevole rigonfiamento , i botanici sono stati indotti a riconoscere nelle piante una corrente di succchio, discendente , che dalle foglie e da i rami si fa strada verso le radici. Questo succchio attraversa tutta la sostanza corticale ; e si raccoglie in maggior copia tra la corteccia e l' alburno ; così per le sue qualità , che pel suo movimento , egli è intanto ben lontano dal potersi somigliare al succchio ascendente. Siccome il succchio discendente è il prodotto della compiuta elaborazione che il parenchima delle foglie e della corteccia hanno operata sugli umori assorbiti da questi interessanti organi del vegetabile , perciò esso non solo si riveste di tutte le qualità che caratterizzano gli umori proprj , ma è anzi immediatamente diretto a compire la nutrizione delle piante , la preparazione de' loro prodotti , quella degli strati corticali , delle gemme e tutte in somma le funzioni di assimilazione e di riproduzione di cui miriamo fornite le parti che sono il deposito di detto succchio , e che , per queste sue organiche qual.à ,

abbiamo altrove chiamato *succhio organizzante*, o *cambio*. La sua tenacità e densità lo rendono poco scorrevole, ed è perciò che il suo movimento nello stato naturale della vegetazione è oltremodo lento e difficile. Il sig. *Mirbel* (1). assicura di non aver potuto raccogliere il succhio discendente da un albero nel di cui tronco aveva fatto un incavo fino alla midolla, ed aveva introdotto un canaletto di piombo; egli soggiunge che appena nel luogo del canaletto che corrispondeva all'unione dell'alburno colla scorza eransi raccolte poche gocce di un umore molto vischioso. Egli nega perciò che vi sia una corrente perenne ed attiva di succhio discendente, non potendosi attribuire tali caratteri all'anzidetto succhio organizzante, e molto meno alla corrente del succhio ascendente ch'è obbligata a refluire nell'esperimento dell'alberetto capovolto, o a farsi strada lateralmente, nell'esperimento delle piante che vegetano a spese del succhio che le vien comunicato da i rami di altre piante vicine co' quali esse sono innestate, o da qualche ramo con foglie tuffatto nell'acqua ed. In quanto all'ingrossamento prodotto dalle legature è dimostrato che debbesi attribuire al lento ristagno del succhio organizzante, provocato dallo stringimento.

Trattando del movimento di questo succhio non bisogna credere ch'esso sia prodotto dalla propria gravità che l'obbliga a discendere verso le parti basse della pianta; poichè nelle piante a rami pendenti, come nel *salcio piangente* ha egli luogo colla stessa facilità; ond'è che se vi praticiamo la solita legatura, l'ingrossamento della cortecchia formasi egualmente dalla parte della cima de' rami, e per conseguenza contro la propria gravità. La ca-

---

(1) *Marches des fluides* p. 289 e 290. *Targioni Tozzetti Inst. bot.* 3. ediz. vol. 1. pag. 186.

gione di questo movimento bisogna perciò riconoscerla nella stessa contrattilità vitale del tessuto vegetabile che opera quello del succhio ascendente.

Questi varj movimenti che affettano gli umori vegetabili han fatto credere che vi fosse nelle piante una specie di circolazione analoga a quella che ha luogo in molti animali; ma per poco che si rifletta alle cose finora esposte sull'organizzazione vegetabile, si conoscerà di leggieri che le piante, mancando affatto di un sistema vascolare circolatorio, e non avendo un organo vitale che le serva di centro, giammai potranno godere di una generale circolazione. Tale infatti non potrà chiamarsi quella specie di movimento osservato dall'Abate Corti (1), ne fluidi di parecchie piante aquatiche, e confermato da Bonnet, da Amici e da altri fisici.

Questo fenomeno che i prelodati naturalisti hanno osservato a preferenza nella *chara vulgaris*, nella *tremella nostoch*, nel *sysymbrium nasturtium*, consiste in un movimento rotatorio parziale che ha luogo nell'interno di ogni cellula o tubo circoscritto da diaframmi, nel fluido che lo percorre, e che porta seco de' globetti. Ciascun vede quando questo movimento, che è prodotto dall'oscillazione che concepisce il detto fluido, quando dalle strette gole de' tubi è spinto nella più larga spancia di essi, ed è sostenuto dalla rarefazione del calore, senza di cui il fenomeno non si osserva, differisca da una vera circola-

(1) Osservazioni microscopiche sulla tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajola: Lucca 1774. Lettere al sig. Conte Paradisi sulla circolazione del fluido scoperta in varie piante. Modena 1775.

Lettera del Sig. G. B. Amici intorno alla scoperta della circolazione del succhio nella *Cara*. Giornale Enciclopedico di Napoli. Anno 1819 tom. 1. pag. 235.

zione che ha origine da un centro che spinge l'intera massa degli umori alla periferia, per mezzo di un particolare sistema di vasi, e dalla quale essi al detto centro ritornano per un secondo sistema di vasi diverso dal primo, per esserne spinti di bel nuovo, e conservare perennemente quest'alternativa di movimenti essenziali alla vita.

Nelle piante monocotiledoni che mancano di vera scorza, di libro, di strati legnosi e di raggi midollari, il movimento del succhio non può aver luogo, come nelle dicotiledoni. Nelle prime, ascendendo egli dalle parti interne, non può refluire all'esterne, che sono anzi più dure, egli perciò non diventa nè laterale nè discendente, e perciò nella maggior parte di queste piante non possono generarsi gemme nè prodursi rami. Le gramigne avendo i fusti tramezzati da diaframmi che arrestano il movimento verticale del succhio, perciò da quei soli punti veggiamo generarsi delle gemme e prodursi nuovi germogli. In molte piante monocotiledoni, e specialmente nelle *dracene*, e nelle *jucche* si formano talvolta de' rami troncadole in cima, perchè il loro falso tronco, essendo poco compatto, può sciogliersi in più fasci di fibre tutti di un'analoga organizzazione. In generale nelle piante monocotiledoni, il tessuto cellulare circondando egualmente i plessi fibrosi, si consolida progressivamente dalla circonferenza verso il centro, dove l'affluenza del succhio conserva un maggior grado di vitalità, e quindi di forza di sviluppo, nuove fronde e nuovi fiori sempre dal centro medesimo riproducendo.

## C A P. XII.

*Della nutrizione, e dell'accrescimento  
delle piante.*

**L**e sostanze che le piante assorbono dalla terra e dall'atmosfera, subiscono dentro di esse notabili cangiamenti che le rendono atte a nutrirle, e ad accrescere la massa della loro organica sostanza. Il giornaliero accrescimento, che miriamo prendersi dalle diverse parti delle piante, fin dal primo germogliamento de' semi, lo sviluppo delle loro nuove produzioni, tutto è conseguenza di questo importante fenomeno della vegetazione. Noi intanto dobbiamo confessare che, malgrado le più accurate indagini che vi hanno portato i fisici, il processo di questo fenomeno ci è tuttora ignoto. Appena ci è permesso rilevare che le sostanze dalle piante assorbite, tostochè entrano nella sfera di azione del parenchima vegetabile, restano alterate nelle qualità, e si dispongono a servire alla nutrizione ed all'accrescimento della pianta. Siccome abbiamo fatto osservare di sopra, la più semplice linfa che può raccogliersi dalle incisioni praticate sul tronco dell'olmo, della vite, dell'acero, non manca di palesare i suoi particolari caratteri proprj di ciascuno de' suddetti tre alberi, che diventano più decisi a misura che si ottengono dalle più alte parti di essi.

Alla nutrizione delle piante impiegesi una gran parte dell'acqua ch'esse assorbono. I sigg. *Hales* e de *Saussure* hanno osservato che la quantità di acqua che le piante esalano per traspirazione è sempre minore di quella che esse succiano. Questo ultimo sagacissimo fisico ha fatto vegetare delle piante nell'acqua distillata, ed in vasi chiusi, la di cui aria erasi spogliata di gas acido

carbonico. Dopo qualche tempo ha veduto che queste piante ridottè a secchezza si trovavano accresciute nel peso di una quantità di molto superiore all'acqua assorbita, e che per conseguenza una parte dell'acqua avea dovuto incorporarsi alla loro propria sostanza in un modo da non potersene portar via ne anche col disseccamento. Anche quando possono assorbire del gas acido carbonico, il peso che nelle piante si accresce supera di molto la quantità del carbonio che han potuto fissare alla loro sostanza, e che perciò debbesi rifondere all'acqua, ch'entra nella loro intima composizione. Di questa gran copia di acqua che forma la base della nutrizione delle piante, sembra che una parte si fissi nel loro tessuto in un modo analogo all'acqua di cristallizzazione de' minerali, e che da quelle possiamo sprigionare coll'ajuto di un'alta temperatura, laddove un'altra parte, sotto l'azione chimico-organica del tessuto vegetabile, entra nella chimica composizione de' prodotti prossimi delle piante, alterando le proporzioni dell'ossigeno e dell'idrogeno suoi componenti, che insieme al carbonio formano la base di tutti i detti prodotti.

Il carbonio è la seconda sostanza che le piante impiegano alla loro nutrizione. I sigg. Ingenhousz e Saussure, con decisive sperienze si sono assicurati, che la quantità di gas acido carbonico che le piante assorbono durante il giorno non è bilanciata da quella che se ne sviluppa durante la notte. È dimostrato che le piante possono somministrare nel giorno una quantità di gas ossigeno di gran lunga superiore al gas acido carbonico che forniscono la notte; quel gas ossigeno essendo dovuto alla decomposizione del gas acido carbonico, è chiaro che col tessuto organico vegetabile rimane fissata una quantità di carbonio molto maggiore di quella che, n'è portata via nel tempo della notte dal processo della vegetazione, e che dà nuovamente luogo alla sua riduzione in gas acido carbonico.

Questo carbonio è somministrato a preferenza dalle foglie, ed egli forma parte essenziale de' prodotti vegetabili sulle di cui qualità i detti organi perciò esercitano tanta influenza.

Oltre all'acqua ed al carbonio che s'impiegano immediatamente alla nutrizione delle piante, al loro accrescimento ed alla formazione de' prodotti vegetabili, tutte le altre sostanze che esse succiano dalla terra e dall'atmosfera, o che esercitano una decisa influenza sulla vegetazione, debbono considerarsi come sostanze o secondarie, o accessorie, o affatto indifferenti alle dette funzioni. Tali sono le sostanze saline e terrose che insieme coll'acqua sono trasportate nell'interno tessuto delle piante, e per alcune delle quali vi è fondato sospetto che siano prodotta dalla forza della vegetazione (1). L'azoto che poco figura

(1) L'Accademia di Berlino propose per soggetto di premio il seguente quesito „ *determinare le proporzioni delle parti, costituenti terrose delle diverse specie di biade, ed assicurarsi se queste parti terrose si formano dai processi della vegetazione.* Il sig. Schraeder, farmacista di Berlino, riportò il premio, e nel 1800 l'Accademia pubblicò il risultato delle sue sperienze. Dopo aver determinate le proporzioni di terra che contenevano le semenze di *formento*, di *segala*, di *orzo*, e di *avena*, Schraeder cercò di farle crescere in qualche mezzo che non potesse fornirle veruno ingrediente terroso. Egli si servì de' fiori di zolfo, e degli ossidi di antimonio e di zinco. Queste piante furono inaffiate con acqua distillata. Avendole analizzate le trovò che contenevano maggior copia di sostanze terrose che non n'esistevano nelle semenze che avevano prodotte le dette piante. Saussure aveva precedentemente osservato che le piante che aveano vegetato in un suolo calcareo, che conteneva o poco o nulla di silice, fornivano una considerevole porzione di questa terra. Einhof trovò q. 65 di cal-

nella composizione delle sostanze vegetabili, e che introducesi nelle piante per mezzo dell'aria atmosferica ch'esse assorbono, per mezzo dell'acqua che secondo l'esperienza del sig. *Berthollet*, sempre ne contiene disciolta una certa quantità, o insieme coll'acido carbonico che, secondo l'esperienza de' sig. *Senebier* e *Spallantani*, è sempre mischiato con questa sostanza. Il calorico, ch'entrando nella chimica composizione delle sostanze vegetabili non si allontana dalle note leggi che riguardano le teorie della sua distribuzione in tutti gli altri corpi. La luce e l'elettricità, che non può solidamente dimostrarsi che comunicano particolari sostanze alla nutrizione delle piante ed alla composizione de' loro prodotti. In fine alcune sostanze metalliche, come gli ossidi di ferro e di manganese, che si sogliono trovare tra i prodotti vegetabili, e che anche probabilmente vi sono trasportate dagli umori che le piante succiano dalla terra e vi rimangono inalterate; e lo zolfo ed il fosforo che forse vi si generano in seguito d'ignoti processi della vegetazione.

Benchè non possa negarsi al parenchima vegetabile che viene attraversato dalla corrente del succhio ascendente la facoltà di alterarne i principj e procurarne le qualità assimilatrici, da i più decisivi esperimenti a tal uopo istituiti sembra potersi inferire, che almeno nelle

---

„ ce nelle ceneri di un *pinus sylvestris* che aveva vegetato su  
 „ di un suolo che non offriva alcuna traccia della presenza di  
 „ questa terra. Egli ci dice ancora che spesso ha veduto i li-  
 „ cheni *prunastri* e *ciliaris*, ne' mesi di agosto e di settembre  
 „ coprirsi di una crosta di carbonato di calce, benchè non si  
 „ trovasse calce nelle loro vicinanze, e non vi fossero altre  
 „ piante coperte della stessa crosta. Thoms. Chim. tom. VIII.  
 „ p. 580<sub>1</sub>

piante dicotiledoni; la cennata facoltà debbasi principalmente attribuire al parenchima delle foglie e della cortecchia; e quindi alla porzione di succhio organizzante che da questi organi si riaffonde alla massa del succhio ascendente. Parlando delle foglie, abbiamo fatto avvertire quanto la loro presenza sia necessaria al perfezionamento degli umori delle piante; al sapore de' frutti ed al prospero andamento della vegetazione (1). Egli è appunto dalle foglie che si genera il succhio discendente che raccogliendosi tra la scorza e l'alburno vi forma il cambio. In esse adunque dobbiamo riconoscere il più interessante organo della nutrizione delle piante. Il sig. *Knight* è di avviso che verso l'ultima parte dell'està un eccesso di sostanza nutritiva si deponga nella scorza e nell'alburno, ove rimane stagnante durante l'inverno, ed alla primavera si rimescola al succhio ascendente per portarsi a nutrire le gemme e le nuove foglie che se ne svolgono. Abbiamo altrove dimostrato che si accresce la solidità del legno degli alberi che vogliamo recidere, se ne portiamo via la cortecchia qualche anno prima (1). Questo fatto sembra favorire l'opinione del sig. *Knight*, poichè il succhio discendente che dovrebbe distribuirsi nella scorza, è obbligato a refluire tutto nell'alburno, e così lo consolida e lo fortifica. In conferma della sua opinione, egli ha osservato che la maggior quantità di questa sostanza nutritiva, abbondando nel legno, e segnatamente nell'alburno, più nell'inverno che nell'està, queste due parti degli stessi alberi pesano più in quella che in questa stagione. A dati uguali il peso specifico del legno di un albero di quercia reciso in inverno era di 0. 679, e quello del legno re-

---

(1) Pag. 102.

(1) Pag. 48.

ciso in età/era di o. 609; e di questi stessi legni, l'alburno del primo aveva un peso specifico di o. 583, e quello del secondo era di o. 533. Avendo fatto macerare per 28 ore mille parti di ciascuno de' detti legni in 186 parti di acqua bollente, l'infusione prodotta dall'albero ch'era stato reciso in inverno aveva un colore molto più cupo di quella dell'altro; il suo peso specifico era di 1.002, mentre quello dell'albero reciso in età era di 1.001 (1).

Abbiamo accennato di sopra che gli umori vegetabili abbondano a preferenza in primavera e verso la fine dell'està. In queste due epoche la nutrizione delle piante è perciò più energica. Nella primavera il nuovo vigore della vegetazione dà luogo a un maggiore assorbimento di umori, de' quali poco si disperde per traspirazione, giacchè le foglie non sono ancora sviluppate, laonde combinandosi essi col succhio organizzante depositato nell'alburno, l'intera massa di questi succhi s'impiega a nudrire i nuovi germogli, che in quell'epoca perciò prendono un accrescimento prodigioso. Verso la fine dell'està le foglie s'inceppano, e perciò se ne ostruiscono i pori e se ne minorano la traspirazione; la massa degli umori che in esse si genera unita a maggior copia di succhio ascendente, che la sola traspirazione può scemare, refluisce tutta verso la corteccia, dove genera i bottoni del venturo anno, e s'infiltra nell'alburno di cui accresce la densità.

Per mezzo della nutrizione, le piante non solo riparano le perdite a cui va soggetta la loro sostanza organizzata per l'esercizio della vita, ma ne accrescono la massa, dando luogo allo sviluppo di nuove parti, e producendo nuovi interi organi, o tutti organizzati. Il succhio

---

(1) *Thoms. Ch. t. VIII; p. 566.*

organizzante si applica alla formazione di queste parti in un modo perfettamente analogo a quello che sperimentasi negli animali. È noto che in questi esseri le sostanze che hanno subita una compiuta assimilazione si separano dalla massa degli umori, e generano una sostanza gelatinosa che progressivamente trasformasi in muscolo, in tendine, in osso, o in qualunque altro organo capace di riproduzione. Noi miriamo perciò cicatrizzarsi le ferite, saldarsi le fratture delle ossa, riprodursi i pezzi mancanti in varj organi, e possiamo seguire il processo di queste produzioni, tenendo conto del giornaliero cambiamento che ha luogo nell'umore gelatinoso che vi è depositato dalla massa degli umori. Allo stesso modo il succhio organizzante, nelle piante dicotiledoni si raccoglie più copiosamente negli strati corticali, ove opera il cambiamento del libro in legno, e ci si palesa in quell'umore gelatinoso di cui troviamo spalmata l'interna superficie della corteccia, specialmente nella primavera, quando il sudetto succhio più vi abbonda. Ivi tutte le parti si sviluppano e si producono con maggiore facilità, lo stesso non potendo accadere nel legno, ove tutto si è consolidato e già trasformato in tessuto organico. Quella parte di detto succhio che si raccoglie negli esterni strati del legno, trasudando parimenti sulla superficie dell'alburno, conserva la sua qualità organizzante, e perciò, quando è garantita dall'immediata azione dell'ambiente, può cambiarsi in tessuto fibroso, e sino ad un certo segno può riprodurre la corteccia che si sia da quel luogo portata via. Da esso ancora negl'innesti si operano le saldature delle marze col soggetto, e traggono origine le radici delle gemme e dei rami. Secondo il sig. *Mirbel* (1), la mucillagine del sugo organizzante, nel prender

---

(1) *Marche des fluides* p. 308 *Bilderik in Mirbel Theor.*  
p. 50 e 51.

forma organica , si riduce in piccioli grani di sostanza parenchimatosa , ogni uno de' quali può considerarsi come il germe di un nuovo organo. Questi punti organici dilatandosi producono il tessuto cellulare , le di cui cellule rassomigliano ai piccoli tubi che coll' allungarsi si cangiano in fibre , e così danno luogo alla formazione di un nuovo strato legnoso (2).

---

(2) Il sig. *Petit-Thouars* ( *Essai de vegetation* p. 20 , 29 , 57 , 112. *Targioni Tozzetti tom. 1 p. 247* ) opina che l'eccrecimento del tronco debbasi allo sviluppo de' detti punti organici che si trovano nelle ascelle delle foglie , ossia alla base delle gemme. Egli paragona le gemme alle semenze , perchè le fibre che le attaccano al ramo le servono di radici , mentre il loro parenchima ed il loro germoglio corrispondono a i cotiledoni ed alla piumetta. Crede perciò che le fibre che tramandano le gemme dalle loro radici si applicano tra il libro e l'alburno , e favoriscono il cangiamento del succhio organizzante in tessuto legnoso. Secondo lui , il libro non cangiasi mai in alburno , ma rimane sempre lo stesso insieme con gli altri strati corticali , e le gemme sono la causa organizzante che procura il cangiamento , e riduce in fibre legnose e corticali la mucMaggine deposta fra la scorza ed il legno. Egli chiama *negative* le fibre descendenti delle gemme , e *positive* le ascendenti ; le prime scendono per cercare l'umido , onde nelle propagini e nei margotti si cangiavo facilmente in radici , ovvero arrivando all' estremità delle radici si cangiano in nuove barbe , le seconde dann'origine a nuovi rami , e dividendosi in fasci vi formano le foglie. Il sig. *Petit-Thouars* fa osservare , che gli alberi crescono perciò più vigorosamente e diventano eccentrici dal lato che abbonda di grossi rami , ed anche da quel lato presentano più copiose e più grosse radici. Con varie esperienze si è egli impegnato a dimostrare l'esistenza e l'ufizio delle sudette fibre descendenti. Avendo piegato un ramo di un albero e seppelito lo nel terreno nel luogo della piegatura ; dopo due anni ha trovato che il ramo si era in-

Nelle piante monocotiledoni l' accrescimento procede in un modo semplicissimo. La distribuzione de' loro apparati organici, non dando luogo a distinzione di corteccia, libro, alburno, legno e midolla, ma riunendosi in semplici fasci fibrosi cinti dal parenchima, è chiaro che la sostanza mucillaginosa che si raccoglie intorno ai detti fasci dovrà generarvi un nuovo parenchima dal quale emanano le nuove fibre onde dar accrescimento all' intera massa organica di queste piante. Siccome in esse la forza vitale è raccolta verso il loro centro, perciò ivi abbondano i su-

grossate al disopra della piegatura, per tutto il resto che rimaneva fuori del terreno fino alla cima, e non dalla parte che lo attaccava al tronco, egli ne ha conchiuso, che ciò era accaduto perchè le fibre descendenti delle gemme della parte ingrossata del ramo; avendo prodotte radici nel luogo della piegatura non avevano potuto prolungarsi per l' altro resto del ramo. Egli spiega così perchè le propagini che si praticano nella vite, mentre vegetano con vigore, procurano il languore, e spesso la perdita della pianta madre. Una simile esperienza è stata fatta dal sig. *Knight*; egli ha staccata dalla vite madre un tralcio già fatto propagginare in un vaso, lo ha tagliato, lasciando in ambedue l' estremità un troncone fuori della terra, ciascuno munito di una gemma un pollice al di sotto del taglio, ed ha osservato che il pezzo al di sopra della gemma seccava, e tutto il resto si conservava fresco producendo radici, e sviluppando le dette gemme. Questa teoria merita di essere più maturamente discussa prima di poterla dire solidamente dimostrata, e capace di distruggere l' altra che attribuisce al libro la principal causa dell' accrescimento de' tronchi. Bisognerebbe specialmente istituire dell' esperienze sugli alberi privi di gemme, ed osservare come procede l' accrescimento de' tronchi che siansi a bella posta costantemente mutilati di tutti i rami, e spogliati di tutte le gemme, in un determinato lato.

ghi, ed il deposito della sostanza organizzante, ivi le parti conservano la forza di sviluppo; tutto ciò che si allontana da questo centro dovrà per conseguenza gradatamente mancare di umori, e di vitalità, e quindi meglio disporsi al consolidamento legnoso. La corrente del succchio che anima questa forza per la sola direzione verticale farà crescere queste piante per quella stessa direzione più che per i lati, dove poca sostanza organizzante può refluire. Egli è perciò che se qualche meccanico ostacolo in qualche punto si oppone a questo consolidamento, ed al lento accrescimento che prende la circonferenza di queste piante, la loro economia non è punto disturbata, proseguono esse colla stessa regolarità il loro accrescimento in lunghezza, mentre il loro consolidamento, e l'accrescimento in larghezza ripigliano il loro andamento da quel momento in cui le cagioni che li trattenevano cessano di agire; spesso perciò osserviamo de' fusti di palme tramezzati da stringimenti che ne impiccioliscono notabilmente il diametro, perchè ivi ha avuto luogo la suddetta sospensione del loro sviluppo.

Le piante acotiledoni, che sono composte di una uniforme sostanza cellulare crescono equabilmente per tutte le direzioni, ad eccezione delle felci che per l'organica composizione più si accostano alle precedenti.

## C A P. XIII.

*De' fluidi vegetabili.*

**P**rima di parlare delle particolari modificazioni che ricevono gli umori delle piante ne' varj organi addetti ad elaborarli, gioverà descrivere le qualità generali, che possono riconoscersi nell'interamassa de' fluidi, che percorrono il tessuto vegetabile. Considerati sotto questo punto di veduta, i fluidi di cui trattiamo possono paragonarsi all'intera massa del sangue degli animali, dal quale traggono origine i secondarj prodotti che son dovuti alle secrezioni de' loro particolari organi. Or siccome anche una parte di quelli prodotti è riassorbita dal sangue, e con esso circola da per tutto negli animali, così nella massa generale de' fluidi delle piante, troviamo disciolte varie sostanze che appartengono alla serie de' prodotti prossimi vegetabili. Abbiamo fatto avvertire di sopra (1), che l'acqua e le altre sostanze che le piante assorbono dalla terra e dall'atmosfera vi sono tosto modificate dall'azioni del parenchima organico, e s'immischiano ai fluidi già elaborati che vi si contengono. Egli è perciò che anche a più semplici umori che possiamo ottenere dalle incisioni praticate ne' tronchi degli alberi, e spremendo le tenere parti dell'erbe si allontanano più o meno dalla natura delle sostanze che sono state dalle piante assorbite. I botanici hanno intanto riconosciuta una certa gradazione in questa composizione de' fluidi vegetabili, che ha dato luogo alla distinzione della *linfa*, de' *sughi proprj*, e del *cambio*.

---

(1) Pag. 295.

La *linfa*, o *umore linfatico*, spessò indicato col solo nome di *succhio delle piante* è un liquido limpido, senza odore, perloppiù quasi insipido, molto simile all'acqua, e di qualità quasi analoghe, nelle diverse specie di piante. Questo succhio in varia quantità trovasi in tutte le piante, vi abbonda in primavera, ed allora per mezzo delle incisioni profondate fino al leguo possiamo copiosamente raccoglierclo. Nel cuore dell'està, e ne' forti rigori dell'inverno non è possibile ottenerne, se però sopravviene un tempo dolce dopo un intenso grado di congelazione, il succhio linfatico sgorga in massima copia. Il celebre *Stefano Hales* è stato il primo ad esaminare questa sostanza, ma a suoi tempi la chimica analisi era ancora bambina, onde non potè egli conoscerne i componenti. Noi dobbiamo alle laboriose cure de' sigg. *Deyeux* e *Vauquelin* le più precise conoscenze sulla chimica composizione di questo succhio. Dalle ricerche da questi valorosi chimici istituite sul succhio linfatico di parecchi alberi, risulta, ch'egli contiene dell'acido acetico rarissime volte libero, ed ordinariamente combinato alla calce ed alla potassa, del carbonato di calce, e diversi principj vegetabili, tra' quali lo zucchero e la mucillagine sono i più comuni; ma spesso anche vi si ritrovano l'albumo, il glutine, ed anche del concino; così per esempio il succhio della betola contiene dello zucchero, quello del faggio dell'acido gallico e del concino, e quelli dell'olmo e del castagno indiano, molta mucillagine. Questi succhi contengono ancora una parte di materia vegetabile estrattiva, alla quale debbesi forse attribuire l'odore ammoniacale che esalà dall'estratto dell'umore linfatico quando si brucia. Questo succhio cavato dalle piante che lo somministrano, ed abbandonato a se stesso, entra ben tosto in fermentazione e s' inacidisce. Quando vi abbonda il principio zuccheroso il succhio passa per la fermentazione spiritosa.

I *sughi proprj* o *particolari* sono il prodotto di una secondaria elaborazione che riceve il succio linfatico nelle foglie e nella corteccia. Essi possono perciò ottenersi a preferenza dalle incisioni praticate sulla corteccia. Questi sughi sono coloriti, o lo divengono al contatto dell'aria, hanno un odore, un sapore e delle qualità che li distinguono nelle diverse piante; sono per esempio di color latteo e caustici negli *euforbj*, nei fichi, nelle *asclepias*; di color latteo e perloppiù amari nelle piante *semiflosculose*, e nei *papaveri*; di color giallo croceo e leggermente caustici nella *celidonia*; di color verde e poi scuro e di sapore amaro stittico nel *carciofo*; di color verde chiaro e poi nero e di sapore caustico nel *Rhus vernix* e *Toxicodendron*; di color rosso e di sapore acidetto nel *Rumex sanguineus*: di color rosso e di sapore zuccheroso nella *Barba bietola*, di color giallo e di sapore amaro nell' *Aloe*. Questi sughi sono generalmente o gommo-resinosi ed opachi, come nell' *Aloe*, ed in molte ombrellifere; o gommosi e trasparenti, come nei generi *Prunus* ed *Amygdalus*, o affatto resinosi, come nei generi *Pinus*, *Cupressus*, *Juniperus*.

Il chiarissimo Thomson, tenendo conto delle principali qualità chimiche de' sughi proprj e dei prodotti prossimi vegetabili che vi predominano li distingue in *latticinosi*, *mucillaginosi*, *terebintacei*, *resinosi*, *balsamici*, *astringenti*, *succherosi*, e *salini*.

Tra i *sughi latticinosi* riporta i seguenti: I sughi delle *campanole*, che hanno un sapore ed un odore particolare molto piacevole. I sughi degli *euforbj*, che hanno un sapore acre molto più forte di quello del pepe. Per mezzo dell'acido ossimuriatico si ottiene da questi sughi un copioso precipitato bianco, che lavato e disseccato ha l'apparenza dell'amido. L'acqua e gli alcali non vi hanno alcun'azione. L'alcool coll'ajuto del calorico ne discioglie

o. 67. che precipitati dall' acqua presentano tutte le proprietà delle resine. I o. 33. residui sembrano essere composti di fibra legnosa.

I sughi de' *papaveri* e delle *lattughe*, che si distinguono per le loro proprietà narcotiche.

I sughi latticinosi della *Siphonia elastica* Pers. dell' *Artocarpus integrifolia*, dell' *Urcelia elastica*, del *Ficus elastica* e di molte altre piante, dalle quali si raccoglie la *gomma elastica*. Il sig. *Fourcroy*, oltre a queste sostanze, ha ottenuto da questi sughi de' cristalli prismatici trasparenti di sapore zuccheroso, che egli considera come una sostanza zuccherina che si avvicina alla natura di un acido.

Il sugo latticino della *Carica papaya*, la di cui composizione, secondo le analisi del sig. *Vanquelin*, si avvicina molto a quella del sangue.

I *sughi mucilluginosi* non hanno nè sapore nè odore particolare, sono perlopiù verdastri trasparenti e scorrevoli, essi hanno per base la mucillagine, ed abbondano nelle piante *malvacee*; *leguminose* ec.

I *sughi* che il sig. *Thomson* chiama *terenbitacei* sono sostanze intermedie tra gli olj volatili e le resine; egli vi riporta il terebinto ed il balsamo del copaiva. Questi sughi hanno un odore ed un sapore molto forte, sono in origine limpidi e trasparenti, ma esposti all'aria diventano tenaci e consistenti, forse perchè assorbono l'ossigeno.

I *sughi resinosi* sono quelli che appena ottenuti per incisione palesano i caratteri delle resine; tali sono quelli del *taccamacca*, del *mastiche* ec.

I *sughi balsamici* sono rappresentati dalle sostanze balsamiche che ottenghiamo dalle cortecce di varie piante; come sono quelli della *Toluisfera balsamum*, dello *Styrax officinalis*, della *Liquidambar styraciflua* ec.

I *sughi astringenti* sono caratterizzati da una soprab-

bondanza di *concinò* ; tali sono quei del *Rhus coriaria* , delle *querce* ec.

I *sughi zuccherosi* sono caratterizzati dalla gran copia di zucchero che contengono ; tali sono quei del *Saccharum officinarum* , del *Fraxinus ornus* , della *regolizia* ec.

I *sughi salini* si distinguono per l'eccesso di sostanze saline che contengono. Tali sono quelli di varie specie di *oxalis* , che abbondano di soprossalato di potassa , di molte specie di *sedum* che contengono del malato di calce ; di molte *salsole* , *salicornie* , *fucus* ec. che abbondano di carbonato e di muriato di soda.

Il *cambio* è un fluido trasparente senza colore nè odore sensibile , di un sapore molto simile a quello della gomma con cui ha molt' analogia. Il cambio è prodotto dalla compiuta elaborazione che ricevono gli umori delle piante nelle foglie e nella corteccia , e che li fa passare a sostanza organizzante. Esso incontrasi perciò in tutte quelle parti della piante dove debbe prodursi una nuova sostanza organica , e più copiosamente tra la corteccia ed il legno ; i fisiologi l'hanno ragionevolmente paragonato a quelle delicatissime molecole del sangue , che dalle ultime ramificazioni delle arterie passano in tutte le parti del corpo animale , e si raccolgono più evidentemente nel luogo ove si genera il callo che solidifica le fratture delle ossa , e la sostanza gelatinosa , impropriamente confusa colla puriforme , che opera la cicatrizzazione delle piaghe. Il cambio non debbe confondersi con i sughi propri , perchè questi esistono nelle piante in tutti i tempi e sono contenuti in particolari vasi , mentre il cambio , non vi si trova che in primavera ed in autunno , e trasuda a traverso gli ostricelli del tessuto parenchimatoso. I sughi propri se si obbligano ad escir fuori delle piante , si disseccano nel luogo delle ferite che a tal oggetto vi si praticano ; mentre il cambio presso queste ferite si cangia in sostanza organica e vi produce delle nuove membrane.

*Delle secrezioni delle piante.*

**B**enchè le qualità de' fluidi finora descritti debbano considerarsi come prodotte dalla generale forza secretiva del parenchima vegetabile che attraversano, dobbiamo tuttavia convenire che, in moltissime piante, le suddette qualità sono a preferenza concentrate nella sostanza de' loro organi particolari. I diversi parenchimi delle cortecce, della polpa delle foglie, de' frutti, de' semi, delle diverse parti de' fiori, agiscono sopra i sughi che li percorrono nel modo stesso in cui agiscono i parenchimi degli organi glandolari degli animali sul sangue che vi si deriva, ond'è che siccome, per un ignoto meccanismo, in questi organi si operano le secrezioni di tutt' i prodotti prossimi animali; come sono per esempio la bile, l'umore pancreatico, la scialiva, le lagrime ec.; così nelle piante, per effetto di particolari secrezioni de' loro organi, da i generali fluidi che vi si derivano traggon' origine i diversi prodotti immediati de' vegetabili, come gli oli, le gomme, le resine, le fecole, ec. Talvolta le sostanze prodotte dalle secrezioni di varj organi da' medesimi spontaneamente si esalano, nel qual caso costituiscono il materiale di particolari escrezioni. Il meccanismo di queste funzioni procede anche allo stesso modo così negli animali che nelle piante, prima però di trattar di esse e della storia de' principj prossimi vegetabili che, così dalle loro secrezioni che dalle escrezioni, possiamo considerar prodotti, gioverà gittare una rapida occhiata sopra le sostanze che hanno il più immediato rapporto con i varj organi vegetabili che le contengono (1).

---

(1) Le chimiche analisi istituite sulle parti delle piante e

Adottando la norma del sig. Thomson, le divideremo in sostanze proprie delle radici, delle cortecce, del legno, delle foglie, de' bulbi, de' fiori, de' frutti, de' semi, de' licheni, de' funghi.

ART. 1. *Delle sostanze proprie delle radici.*

Le piante le di cui radici sono state sottoposte a particolari analisi si riducono principalmente alle seguenti.

1. *Helleborus hyemalis*. La radice di questa pianta abbonda di principio amaro ed acre; il sig. Vauquelin ha trovato che questo principio risiede in un olio di una particolar natura, che per le sue proprietà, può dirsi intermedio tra gli olj fissi ed i volatili. Facendo digerire la radice nell'alcool, e quindi distillando questa tintura si ottiene il detto olio, che si rappiglia col raffreddarsi. Egli è di sapore scottante, di colore bruno giallastro, precipita i solfati di ferro in un bel porporino, che gli alcali cangiano in verde; ed è un violentissimo veleno. Facendo digerire la radice nell'acqua calda, e passando la decozione a traverso di un pannolino se ne ottiene un

tulle sostanze che contengono sono ancora ben lontane dall'offrire risultati sufficienti a farci spiegare i singolari effetti e le specifiche qualità di esse. Noi spesso siamo obbligati a convenire, che gli stessi principj resinosi, gommosi, o oleosi, di piante diverse posseggono qualità diversissime, onde applicate alla nostra macchina riescono ora violenti caustici, ora virulenti narcotici, ora potentissimi veleni, secondo la diversità delle piante che li somministrano. Le ricerche de' moderni hanno sparso un gran lume sopra questo importante soggetto; i progressi che giornalmente vediamo fare a questo ramo di chimica potranno un giorno condurci a meglio determinare la diversa natura delle sostanze vegetabili, ed a fissare le vere cagioni delle loro specifiche forze medicinali.

liquido opaco e lattiginoso che depone molta sostanza amilacea; coll'evaporazione da questo liquido si precipita una sostanza brunastra che ha le proprietà dell'estrattivo. Il sig. *Vauquelin* vi ha trovato ancora una sostanza analoga al glutine, dello zucchero e del principio legnoso.

2. *Bryonia alba*. Dalla radice di questa pianta può raccogliersi gran copia di sostanza amilacea e di principio amaro puro, scioglibile nell'acqua e nell'alcool. Il sig. *Vauquelin* vi ha trovato anche molta copia di principio gommoso, ed una sostanza che vien precipitata dall'infusione di nooi di galle, e ch'egli disegna col nome di *materia vegeto-animale*, del principio legnoso, una piccola porzione di zucchero, ed una certa quantità di sopramalato e di fosfato di calce.

3. *Menisperm palmatum*. Si crede generalmente da i botanici che a questa pianta appartenga la *radice calombo* delle officine, che proviene dall'Asia meridionale. Il sig. *Planche* (1) ne ha fatta una completa analisi, dalla quale ha ottenuto dell'amido che forma il terzo del peso della radice, una gran copia di sostanza di natura animale, una sostanza gialla amara indecomponibile da i sali metallici, una piccola quantità di olio volatile; della calce e della potassa probabilmente combinata all'acido malico; del solfato e del muriato di potassa; del tessuto legnoso nelle stesse proporzioni dell'amido; della silice e delle tracce di fosfato di calce e di ossido di ferro.

4. *Polypodium calaguala*. La radice di questa pianta americana, da circa mezzo secolo introdotta in Europa, dietro l'analisi che n'ha fatta il sig. *Vauquelin*, si è trovato contenere dello zucchero e della resina, della gomma, dell'amido, una sostanza colorante, dell'acido

---

(1) *Bulletin de pharmacie* 1811. n. VII. p. 289.

malico, della fibra legnosa, della calce e della silice. Tra questi componenti la resina presenta qualità particolari; essa è di color bruno rossastro e di sapore amaro ed acre; si scioglie negli alcali, e comunica alla soluzione il suo colore ed il suo sapore, gli acidi ne la precipitano di bel nuovo. *Vauquelin* a questo principio attribuisce la proprietà vermicida, così di questa che di tutte le altre felci che la posseggono.

5. *Cephaelis emetica*. Pers. syn. 202. *Callicocca Ipecacuana* Brotero. *Psychotria emetica* Lin. La radice ipecacuana di un'uso tanto conosciuto è stata analizzata dal sig. *Jurine*, che vi ha trovata una sostanza gommosa nella quale li è sembrato risiedere il principio della sua attività e che oggi si distingue col nome di *emetina*. Distillando questa radice coll'acqua, il liquido che passa nel recipiente è inattivo, ma la decozione che rimane nella storta ha una violentissima azione sull'economia animale. Sembra che contenga puranco della resina pura e del principio estrattivo.

6. *Convolvulus Jalapa*. Nella radice di *sciarrappa*, che appartiene a questa pianta indigena di *Xalapa* nella nuova Spagna, *Neuman* ha trovato una resina di sapore acre, che facilmente si accende, ed alla quale attribuisce le sue drastiche qualità, del principio estrattivo e mucoso.

7. *Rheum palmatum*. La radice del *rabarbaro*, che appartiene a questa, e forse anche ad altre specie dello stesso genere, indigene delle parti settentrionali della Cina, dietro le analisi di *Neuman*, sembra essere principalmente composta di principio amaro ed estrattivo, e par che contenga del concino, *Scheele* vi ha trovato o. 166 del suo peso di ossalato di calce.

8. *Gentiana lutea*. La radice di questa pianta abbonda di principio amaro puro, a cui deve le sue pro-

prietà medicinali ; e contiene ancora della mucillagine , della resina e del principio estrattivo.

9. *Rubia tinctorum*. Nella radice di *robbia* il sig. *Watt* ha riconosciute due sostanze coloranti , una rossa che facilmente si estrae coll'acqua fredda , e l'altra di color bruno che non può ottenersi che coll'acqua bollente. Le ultime osservazioni del sig. *Mérime* han reso probabile l'esistenza di una terza sostanza colorante. nella *robbia* , anche più solubile della prima , che può separarsene facendola macerare per certo tempo nell'acqua , ed indi precipitandola con un alcali. Questa terza sostanza è di un color rosso molto più vivo della prima.

10. *Curcuma longa*. La radice di questa pianta indigena delle Indie orientali somministra un bel color giallo , che si comunica all'acqua , e che vien cangiato in rosso bruno dagli alcali , ed anche dagli acidi , siccome ha fatto vedere ultimamente il mio egregio collega sig. *Cav Sementini*. *Neuman* vi ha trovato dell'olio volatile , di cui una picciolissima porzione si scioglie nell'acqua.

11. *Inula helenium*. La radice dell' *Enola Campana* è stata analizzata da *Febure* , da *Spies* , da *Corvino* (1) , e tutti vi hanno trovata una sostanza cristallizzabile che han preso per acido benzoico , per resina ossidata , e che sembra doversi situare tra la canfora e l'olio volatile (2). Oltre a questa sostanza il sig. *Rose* ha scoperto

(1) *Bulletin de pharmacie* 1810. n. 12. p. 565

(2) Questa sostanza distillata coll'acqua , dopo il raffreddamento ripiglia il suo stato di solidità , si volatilizza senza sublimarsi , come accade alla canfora ed all'acido bezoico , si discioglie facilmente nell'alcool , e l'acqua ne la precipita ; la sua soluzione alcoolica non arrossa le tinte azzurre vegetabili ; non ha il sapore della canfora ; è volatile ed eccitante quando l'olio semplice della radice di *enola*.

nella radice dell' *Enula* un nuovo principio prossimo vegetabile, che *Tromsdorf* ha chiamato *alantina*, e che *Thomson* chiama *inulina*. Secondo l' ultim' analisi del sig. *Funke*, oltre a queste due sostanze, la radice di *Enola* contiene dell' acido acetico libero, dell' albumina, dell' olio volatile cristallizzabile, e della materia fibrosa.

12. *Geum urbanum*. La radice della *gariofillata*, diligentemente analizzata da due dotti chimici italiani, i signori *Melandri* e *Moretti* (1) ha somministrato i seguenti principj. Sopra 2 onces di radici, hanno essi ottenuto 23 acini di resina 118 acini di concino, 181  $\frac{1}{2}$  di estrattivo ossidabile; di estrattivo saponaceo, di acido gallico, di muriato di potassa, e di magnesia, di nitrato di potassa, e di soprarmalato di calce, in tutto 69 acini; di estrattivo mucoso 92; di fibra legnosa un' oncia, e 16 acini e  $\frac{1}{2}$ ; di olio volatile di acqua e di perdita, acini 76  $\frac{1}{2}$ .

13. *Eupatorium cannabinum*. La radice di quest' *eupatorio*, analizzata dal sig. *Boulet* (2) ha mostrato contenere i seguenti principj, indicati nell' ordine delle loro proporzioni; molta fecola amilacea, una sostanza di natura animale (3) un olio volatile, della resina, del prin-

(1) *Bulletin de pharmacie* 1810. n. 8. p. 358.

(2) *Bulletin de pharmacie* 1811. n. 3. p. 97.

(3) Il sugo spremuto della radice di *eupatorio*, benché ottenuto coll' addizione dell' acqua pura era molto denso e vischioso, ed ha deposto sul filtro una sostanza grigia densa e mucilaginosa, che trattata coll' acqua fredda finché ne sortisse insipida e scolorita, ed indi fatti bollire, col raffreddarsi si è rappigliata in una gelatina opaca e colorata. Questa stessa sostanza svaporata ad un dolce calore ha preso una tinta grigia cupa ed è diventata frangibile insipida ed opaca; macinata colla potassa caustica, ha sviluppato un poco di ammoniaca. L' alcool nè a freddo nè a caldo vi ha esercitata alcuna azione; abban-

cipio amaro, acre; del solfato e del muriato di calce, probabilmente del malato, dell'acetato e del fosfato di calce, della silice ed un atomo di ferro.

Molte altre radici che praticiamo in medicina posseggono dell'energiche qualità specifiche, che sembra doversi attribuire alle particolari sostanze che vi si preparano, ma la loro chimica composizione non è ancora conosciuta.

## ART. II. *Delle sostanze proprie de' bulbi.*

1. *Allium sativum.* Il bulbo dell'aglio deve le sue proprietà alla presenza di un olio volatile giallo che se ne ottiene per distillazione, di sapore acerrimo e di penetrantissimo odore. Quest'olio è caustico quanto le cantaridi; triturato coll'ossido di ferro dà un color nero: ma non agisce sopra verun altro ossido metallico. Oltre a quest'olio, si ottiene dall'aglio per distillazione molto gas idrogeno e gas acido carbonico, ed il liquido che rimane nel recipiente spande un odore ammoniacale quando vi si mischia della calce. Il succo spremuto dell'aglio arrossa le tinture cerulee vegetabili, e somministra dell'albumine, della mucillagine e molto principio estrattivo. Dalle ceneri dell'aglio, il sig. *Cadet* ha ottenuto del sottocarbonato, del solfato e del muriato di potassa, del fosfato di calce, della calce, della magnesia, della silice, dell'allumina, e dell'ossido di ferro.

2. *Colchicum autumnale.* Il bulbo di questa pianta

---

donata allo stato liquido facilmente si è imputridita, coprendosi di muffe come la colla comune; trattata coll'acido nitrico ha somministrato dell'acido ossalico. Essa in somma ha presentato tutti i caratteri di una fecola alterata dal miscuglio di una sostanza di natura animale.

offre diverse qualità secondo le diverse stagioni in cui si raccoglie: siccome nell'autunno abbonda in esso il principio zuccheroso che lo rende quasi innocuo e comestibile, così nell'inverno questo principio cangiasi in principio acre che lo rende molto pernicioso. L'analisi del colchico effettuata da i sig. Melandri e Moretti ha dato i seguenti risultati: nel liquore ottenuto dalla macerazione del colchico nell'acqua distillata, il concino sciolto nell'acqua ha prodotto un precipitato insolubile nell'acido nitrico, locchè vi dimostra la presenza di una sostanza animalizzata; l'alcool ne separa il principio mucoso in fiocchi bianchi, le tinture cerulee vegetabili vi annunziano la presenza di un acido libero; l'acido muriatico ossigenato vi dimostra l'esistenza di una sostanza albuminosa. Oltre a questi principj vi hanno trovato dello zucchero, dell'amido, del principio estrattivo mucoso, del glutine, del principio estrattivo amaro acre, della resina, dell'acido malico, della calce e dell'acido muriatico, dell'estrattivo ossidabile, e molto principio fibroso. (1).

---

(1) Gran rumore menasi al presente dell'efficacia del vino di colchico nella gotta, e noi possiamo far certi i nostri leggitori che la riputazione di questo rimedio non è malfondata. Benchè da noi siasene discorso nel *Saggio sulle qualità medicinali delle piante della Flora napoletana*; e nel *Giornale Enciclopedico di Napoli*, quaderno di giugno dell'anno 1818, pag. 345; tuttavia non reputiamo superfluo il darne più distesa notizia in questo luogo.

Il colchico è una pianta gigliacea della classe esandria, ordine triginia del Linneo. I suoi fiori, simili a quello detto *nasferano*, nascono nudi della terra ne' mesi di settembre ed ottobre; essi hanno un tubo bianco; lungo circa 4. pollici, ed un lembo di color rosso-violetto, chiuso a forma di ovo, e tagliato in sei lacine; passata la fioritura il germe del frutto resta sepolto insieme col

ART. III. *Delle sostanze proprie delle cortecce.*

1. *Cinchona nitida*. Ruiz e Pavon Fl. peru. tom. 2. p. 50. f. 191. , *Cascarilla fina* ; Ruitz Quinologia art. 2. p. 56. *C. officinalis* Lin. *C. coriacea* Poir. Encycl.

bulbo sotterra. In primavera si sviluppano le foglie al numero di *tre* o quattro riunite in un fascetto ; esse sono lanciolate , larghe un pollice circa e lunghe 5. in 6. pollici ; allora a fior di terra mostrasi anche il frutto in mezzo di esse. Il bulbo è grosso quanto una picciola castagna , schiacciato e vestito di tonache nerastre ; esso è così pregno di principio acre , che sulle prime fu riputato velenoso , e proposto con molta precauzione come rimedio diuretico della stessa forza della scilla. Intanto nella fine dell'està , e nel tempo della fioritura la sua acrimonia si osserva tanto diminuita da non far temere alcun sinistro dalla sue preparazioni. L'infuso vinoso di colchico , col nome di *vino per la podagra* , è stato da gran tempo usato in Inghilterra. Il sig. Home ne svelò la composizione in una memoria letta alla Società Reale di Edimburgo in maggio 1817. Egli avvertì che nel prepararlo, bisogna separarne il sedimento , senza di che riesce forte e violento purgante ; *quando si spoglia di questo sedimento* , egli dice , *l'infuso è ugualmente rimedio contro la gotta , ma senza affettare sensibilmente il canale intestinale :*

Ecco il metodo di prepararlo. I bulbi si raccolgono in agosto , o settembre ; si seccano al sole , o sotto le ceneri calde ; e si riducono in polvere: In ogni libbra di vino si mette mezz'oncia di polvere ; di colchico , e si lascia il miscuglio per 24. ore , ad un leggiero calore. Dopo otto giorni di riposo , si decanta il liquore la prima volta ; dopo altri otto giorni si decanta la seconda volta. Così il vino di colchico è apparecchiato.

Per calmare i dolori del parossismo podagrico si pratica alla dose di 15 , a 20 gocce , e può replicarsi diverse volte nel giorno. Per guarire radicalmente la malattia si pratica a più picciola

*China Peruviana*, *China di Spagna*, *China ranciata giallo-rossiccia di Santa Fè*, del commercio e delle officine (1).

2. *Cinchona magnifolia*. Ruitz e Pavon Flor. peruv. tom. 2. p. 53. fig. 196. *C. grandifolia* Poiret. Encycl. tom. 6. p. 38. *china colorada*, o *china rossa* del commercio.

Analizzate queste specie di chine han mostrato contenere quasi gli stessi principj. Il sig. *Fourcroy* avendo analizzata più particolarmente la seconda vi ha rinvenuto una certa porzione di acido citrico, di muriato d'ammoniaca e di muriato di calce, molto principio estrattivo resinoso, del principio amaro, del concino, e molta sostanza fibrosa che contiene del carbonato, del muriato e del solfato di potassa, e del carbonato di calce.

3. *Cinchona lanceolata*. Ruitz, e Pav. Fl. per. tom. 2. pag. 151. *China gialla ranciata* Off. In questa corteccia di china, oltre a i principj delle due specie precedenti, il sig. *Deschamps* vi ha trovata una notabile

dosi, e se ne prolunga l'uso per molti mesi. Ordinariamente eccita le urine, e muove dolcemente il ventre.

Il colchico è comunissimo ne' nostri monti: presso Napoli può raccogliersi nelle selve de' Camaldoli.

(1) Dai moderni botanici summentovati sono state descritte varie distinte specie di chine, che da Linneo e da altri botanici eransi riunite nella sola specie *cinchona officinalis*; tali sono per esempio le specie *C. condaminaea* (*china di spagna del Re*) *C. pubescens* (*china china grigia*) *C. nitida*, e la *Cosmibuena obtusifolia* (*china china bianca*) che appartiene ad un nuovo genere fondato da Ruiz e Pavon. Tutte le altre notizie intorno a queste droghe potranno leggersi nella 2. parte del 4. tomo di questo Corso; ossia nel *Trattato delle qualità medicinali delle piante.*

quantità di un sale a base calcarea bianco, e cristallizzabile in lamine, non ancora ben determinato.

4. *Cinchona pubescens*. Vahl., Act. soc. hanf tom. 1. p. 19. f. 2. *C. cordifolia* Mutis. *China china grigia*.

Questa specie contiene del principio amaro del concino, dell'estrattivo, e della resina. I sig. *Seguin e Duncan* vi hanno riconosciuto un'altro principio particolare non ben determinato.

5. *Cinchona floribunda*. Vahl. l. c. p. 23. *C. montana* Badier, Jour. de phys. 1789. fevr. p. 129. Lamarck ill. tab. 164. f. 2. *China di S. Lucia* off.

Nella parte solubile di questa china, il sig. *Fourcroy* ha trovato del principio gommoso e glutinoso, una parte di sostanza estrattiva saturata di ossigeno, che in forma di una polvere rossa si precipita dalla dissoluzione alcoolica del resto della sostanza estrattiva gommosa, e de' cristalli salini non ben determinati; dalla fibra legnosa ha ottenuto del carbonato, del solfato e del muriato di potassa, e del carbonato di calce e della silice.

6. *Croton cascarilla*. La corteccia di *cascariglia* contiene gran copia di olio volatile aromatico, della resina, della mucillagine, del principio amaro, e molta fibra legnosa.

7. *Salix alba*. La corteccia di questo *salcio*, per la sua qualità astringente, è impiegata nelle febbri intermitenti; benchè sia molto lontana dal potersi surrogare alla china. Il sig. *Bouillon-Lagrange* vi ha trovato del concino, e del principio amaro, e del glutine.

8. *Quercus nigra*. La corteccia di *quercitrone*, oltre alla gran copia di concino, contiene un principio colorante bruno giallastro, fissato al principio estrattivo, molto impiegato nella tintoria.

9. *Laurus cinnamomum*. La *cannella* deve il suo aromatico odore, ed il suo grato sapore ad un olio volatile

di particolar natura , di color giallo biancastro , di sapore ed odore sommamente penetranti.

10. *Daphne mezereum*. La corteccia di questa pianta è stata analizzata dal sig. *Lartigue* (1). Egli vi ha trovato della resina , del principio estrattivo acre , un principio colorante giallo verdastro , e gran copia di principio acre volatile che può raccogliersi per distillazione , che risiede nella parte verde del principio colorante suddetto , e che si scioglie nell' etere , nell' alcool e nell' aceto. A questo principio debbesi attribuire la gran forza caustica di questa corteccia.

11. *Liriodendron tulipifera*. I signori *Hildebrandt* e *Trommsdorf* hanno cimentata la corteccia di questa pianta per associarla agli altri succedanei della china. Dall' analisi fattane dal sig. *Trommsdorf* , risulta ch' essa contiene del principio estrattivo amaro e gommoso , della resina e della fibra legnosa (2).

#### ART. IV. Delle sostanze proprie de' legni.

1. *Haematoxylum campechianum*. Il principio colorante del *campeggio* , benchè abbia molt' analogia col concino , ne differisce essenzialmente pel sapore non stittico della sua infusione , e per i cangiamenti di colore che essa presenta , passando spontaneamente dal rosso porporino al bruno ed al nero , locchè non ha luogo nell' infusione di concino delle noci di galle ed in altre simili.

2. *Caesalpinia echinata*. Pers. Syn. 460. Il *legno Brasile rosso* , detto anche *Verzino* , o *Fernambucco* contiene un principio colorante che occupa un posto me-

(1) *Bullet. de pharm.* 1809. n. 3. p. 129.

(2) *Brugatelli Giornale di Fisica* 1811. p. 451.

dio tra il concino e l'estrattivo, e molto somiglia a quello del precedente. Colla bollitura questo leguo comunica all'acqua un bel colore rosso, mentre esso si annerisce. Gli acidi solforico e muriatico producono un copioso precipitato rosso in questa decozione, cangiandola in giallo, e restituendola al color rosso, riaffondendovi altra dose di acido; l'acido nitrico la cangia in giallo e quindi in arancio; l'acido ossalico la precepita in rosso arancio; gli alcali la cangiano in porporino; il solfato di ferro le fa prendere un color nero con un tinta violetta, e vi produce un precipitato dello stesso colore.

3. *Pterocarpus santalinus*. Il legno del *sandolo rosso* contiene un principio colorante di natura affatto resinosa, che perciò non è attaccato dall'acqua, ma è soltanto scioglibile nell'alcool.

4. *Morus tinctoria*. Il *Sandolo giallo* o *Brasiletto giallo*, che probabilmente appartiene a quest'albero, contiene molto principio colorante giallo che si scioglie nell'acqua. La colla forte produce un copioso precipitato nella decozione di questo legno, senza alterarne il colore, gli acidi vi fanno un precipitato giallo verdastro. Gli alcali la cangiano in color rosso cupo, e ne separano una materia giallastra; il solfato di ferro vi produce un precipitato giallo che in seguito si cangia in bruno.

5. *Rhus coriaria*. Le foglie del *sommacco* abbondano di concino, che *Proust* crede diverso da quello delle altre piante. Secondo *Bartholdi*, nella decozione di questa pianta si trovano disciolte molte sostanze saline, come il nitrato di potassa, il muriato di soda, il solfato ed il carbonato di calce, il gallato di magnesia, ec.

ART. V. *Delle sostanze proprie delle foglie.*

1. *Cassia senna*. Le foglie di questa pianta, che insieme a quelle della *Cassia lanceolata* e del *Cynanchum oleaefolium*, sono messe in commercio col nome di *foglie di sena* (1) contengono una sostanza particolare analoga all'estrattivo, che l'acqua scioglie completamente, e che si cangia in resina assorbendo l'ossigeno, e precipitandosi dalla soluzione acquosa. Secondo il sig. *Bouillon-Lagrange*, le qualità della sena sono dovute a questo principio. L'infusione acquosa di sena è di odore aromatico, di sapore amaro e di colore bruno rossastro, l'infusione delle noci di galle la cangia in color giallastro pallido e vi produce un leggerissimo precipitato. L'infusione alcoolina delle succennate foglie si tinge di color verde, e ne discioglie una sostanza resinosa insolubile nell'acqua e negli alcali, che l'acido ossimuriatico imbianchisce. Nelle ceneri si trovano del sottocarbonato e del solfato di potassa, del carbonato di calce, della magnesia, e della silice.

2. *Artemisia absinthium*. L'assenzio deve le sue qualità alla presenza di un olio volatile particolare e del principio amaro di natura resinosa; egli contiene ancora del muriato e del solfato di potassa, della potassa combinata ad un acido vegetabile, del carbonato e del solfato di calce, dell'allumina, della silice e dell'ossido di ferro.

3s *Nicotiana latifolia*, ed *angustifolia*. Le foglie del tabacco, che generalmente appartengono a queste due specie di *nicotiana*, sono state analizzate dal sig. *Vau-*

---

(1) Nectoux; Voyage ec. Paris 1808. Giorn. Enciclopedico di Napoli; ottavo anno n. VII. tom. 2 p. 61.

*quelin* (1). Questo dottissimo chimico vi ha trovato molta sostanza albuminosa di natura animale, del sopramalato di calce, dell'acido acetico, del nitrato e del muriato di potassa, una sostanza non ben determinata scioglibile nell'alcool e nell'acqua, del muriato d'ammoniaca, ed un principio acre, volatile, senza colore, scioglibile nell'alcool, diverso da tutti gli altri prodotti vegetabili noti, e che procura al tabacco preparato le proprietà che lo distinguono da qualsivoglia altra preparazione vegetabile.

4. *Asparagus officinalis*. Il sig. *Robiquet* ha analizzato l'*asparagio* che in maggior parte risulta di sostanza fogliacea. L'alcool bollente scioglie una parte della fecola che si depone dal sugo spremuto dell'*asparagio*, e lascia per residuo una sostanza che ha le proprietà del glutine; col raffreddamento da questa soluzione si depone una certa quantità di cera, e svaporandola se ne ottiene una sostanza acre di color verde, che per le sue proprietà può occupare un posto medio tra la resina e l'olio volatile.

Il sugo di *asparagio* arrossa la tintura di tornasole, per la copia di acido acetico che contiene, e riscaldandolo depone de' fiocchi di sostanza albuminosa, esposto all'aria e ne separano de' cristalli di una sostanza particolare, che i moderni chiamano *asparagina*, e della sostanza zuccherosa simile alla manna. Nelle ceneri vi si contengono della potassa, del carbonato di calce, e del solfato di calce e di potassa.

5. *Aloe vera*. Pers. syn. 378. Il sugo delle foglie dell'*aloe* è di natura gommo-resinosa. Il sig. *Fabroni* ha scoperto che questo sugo, quando è di fresco estratto dalle foglie, ha la proprietà di assorbire l'ossigeno e di

---

(1) *Bulletin de pharmacie* 1809. n. IX. p. 418.

prendere un color bruno porporino rossastro che si merita di essere adoprato da i pittori.

6. *Olea europaea*. Le foglie dell' *olivo* sono state ultimamente analizzate dal sig. *Anglada* (1) che ci ha trovato più della metà del loro peso di principio legnoso ; più di un quinto di principio estrattivo , del quale una parte ossidabile ; un undecimo di sostanza resiniforme , un dodicesimo di principio mucoso , ed un diciottesimo di ceneri che contengono del carbonato di potassa , e di calce , del solfato di potassa , dell' allumina , della potassa pura e dell' ossido di ferro.

7. *Gratiola officinalis*. L' analisi di questa pianta è stata effettuata dal sig. *Vauquelin* (2). Egli vi ha trovato una sostanza che chiama resinoido , e che differisce dalla maggior parte delle resine , perchè è più solubile di esse in una gran quantità di acqua , massimamente quando è calda ; questa sostanza è ancora più solubile nell' alcool che nell' acqua , e di un sapore amarissimo , dappiù una picciola quantità di materia animale ; del muriato di soda , e forse del malato di potassa.

8. *Digitalis purpurea*. Nelle foglie di questa pianta il sig. *Destouches* (3) ha trovato una sostanza oliosa di un verde cupo , di un odore dispiacevole , solubile nell' alcool , molto carbonato ed acetato di ammoniaca , del solfato di potassa , del solfato , del muriato , del fosfato e del carbonato di calce , dell' ossido di ferro , della silice e del carbone.

(1) *Bullet. de pharm.* 1811. n. X. p. 439.

(2) *Giornale di Fisica di Brugnatelli.* 1810 tom. III. pag. 90.

(3) *Bullet. de pharm.* 1809 n. III. p. 123.

ART. VI. *Delle sostanze proprie de' fiori.*

1. *Carthamus tinctorius*. I fiori di questa pianta, detta volgarmente *zafferano bastardo*, e *zafferanone*, secondo l'analisi del sig. *Dufour*, sopra 1000. parti, ne contengono 62. di acqua, 34. di frammenti del vegetabile e particelle straniere, 55. di glutine, 268. di materia colorante gialla, 42. di principio estrattivo, 5. di resina, 9. di cera, 5. di materia colorante rossa, 896. di fibra legnosa, 5. di allumina e di magnesia, 2. di ossido di ferro, 12. di sabbia, 7. di perdita.

2. *Arnica montana*. I fiori di questa pianta, analizzati dal sig. *Bouillon la Grange*, hanno somministrato un liquore di color bruno e di sapore amaro, che arrossa la tintura di tornasole, si cangia in verde cupo ed indi in nero col solfato di ferro, è precipitato in bruno dagli acidi minerali; ma nè la colla forte, nè i carbonati alcalini vi producono alcun cangiamento. Le ceneri di questi fiori contengono della potassa, del carbonato, del muriato e del solfato di potassa.

3. *Crocus vernus*. I signori *Bouillon La Grange e Vogel* hanno data l'analisi dello *zafferano* (1), che siccome è ben noto si ottiene dagli stimmi de' fiori di questa pianta. Dal loro esame risulta che 100. parti di zafferano son composte di 10. di acqua, 6. 30. di gomma, o 50. di allumina, 65. o. di policroite, o 50. di materia cerea, 10. di frammenti del vegetabile, e di una quantità indeterminata di olio volatile.

4. *Narcissus pseudo-narcissus*. Il sig. *Charpentier* (2) ha analizzato i fiori di questa pianta chiamata volgarmente

---

(1) Giornale di fisica di *Brugnatelli* an. 1811. p. 393.

(2) Bul. de phar. 1811. n. 14. p. 128.

*narcisso pratense*, o *trombone*, e vi ha trovato dell'acido gallico, della mucillagine, della resina, del muriato di calce e del principio fibroso.

5. *Citrus aurantium*. Da un saggio analitico istituito sopra i fiori di arancio, dal sig. *Boullay* (1) risulta, che essi contengono molt'olio volatile, della mucillagine dell'albumo, dall'acido acetico, dell'acetato di calce, e del principio estrattivo.

6. *Phoenix dactylifera*. Il polline del *dattero* è stato diligentemente analizzato da' sig. *Fourcroy* e *Vauquelin*; dal loro esame risulta che questa sostanza contiene dell'acido malico, del fosfato di calce e di magnesia, ed una sostanza di natura animale, che occupa un posto medio tra il glutine e l'albumo, che la tintura di galle precipita dalla soluzione alcoolica, e che per distillazione somministra del carbonato di ammoniaca.

#### ART. VII. *Delle sostanze proprie de' frutti e de' semi.*

1. *Tamarindus indica*. Nella polpa del *tamarindo*, il sig. *Vauquelin* ha trovato contenersi le seguenti sostanze. Sopra 9752. parti, 300. di sopratartrato di potassa, 432. di gomma, 1152. di zucchero, 576. di gelatina; 864. di acido citrico; 144. di acido tartarico; 40. di acido malico; 2880. di materia fecolacea, 3364. di acqua.

2. *Vitis vinifera*. Da i saggi analitici da diversi chimici effettuati sul sugo dell'uva, risulta, ch'egli contiene del sopratartrato di potassa, dell'acido tartarico, dell'acido citrico, e dell'acido malico; molto zucchero, poca

---

(1) Bull. de phar. n. VIII. p. 337.

mucillagine e gelatina, dell'albumo, del principio estrattivo colorante, ed una porzione di glutine.

3. *Strychnos nux vomica*. La noce vomica, essendo stata analizzata dal sig. *Desportes*, si è trovata composta di sopramalato di calce, di gomma, di sostanza vegeto-animale, di zucchero, di una particolare sostanza amara oggi chiamata *stricnina*, di materia colorante gialla, di cera, di principio legnoso, e forse di sostanza amilacea. La forza venefica di questa droga risiede nel principio amaro.

4. *Cicer arietinum*. Nei semi del *oeco*, il sig. *Figuiet* (1) ha trovato dell'amido, dell'albumo, una sostanza vegeto-animale, del principio mucoso, una sostanza resiniforme, dell'olio fisso, del malato di potassa e del malato di calce, del muriato di potassa, del fosfato di calce e di magnesia, e del ferro.

5. *Triticum hybernum*. Dalle analisi del *fromento* effettuate da *Fourcroy*, *Vauquelin* e *Thomson* risulta che esso è composto di amido, di glutine, di mucillagine, di zucchero, di principio amaro, di fosfato di calce e di principio fibroso.

6. *Secale cereale*. Il sig. *Einhof* ha analizzata la farina di *Secala*; dal suo esame risulta che questa sostanza contiene sopra 3840. parti, 126. di albumo, 364. di glutine, 426. di mucillagine, 2345. di amido, 126. di sostanza zuccherina, 245. di principio fibroso e 208. di perdita. Il glutine della *secala* differisce da quello del *frumento*, perchè meno tenace e più solubile, e nel fermentare tramanda un odore di acido nitrico che l'è particolare. Nelle ceneri di *secala* si contengono sopra parti 12. 17.; 3. 90. di silice; 3. 35. di carbonato di calce;

---

(1) Bull. de phar., 1809. n. XII. p. 529.

3. 55. di carbonato di magnesia ; o. 35. di allumina ; o. 80. di ossido di manganese , e o. 22. di ossido di ferro.

7. *Hordeum vulgare*. Secondo l'esperienze del sig. *Einhof*, 8280. parti di orzo verde contengono , 478. d'inviluppo membranoso ed altri frammenti del vegetabile, 13. di albume misto , al fosfato di calce , 51. di glutine , 160. di sostanza zuccherina , 76. di estrattivo , 420. di amido , 1500. di sostanze gassose , e 182. di perdita. L'orzo maturo , oltre a questi principj , contiene una sostanza oliosa solubile nell'alcool , di color giallo e di sapore acre , del fosfato di calce , di magnesia e di potassa , del nitrato di soda , della silice e del ferro.

8. *Pisum sativum* , *Vicia faba* , *Phaseolus vulgaris* *Ervum lens*. Le semenze di questi legumi sono state analizzate dallo stesso sopralodato chimico , che l'ha trovate a poco presso composte delle stesse sostanze ; cioè di amido , di glutine , di albume , di zucchero , di sostanza vegeto-animale (1) , di principio estrattivo solubile nell'alcool , di mucillagine , di fosfato di calce , di fosfato ammoniacomagnesiaco , di carbonato di calce , di acido fosforico , di acido muriatico , di ossido di ferro e di principio fibroso.

9. *Lupinus Termis* (2). I sigg. *Fourcroy* e *Vauquelin*

(1) La sostanza che il sig. *Einhof* distingue con questo nome si avvicina molto al glutine , ma ne differisce per molte sue particolari qualità. Essa è insolubile nell'acqua , arrossa le tinte azzurre vegetabili ; tritурata colla calce sviluppa un odore ammoniacale , l'acido solforico la discioglie , e l'acqua ne la precipita sotto forma di una sostanza bianca e filamentosa. Si scioglie nell'alcool , e l'acqua ne la precipita rendendo la soluzione lattiginosa , la tintura di noci di galle vi produce un precipitato bianco molto copioso.

(2) Il chiaris. sig. *Willdenow* , nel suo *Species plantarum* tom. 3. p. 1022 distingue questa specie di *lupinus* dal *L. albus*,

hanno analizzate le semenze del *lupino bianco*, che possiamo presumere non differire da quelle di questa specie; essi non vi han trovato nè amido, nè sostanza zuccherina, ma un olio verde giallastro molto acre, che per le sue qualità si avvicina agli olj fissi; una sostanza vegeto-animale simile al glutine; una notevole porzione di fosfato di calce e di magnesia, e delle tracce di fosfato di potassa e di ferro.

10. *Coffea arabica*. Il sig. *Cadet* avendo analizzato il caffè, ne ha ottenuto i seguenti principj. Sopra 64. parti di caffè; 82. di gomma, 1. di resina, 1. di estratto e di principio amaro, 3. 5. di acido gallico; 0. 14. di albume, 43. 5. di materia fibrosa, 6. 80. di perdita.

11. *Bixa orellana*. Il sig. *Leblond* ha trovato che il principio colorante della *terra oriuna*, che si cava dai semi di questa pianta, è di una natura media tra il principio estrattivo ed il resinoso.

Nella chimica composizione de' *licheni* entrano de' principj coloranti forniti di particolari qualità; ma siccome essi si estraggono da tutta la loro sostanza, perciò non possono considerarsi come prodotti proprj di qualche organo di essi, noi ne terremo conto nella storia de' prodotti immediati de' vegetabili.

I Chimici si sono molto poco occupati delle analisi de' funghi. In generale possiamo dire che questi vegetabili abbondano di azoto, onde la maggior parte di essi cade facilmente in putrefazione somministrando dell' ammoniaca.

per i *calici appendicolati*, il colore celestognolo del *vessillo*, la maggior lunghezza de' rami ed altri caratteri che non si rinvengono nel *L. albus*. Il *Lupino* che coltivasi presso di noi conviene in tutto colla descrizione del *L. Termis*, non già con quella del *L. albus* a cui finora erasi riferito.

*Delle escrezioni delle piante.*

**R**iunendo in questo capitolo quelle funzioni delle piante che hanno la più grande analogia coll'escrezioni degli animali, ci sarà facile riportarvi.

1. *La traspirazione acquosa sensibile ed insensibile;*  
 2. *l'esalazioni alituose di qualunque natura, come quelle delle piante odorifere, ec.;* 3. *l'escrezioni di sostanze concrete, come quelle de' fusti, o delle radici di parecchie piante.* In tutte queste funzioni si portano fuori del vegetabile delle sostanze più o meno alterate dalla forza organica, e superflue alla nutrizione di esso. Anche quelle che sembrano le meno alterate dal primitivo stato in cui furono dalle piante assorbite, esaminate attentamente si trovano cariche di principj prossimi vegetabili, che han trascinato attraversando il corpo parenchimatoso, o che sono il risultato dell'elaborazione che quelle sostanze vi han subito.

*Art. I. Della traspirazione acquosa sensibile ed insensibile.*

Se introducasi un ramo di una pianta qualunque dentro un pallone di cristallo, ben presto vi si vedrà formare una nuvoletta, che sciogliendosi in minutissima pioggia ricopre di piccole gocce di acqua tutta l'interna superficie di detto pallone. Se quest'esperienza si pratica con un ramo reciso dalla sua pianta madre, pesandosi il ramo prima e dopo dell'esperienza, si troverà presso a poco cecenate del peso dell'acqua raccolta dentro al pallone.

Il celebre *Hales* (1) si è particolarmente occupato di questa funzione delle piante. Egli prescelse una pianta di *girasole* alta circa tre piedi e mezzo, che vegetava in un vaso di terra verniciato, ebbe cura di coprire il vaso con una lamina di piombo e ne lutò tutte le commisure in questa lamina erano praticati tre buchi, uno che dava uscita al fusto del *girasole*, un altro che riceveva un tubo da poterè innaffiare il vaso e chiudersi con turacciolo il terzo molto lungo e stretto per conservare la circolazione dell'aria al di sotto della lamina; per quindici giorni ebbe cura di pesare tutto questo apparato mattina e sera, tenendo conto dell'acqua che giornalmente li somministrava. Egli trovò che la traspirazione media della pianta era stata di 20. once per ogni 12. ore del giorno artificiale. Nella notte, quando il tempo si conservava secco e senza rugiada, la traspirazione della pianta era di circa tre once, ma se ci era della rugiada, la traspirazione non era percettibile, anzi se la rugiada era copiosa o se cadeva un poco di pioggia, il peso della pianta si trovava accresciuto di due in tre once.

Per via di analoghi esperimenti, *Hales* si assicurò che la traspirazione delle piante ha luogo quasi esclusivamente per la superficie delle foglie, e che questa funzione termina l'altra dell'assorbimento che ha luogo per le radici; cosicchè in una pianta affatto priva di foglie, queste funzioni sono poco sensibili. Avendo in seguito misurata la superficie di tutte la foglia della stessa pianta *girasole* che aveva servito alle anzidette sperienze, trovò che essa ammontava a circa 39. piedi quadrati. E paragonando queste cose con i risultati ottenuti da *Santorius* sulla traspirazione umana, trovò che la traspirazione di

(1) *Statica de' vegetabili*. Napoli 1756. pag. 9. f. 1.

uomo sta a quella di un girasole a superficie eguali, come  $3 \frac{1}{2}$  ad uno; e che a masse eguali questo rapporto era di 19. ad uno, ossia, che in quest' ultimo caso un girasole traspira 18. volte più di un uomo nello stesso tempo. Dall' esperienze di *Guettard* (1) di *Duhamel* (2) e di *Bonnet* (3) sembra potersi inferire che la traspirazione si opera principalmente per la superficie superiore delle foglie, cosicchè possiamo quasi sopprimerla del tutto passandovi dell' olio o della vernice.

Questa insensibile traspirazione è più copiosa ne' vegetabili erbacci che ne' legnosi, più nell' erbe con foglie membranose e sottili, che in quelle con foglie carnose; più negli alberi con foglie caduche, che in quelli con foglie persistenti. Questa funzione è modificata dal grado di calore, dal numero e dalla grandezza de' pori, dalla loro forma, dal loro particolare meccanismo etc. Essa non ha luogo in un modo evidente che negli organi provveduti di pori corticali, come le foglie, le stipole i calici, i fusti erbacci ed i teneri germogli; laddove non può sensibilmente riconoscersi nelle corolle, negli organi sessuali, ne' frutti, nelle radici, nelle cortecce.

*Senebier* ha osservato che la luce esercita una decisiva influenza sulla traspirazione, di modo che, se una pianta trasportasi da un luogo illuminato in un altro oscuro, ben presto essa cessa di traspirare, mentre l' assorbimento continua ancora per qualche tempo, onde cresce di peso, siccome aveva osservato *Hales* accadere al suo girasole nelle prime ore della notte. Questa influenza della luce è così decisa, che basta frapporre un pannolino o un sem-

(1) *Mem. acad. paris* 1794.

(2) *Physique des arbres* t. 1. 159.

(3) *Traité des feuilles* I. mem.

plice foglio di carta tra la pianta ed il sole perchè la traspirazione sensibilmente se ne diminuisca.

Esiste un tal importante rapporto tra l'assorbimento e la traspirazione delle piante, che in quelle ove l'abbondanza del nutrimento dà luogo ad un assorbimento maggiore, il numero delle foglie se ne accresce in proporzione, onde sostenere l'opportuno equilibrio tra queste due funzioni. Egli è perciò che, siccome ha osservato *Linneo*, una pianta molto innaffiata e messa in un vaso largo produce molte foglie, e pochi fiori e frutti, mentre ristretta in un picciol vaso assorbe meno umore acquoso, prepara meglio la giusta dose che ne assorbe, e rende perciò più a portata di produr fiori e frutti (1).

Per tal ragione gli agricoltori nel trapiantare gli alberi, in eguale proporzione li scemano delle radici e de' rami, onde la traspirazione delle foglie non ecceda il minorato assorbimento delle radici. Volendo essi scemare il nutrimento di una pianta si contentano di portarne via una parte delle foglie, giacchè l'assorbimento delle radici se ne minora in proporzione.

In quanto alla qualità dell'umore che trasuda dalle piante per insensibile traspirazione, benchè il sig. *Hales* l'abbia creduto affatto simile all'acqua pura, appena soltanto alterato dall'odore della pianta che lo ha somministrato, dall'analisi del sig. *Senebier* risulta che in detto umore si contengono varie sostanze straniere, le quali in quello della vite formano un 25. millesimo del suo peso, e sono principalmente composte di principio mucillaginoso e resinoso, di solfato e di carbonato di calce.

---

(1) Tra i molti esempj che potrei addurre in conferma di questo principio, mi limiterò a citar quello della *Solandra grandiflora*, che coltivata al R. Orto Botanico in piena terra o grandi vasi non fiorisce giammai; mentre ristretta in piccioli vasi e potata moltissimo si carica di fiori assai belli.

Quando la traspirazione acquosa è moderata, l'umore che trasportasi fuori della pianta, giunto alle ultime boc-  
cucce de' vasi si svapora, e la traspirazione si conserva  
nello stato che dicesi insensibile; ma se una maggiore  
affluenza di umori vi si determina, la svaporazione non  
può aver luogo completamente, onde raccogliasi all'estre-  
mità de' vasi in forma di goccioline di acqua, dando  
luogo a ciò che chiamasi traspirazione acquosa sensibile.

Questo fenomeno si verifica specialmente nelle foglie  
pontute con nervature semplici, perchè in esse molti vasi  
vanno a terminare allo stesso luogo, onde maggior copia  
di acqua vi si riunisce, e le goccioline più difficilmente  
possono svaporarsi. Noi sogliamo perciò osservarlo a pre-  
ferenza nelle foglie delle piante graminacee, che al far  
del giorno si mostrano cariche in punta di una gocciolina  
di acqua, che non sempre proviene dalla rugiada. Miller  
ha veduto trasudare delle simile gocce d'acqua dalla som-  
mità di una foglia di *musa paradisiaca*; Ruysch ha osser-  
vato che in una specie di *arum*, dopo averla innaffiata,  
gocciolava dell'acqua dall'estremità di quella produzione  
filamentosa che suol trovarsi in cima delle foglie di molte  
specie di questo genere. Decandolle opina che ad un si-  
mile meccanismo debba attribuirsi il fenomeno che presenta  
il *repenthes destillatoria*, le di cui foglie sono terminate  
da una appendice in forma di borsa che trovasi sempre  
ripiena di circa mezzo bicchiere di acqua dolce e limpida,  
che disseta i viandanti delle aride contrade delle Indie ove  
la detta pianta alligna.

A questa specie di traspirazione dobbiamo ancora ri-  
ferire quel trasudamento acquoso che si raccoglie sopra  
i peli della *martinia annua* e de' *ceci*.

ART. II. *Dell' esalazioni alituose.*

Tra l' esalazioni alituose che hanno luogo nelle piante, e che provengono da particolari funzioni che si operano ne' varj organi del vegetabile, bisogna primieramente tener conto dell' *esalazioni gassose*, intendendosi per tali quelle de' veri gas permanenti, che si sviluppano nel parenchima fogliaceo e corticale, o che sono assorbiti insieme coll' acqua e coll' aria e trasportati inalterati fuori delle piante, perchè superflui ai loro bisogni; tali sono il gas ossigeno, il gas acido carbonico, il gas azoto ed il gas idrogeno, delle quali sostanze abbiamo altrove diffusamente trattato.

Gli effluvj odorosi costituiscono un' altra importante serie di esalazioni alituose. Essi sono mai sempre dovuti a particolari secrezioni di varie parti delle piante, e specialmente de' fiori. Diversi principj prossimi vegetabili possono emanarsi dalle piante in forma di effluvj odorosi; essi si ottengono ordinariamente per distillazione, e formano ciò che gli antichi chiamavano *spiriti rettori* delle piante.

Nella Fitognosia (1) abbiamo trattato degli odori, perciò che riguarda la norma che possiamo trarne per la conoscenza delle qualità delle piante, in questo luogo aggiungeremo poche cose relative alla loro storia fisica. Il sig. *Fourcroy*, tenendo conto de' principj prossimi vegetabili a quali si fissa l' aroma delle diverse piante, ha distinti gli odori nelle 5. seguenti sezioni 1. *odori mucosi*, ossia quelli il di cui aroma è combinato al principio mucoso; questi si possono ottenere distillando a

---

(1) Tom. 2. pag. 238.

bagno maria, senza addizione di acqua, parecchie piante in origine quasi inodore; come *la borraua*, 2. odori *oliosi fugaci* indissolubili nell'acqua, e che son distrutti dall'ossigeno; come quelli del *gelsomino*, 3. odori *oliosi volatili* solubili nell'acqua fredda, e maggiormente nell'acqua calda, o nell'alcool; come quelli delle *piante bilabiate*; 4. odori *acidi* come quelli delle acque ed alcool aromatici di *cannella* e di *belgioino*; 5. odori *idrosolforosi*, che precipitano in bruno o in nero le soluzioni metalliche; come le acque distillate de' *cavoli*; e della maggior parte delle *crocifere*.

Tutte le parti delle piante possono somministrar degli odori; le radici degli *amomi*, delle *valeriane*; il legno della *cannella*, dell'*alloro*; la corteccia; le foglie ed i calici delle *bilabiate*, delle *rutacee*; le corolle della maggior parte de' fiori, ne sono doviziosamente fornite. È notevole l'alito cadaverico che esala dalle spate dell'*arum dracunculus*, e dalle corolle della *stapelia variegata*, il quale vi attira le mosche ed altri insetti che vi depongono le uova, scambiando quelle piante cogli avanzi cadaverici degli animali. In generale gli aromi delle corolle sono i più gravi, benchè spesse volte esercitano una nociva influenza su i nervi, specialmente nelle donne convulsinarie. Il sig. *Decandolle* opina col sig. *Nicholson*, che gli odori che non provengono dalle corolle non sono giammai nocivi a i nervi; ma sembra potersi addurre qualche eccezione in contrario per gli odori *ambrosiaci*, che quantunque non prodotti dalle corolle, sono perniciosi alle persone di debole nervatura; tal è per esempio l'odor di muschio che esala da tutta la pianta dell'*Erodium moschatum*, e dalle radici del *Carduus mollis var. moschatus*.

Tra le piante odorose ve n'ha di quelle il di cui aroma si sviluppa perennemente, altre, come l'*alctria*

*fragrans* o il *cactus grandiflorus*, il di cui odore dura per poche ore; alcune non odorano che il solo giorno, come il *cestrum diurnum*; moltissime come il *cestrum nocturnum*, il *geranium triste* esalano il loro aroma durante la notte. In generale quasi tutti gli odori si sentono meglio a qualche distanza che troppo dappresso, perchè gli effluvj odorosi sono nel primo caso misti a particelle più grossolane acquose erbacee e meno odoranti. Ordinariamente i fiori cessano di essere odorosi all'epoca della fecondazione, essi conservano perciò più lungamente il loro aroma quando sono resi mostruosi per mezzo della coltura. Lo stato dell'atmosfera influisce a farci sentire gli odori più o meno intensamente, egli è perciò che gli odori troppo fugaci e leggieri si sentono più la notte che il giorno, poichè il calore dell'atmosfera li dissipa e li volatilizza; mentre l'abbassamento della temperatura li concentra e li addensa intorno alle piante che li tramandano.

Il calore agisce diversamente sugli odori di diversa natura, egli ne distrugge alcuni, come quelli del *giglio*, del *giacinto*, che sono decomposti dal calore dell'acqua bollente, e non possono raccogliersi per distillazione; mentre accresce l'intensità di alcuni altri, come ha luogo per quelli della *cannella*, e del *garofalo*.

Sembra che la luce non eserciti alcuna influenza sugli odori. Senebier ha fatto crescere una *giunghiglia* nel perfetto bujo, ed ha veduto ch'essa conservava l'odore de' suoi fiori in tutta la sua energia.

L'ossigeno distrugge la maggior parte degli odori. I chimici hanno osservato, che le sostanze incombustibili sono affatto inodore, e che le combustibili lo diventano dopo essersi combinate coll'ossigeno.

Gli acidi distruggono gli odori nauseosi e fetidi, e si caricano degli odori aromatici ed oliosi. Gli alcali accre-

scono l'intensità degli odori narcotici, e distruggono gli odori ambrosiaci ed aromatici.

Fra le alituose esalazioni che sogliono tramandare le piante bisogna infine tener conto di quella particolare emanazione osservata da Linneo nel *Dictamnus fravinella* nel tempo della sua fioritura, in seguito della quale la detta pianta è cinta di un'atmosfera di vapore infiammabile, dovuto alla volatilità del polline de' suoi fiori, onde riesce talvolta di vederla accendersi avvicinandovi un lume.

### ART. III. Dell'escresioni di sostanze concrete.

Da diverse parti delle piante veggiamo spontaneamente trasudare degli umori di varia natura, che risultano dalle secrezioni di organi che spesse volte si mostrano abbastanza isolati dal resto del parenchima vegetabile, ovvero vengon con esso confusi ed indistinti. L'umor dolce e zuccheroso che si raccoglie in moltissimi fiori, e che vien fornito dalle glandole nettarifere che ne occupano il fondo, può considerarsi come un prodotto secretivo dovuto all'elaborazione di organi ben distinti: e per tale ancora dobbiamo riconoscere il trasudamento che ha luogo da i peli glandolosi che sogliono coprire la superficie del vegetabile; come il sugo caustico de' peli dell'*ortica* e della *malpighia urens*; l'umore vischioso de' peli delle *drosera* ec. Anche da molte radici veggiamo trasudare degli umori che sono prodotti dalle particolari secrezioni che in esse si operano. Tali sono, per esempio, le radici dell'*Inula helenium*, della *scabiosa arvensis*, di parecchie *euforbie* e *cicoracée*. In queste ultime, le dette secrezioni si palesano per via di goccioline di sostanze latticinee che trasudano dalle delicate bocchette delle radici. Burgmans le ha osservate nel *Lolium perenne*, Hill

nell' *Elleboro*, ed il sig. Lavezzari nel *Grano duro* (1). I botanici hanno considerato questi umori come sostanze escretive, superflue alla nutrizione delle piante che li tramandano. I sigg. Plenck ed Humboldt, in queste esalazioni delle radici hanno riconosciuta la causa del danno che parecchie piante ricevono dalla vicinanza di alcune altre. Così per esempio è noto tra gli agricoltori, che la *serratula arvensis* nuoce alla coltivazione dell' *avena*; l' *euforbia peplus* e la *scabiosa arvensis* a quella del lino, l' *inula helenium* ed il *Sinfito* al *daucus carota*, l' *erigeron acre* ed il *lolium* al *frumento*; le *gramigne* all' *erba medica*. Tra le esalazioni a queste analoghe, bisogna riferire quelle che hanno luogo dalle radici di alcune piante, come il *fico*, il *gelso*, che essendo talvolta attaccate da un vizio morboso, pel quale ne periscono, ne lasciano il terreno che occupavano infestato per modo che vi perisce del pari ogni altro albero che vi si voglia piantare. Gli agricoltori sogliono perciò aprirvi una gran fossa, ed attendere che l'azione delle meteore ne abbia dissipato quel pernicioso umore. Per un principio analogo, il sig. Decandolle sospetta che molte piante debbano profittare dell' escrezioni delle radici di alcune altre presso le quali le veggiamo allignare a preferenza: tal è per esempio il *Lythrum salicaria*, che cresce sempre presso il *salcio*; l' *orobanche ramosa*, che nasce presso la *canape* ec.

In moltissime altre piante al contrario, dal parenchima corticale o fogliaceo, noi veggiamo trasudare umori forniti di particolari qualità senza potervi scorgere degli organi diretti a prepararli; sulla ortococcia della *robinia viscosa*, della *gypsophyla viscosa*, e di parecchie *silene*, osserviamo raccogliersi un umore vischioso di natura par-

---

(1) *Triticum turgidum*.

tiolare, che dobbiamo riguardare come prodotto di una secrezione che si opera nel parenchima corticale di quelle piante; dalle foglie del *larice* trasuda una specie di manna; dalle foglie calcinate dell' *Inula glutinosa* trasuda un umore bianco vischioso; dalle foglie del *tiglio* e di molte specie di *aceri* suol trasudare una sostanza zuccherosa simile al miele, che spesse volte si raccoglie in tal copia che gocciola in forma di pioggia, e se ne può raccogliere abbondantemente. Il sig. Plenck ha osservato, che dal *boletus suberosus* trasuda un umore leggermente acido. Sembra probabile che da i licheni che si attaccano a i margini, rodendone la superficie, anche trasudi un umore acido che ne facilita l'adesione, quasi nel modo stesso osservato da i naturalisti ne' vermi litofagi.

Tra le particolari escrezioni vegetabili bisogna tener conto di quella polvere bianchiccia che suol coprire la superficie di varie parti delle piante, a quali procura quel colore turchiniccio, o cinerognolo che i botani cidisegnano col nome di *glauc*. I sigg. Bucher e Senebier hanno osservato in generale, che tutte le parti delle piante che affettano il color glauco non si bagnano quando vengono tuffate nell'acqua. Il sig. Decandolle ha fatto osservare che, malgrado questa uniformità di proprietà, il color glauco delle piante è dovuto a cagioni molto diverse. Egli ne annovera le seguenti. 1. Vi ha delle foglie glauche che debbono questo colore ad un assortimento di minutissimi peli che ne ricoprono la superficie; tal'è per esempio la superficie inferiore delle foglie del *Rubus idacus*, i detti peli trattengono tra essi delle bollicelle di aria, onde s'impedisce all'acqua il poterli bagnare. In altre foglie, il color glauco è dovuto ad un sfogliamento delle lamine dell'epidermide, onde si dà luogo all'aria di penetrarvi; siccome osservasi nelle *pitcarnie* ed in altre piante *bromeliacee*. 3. Finalmente il vero color glauco, che appartiene all'e-

secrezione di cui trattiamo , e che è dovuto ad un trasudamento di una sostanza analoga alla cera , indissolubile nell' acqua , e quasi interamente solubile nell' alcool. Questa sostanza , che dà specialmente alle foglie una tinta grigiastra o color di acqua marina , e rifugge il contatto dell' acqua , sembra che valga perciò a garantire dall' umidità e dal corrompimento le parti che ne sono coperte ; essa abbonda perciò sulle piante de' littorali , come nel *chelidonium glaucium* , nell' *Eryngium maritimum* , nelle *atriplex laciniata* , *rosea* , *portulacoides* ec. ; e sulle foglie delle piante crasse ; come le *aloe* , le *cacalie* , le *crassule* , e sui frutti carnosì , come le *prune* , le *uve nere* , i *ribes* , ec. È da osservarsi che la detta polvere suol riprodursi poco dopo di essere stata portata via in alcune piante , come nelle *prune* , o non riprodursi mai più , come nelle foglie delle *cacalie*. Essa nasce più comunemente sugli organi verdi , e fogliacei , talvolta si conserva perennemente sopra i fusti divenuti legnosi ; come nel *rubus occidentalis*. Il prelodato botanico sospetta che ad una secrezione analoga a questa debba riferirsi quella osservata dai sigg. Humboldt e Bompland nel *ceroxylon andicola* , il di cui fusto è ricoperto di uno strato di cera.

Infine anche una sostanza vischiosa , o oliosa , suol trasudare dalle piante acquatiche , che le garantisce dall' azione dell' acqua , ma la di cui natura è poco conosciuta.

## C A P. XVII.

*De' prodotti immediati de' vegetabili.*

**T**rattando delle funzioni de' diversi organi delle piante non ho potuto dispensarmi di fare spesso menzione delle sostanze a cui esse danno origine, benchè non ancora se ne fosse da me data una precisa notizia. Nella scelta di trattar prima delle sostanze che si apparecchiano nel tessuto organico vegetabile, ed indi delle funzioni che loro servono di base; ovvero descrivere queste in primo luogo, mi sono appigliato a quest'ultimo partito; poichè essendo indispensabile il nominare gli organi parlando delle sostanze che vi si preparano, o l'accenar questi descrivendo quelle, in un trattato consecrato alla storia fisiologica della vegetazione, mi è sembrato così plausibile il dare tale preferenza alla descrizione degli organi e delle loro funzioni; siccome in un trattato di chimica vegetabile trovasi più ragionevole il far precedere la storia della composizione de' suddetti prodotti. Ora che mi trovo di aver adempito a questo primo scopo, non dovrò trascurare di occuparmi a descrivere tutti i prodotti immediati vegetabili: adottando le ultime vedute de' chimici, e riportando fedelmente i risultati delle loro ricerche sulla composizione de' medesimi.

Secondo la distribuzione che ne ha fatta il chiariss. Sig. Thomson, tutti i prodotti immediati de' vegetabili possono dividersi in quattro sezioni, cioè:

I. Sostanze solubili nell'acqua, o che lo divengono per qualche circostanza, e sono solide in generale, e poco sensibilmente combustibili. Queste sono 1. gli *Acidi*; 2. lo *Zucchero*; 3. la *Sarcocolla*; 4. l'*Asparagina*; 5. la *Gomma*; 6. il *Gelo*; 7. l'*Ulmia*; 8. la *Inudina*,

9. l' *Amido* ; 10. l' *Induca* ; 11. il *Glutine* ; 12. l' *Albumina* ; 13. il *Fibrino* ; 14. la *Gelatina* ; 15. la *Picra* , o principio amaro ; 16. il *Concino* ; 17. l' *Estrattivo* ; 18. il *Narcotico*.

II. Sostanze , o fluidi che si fondono col mezzo del calore , o bruciano come gli olj , non sono solubili nell' acqua , ma per lo più nell' alcool , e sono 19 l' *Olio fisso* , 20. la *Cera* ; 21. l' *Olio volatile* ; 22. la *Canfora* ; 23. il *Viscoso* ; 24. le *Resine* ; 25. il *Guajaco* ; 26. i *Balsumi* ; 27. le *Gomme resine* ; 28. il *Caoutchouc*.

III. Sostanze non solubili nell' acqua , nè nell' alcool , nè nell' etere , delle quali la tessitura è fibrosa e legnosa ; e sono 29. il *Cotone* ; 30. il *Sughero* ; 31. il *Legno*.

IV. Sostanze che forse debbono considerarsi come assorbite dalle piante insieme coll' acqua e gli altri mezzi esteriori , e perciò estranee alla vegetazione ; come gli *alcali* , le *terre* , i *metalli* , lo *zolfo* , il *fosforo*. Ecco un transunto della storia di queste diverse sostanze.

## S E Z I O N E I.

### ART. I. *Degli acidi.*

Una delle più frequenti combinazioni del radicale idrocarbonioso vegetabile coll'ossigeno dà origine al principio acido vegetabile. Fourcroy ha fatto giudiziosamente osservare , che tutte le diverse proporzioni di questi tre elementi producono quelle variate combinazioni che dai chimici sono state descritte come altrettanti particolari acidi vegetabili , ma che in ultima analisi potrebbero ridurre ad un solo : il radicale di essi essendo sempre lo stesso , e variando solo le proporzioni de' suoi elementi , e quelle

dell'ossigeno che vi si unisce per acidificarlo. Egli ha dimostrato che da un solo prodotto vegetabile, per via di varj processi, possono ottenersi fino a 4 o 5 diversi acidi vegetabili; come per esempio dalla gomma arabica, che può somministrare l'acido mucoso, l'acido malico, l'acido acetico, l'acido tartarico. Tuttavia dovendoci in questo luogo limitare alla descrizione de' soli acidi vegetabili nativi, continueremo a considerarli come altrettante distinte specie, riducendoli alle seguenti; cioè: 1. l'acetico, 2. l'ossalico, 3. il tartarico, 4. il citrico, 5. il malico. 6. il gallico, 7. il benzoico; 8. il prussico, 9. il fosforico. Anche gli acidi solforico, nitrico e muriatico sogliono trovarsi nelle piante, ma in picciolissima quantità.

1. *Acido acetico.* Questo acido si riconosce facilmente dal suo odore e dalle sue combinazioni saline. Esso è stato riconosciuto da Vauquelin nel succio di varie piante, e nel sugo acido del *cicer arietinum* che contiene dell'acido ossalico, dell'acido malico ed un poco di acido acetico.

Il sig. Scheele lo ha trovato nel *sambucus nigra*, ed il sig. Boullay ne' fiori dell'*arancio*.

2. *Acido ossalico.* Quest'acido cristallizza in prismi quadrilateri terminati da angoli diedri e decompone tutti i sali calcarei, formando colla calce un sale indissolubile nell'acqua; ha un sapore così acre che allega i denti e sembra esser caustico. Scheele lo scoprì il primo nelle piante; nello stato di sopraossalato di potassa trovasi nelle foglie dell'*oxalis acetosella*, dell'*oxalis corniculata*, di diverse specie di *Rumex* e del *pelargonium actosum*. Scheele lo ha trovato, nello stato di ossalato di calce nella radice di *rabarbaro*, della *mandragora* ed in molte altre; e nelle cortecce di *china*, di *quassia*, di *querce* ec.

*Acido Tartarico.* Quest' acido cristallizza in prismi lunghi esaedri e dilicati; la soluzione di potassa lo precipita da i liquori che lo contengono formandone il tartaro ordinario; è di un sapore così piocante che allega i denti. Trovasi nelle piante quasi sempre nello stato di sopratrattato di potassa, come nella polpa di *tamarindo*, nel sago dell' *uva*, nell' *agave americana*, nell' *arassaco* e nella *gramigna* (1).

4. *Acido citrico.* Quest' acido cristallizza in piccioli aghi ed in prismi romboidali terminati da piramidi tetraedre; ha un sapore acre concentratissimo. Unendosi alla calce produce un sale insolubile nell' acqua che vien decomposto dagli acidi solforico e nitrico. Abbonda nel sago de' *limoni*, e ne' frutti del *vaccinium oxycoccos*, del *Rubus idaeus*, del *prunus padus*, del *solanum dulcanara* e della *rosa canina*.

5. *Acido malico.* Quest' acido si raccoglie in forma di un liquido di color rosso bruno, di sapore acre non mordace, ed alquanto zuccheroso; non è suscettibile di cristallizzazione: colla calce forma un sale solubile nell' acqua e decomponibile dall' acido citrico. Nello stato di purità è stato da *Scheele* trovato ne' frutti del *melo*, del *crespino* (2), del *pruno*, del *sambuco*, del *sorbus aempe-ria*, *Fauquelin* l' ha trovato combinato alla calce nel *semperivium tectorum* e ne' *sedum album*, *aere*, *telephium* etc.

6. *Acido gallico.* Si ottiene a preferenza dalle noci di *galle*: particolari escrescenze della quercia prodotte dalle punture del *cynips quercus*: si contiene anche abbondantemente nelle cortecce della stessa *quercia*, della

(1) *Triticum repens.*

(2) *Berberis vulgaris.*

china, dalla *simaruba* (1), del (2) *granato*: nelle radici di *tormentilla* e di *bistorta* (3); negli strobili del *cipresso*, etc.; forma il color nero combinandosi agli ossidi ferruginosi, e precipitandoli dalle combinazioni saline; e cristallizza in ottaedri a triangoli scaleni, o in laminette brillanti; è di sapore acre austero e meno stitico delle galle che lo somministrano; ciocchè ha fatto pensare ai chimici che non fosse egli la sola origine della forza astringente.

7. *Acido benzoico*. Biagio da *Vigenère* lo trovò la prima volta nel *belgioino*; in seguito è stato rinvenuto nello *storace puro* (4); nel *balsamo del Peru* (5) ed in quello del *Tolu* (6); nel *Liquidambar styraciflua*, nella *vaniglia* (7) e nella *cannella*. Cristallizza in aghi odorosi, di sapore piccante, caldo, amarissimo.

8. *Acido prussico*. Quest'acido, ottenuto da *Scheete* nello stato di purità, si trovò avere un odore di mandorle amare che fè sospettare ai chimici di poterlo rinvenire nelle sostanze vegetabili. *Schrueder* ridusse il sospetto in certezza, e dimostrò che poteva ottenersi dall'acqua distillata del *prunus lauro-cerasus* e dai fiori di persico, usando gli stessi processi che si praticano per ottenerlo dall'azzurro di prussia. Questa scoperta è stata confermata da *Gehlen*, da *Bucholz* e da *Vauquell'n*. *Bucholz* ha ottenuto l'acido prussico dall'olio essenziale delle man-

- (1) *Quassia Simaruba.*
- (2) *Punica Granatum.*
- (3) *Polygonum Bistorta.*
- (4) *Styrax officinalis.*
- (5) *Myroxylon peruisferum.*
- (6) *Toluisera balsamum.*
- (7) *Epidendrum vanilla.*

donde amate, e *Vauquelin* l' ha ricavato dai nocciuoli dell' abricocco. *Schraeder* lo ha dipoi ottenuto dai fiori del *prunus spinosa* e dalle foglie del *salix pentandra*. Oltre al suo odore, quest' acido si distingue per la sua proprietà di formare dell' azzurro di Prussia con i sali ossigenati di ferro (1).

9. *Acido fosforico*. Quest' acido cristallizza in scaglie bianche brillanti, e non si decompone ad un alta temperatura, siccome accade a tutti gli acidi già descritti. In picciolissima quantità è stato trovato in parecchie piante, combinato quasi sempre alla calce o alla potassa. *Thuren* scoprì il fosfato di calce nell' *aconitum napellus*, *Bergman* e *Schrader* l' han trovato nella maggior parte de' semi cereali.

## ART. II. Dello Zucchero.

Il principio zuccheroso è sparso così abbondantemente nelle piante, che quasi può dirsi non esservi parte di esse che non ne contenga. Esso intanto può raccogliersi in maggior copia da alcune famiglie di piante, o d'alcuni particolari organi delle medesime. La famiglia delle gramigne ne abbonda a preferenza, siccome lo dimostrano il sapor e la qualità nutritiva di tutte le loro parti. A questa stessa famiglia appartengono le piante più eminentemente cariche di questo prodotto; ossia la *canna a zucchero* (2) e pa-

---

(1) Il sig. *Gay-Lussac* ha ultimamente provato che l' acido prussico è composto di azoto, d'idrogeno e di carbonio, ed ha considerato l' azoto come principio acidificante indipendente dall' ossigeno. Egli ha così accresciuta di una quinta sostanza la lista di quelle che posseggono questa proprietà, finora riconosciuta nello *zolfo*, nel *clorino*, nel *fluore* e nell' *iodo*.

(2) *Saccharum officinarum*.

recchie altre piante più o meno zuccherifere, come l'*otoco di Caffreria* (1), il *granone*. Queste piante, indigene dell' America e dell' Africa, quando sono in piena vegetazione abbondano ne' loro fusti di una polpa spongiosa, dalla quale, per espressione, si ottiene un sugo dolce che somministra lo zucchero.

Tre le piante, il di cui sugo abbonda di principio zuccheroso, meritano di essere distinti gli aceri, e tra questi il *zucchifero*, che nasce nell' America settentrionale; i frassini, tra quali il *rotundifolia*, indigeno delle Calabrie e della Puglia, dal quale si ottiene la manna; e varie specie di *betole*.

Altro copioso serbatoio di principio zuccheroso uopo è riconoscere ne' nettarij de' fiori, d'onde le api succhian-dolo apparecchiano il miele. Lo somministrano poi anche copiosamente:

Le radici ed i bulbi di parecchie piante; come la radice della *barbabietola* (2) della *carota* (3) della *pastinaca* (4) della *patata dolce* (5) de' *pomi di terra* (6) della *regolizia* (7); i bulbi delle *cipolle* (8).

La sostanza midollare di molte palme; come quella del *sugu* (9).

I frutti delle *uva*, de' *fichi*, delle *prugne*, de' *pomi*.

Le semenze di tutte le piante cereali che sommini-

(1) *Holcus caser*.

(2) *Beta vulgaris*.

(3) *Daucus carota*.

(4) *Pastinaca sativa*.

(5) *Convolvulus Batatas*.

(6) *Solanum tuberosum*.

(7) *Glycyrrhiza glabra*.

(8) *Allium coepa*.

(9) *Cycas circinalis*.

strano de' liquori spiritosi per fermentazione , debbono questa qualità allo zucchero col quale la loro fecola è combinata : siccome specialmente ha luogo nel *fromento* , e nell' *orzo*.

Le semenze del castagno anche possono somministrare gran copia di zucchero.

Lo zucchero che trovasi in tutte le suddette piante è sempre più o meno imbrattato di sostanze eterogenee , delle quali molte volte non è possibile spogiarlo , malgrado i più penosi sforzi dell' arte. La mucillaggine , gli acidi , l' estrattivo , le fecole principalmente concorrono a mascherare ed alterare le qualità dello zucchero.

Ne' sughi zuccherosi delle *canne* e degli *aceri* , lo zucchero è meglio disposto ad abbandonare le suddette sostanze , onde da queste piante con maggior facilità ottenghiamo una maggior copia di zucchero puro ; ma in altri simili sughi , il mucoso e l' estrattivo sono collo zucchero così intimamente combinati che non abbandonandolo giammai , il mucoso l' impedisce di cristallizzarsi , ed unito all' estrattivo li conciliano un sapore straniero , e delle qualità proprie di questi principj che lo imbrattano. Egli è perciò che giammai dal miele si è potuto ottenere del vero zucchero cristallizzato , e che dalle altre piante summentovate non si riesce ad ottenerlo che dopo i più penosi sforzi , e quasi giammai completamente puro.

Tutti i processi in diversi tempi immaginati per estrarre lo zucchero dalle piante che lo contengono sono stati diretti ad isolarlo dagli acidi per mezzo del carbone , del sangue di bove , del bianco d' uovo ed altre simili sostanze , collè quali i detti principj hanno maggiore affinità.

Lo zucchero puro è inodoro , bianco , di sapor dolcissimo , quasi trasparente quando è cristallizzato , friabile , e fosforescente , quando se ne soffregano de' grossi pezzi

nel bujo, è molto solubile nell'acqua e poco nell'alcool; cristallizza in prismi quadrilateri o esaedri, terminati da sommità triedre. Per mezzo della distillazione, dallo zucchero si ottiene dell'acqua, una sostanza acida composta di olio e di acido acetico, dell'olio empireumatico, del gas acido carbonico ed idrogeno carbonato, rimanendo nella storta molto carbone. Per mezzo dell'acido nitrico si può ottener dallo zucchero dell'acido malico e dell'acido ossalico. Questo prodotto, essendo un semplice ossido idrocarbonioso, tutte queste sostanze non si contengono punto nello zucchero; ma sono prodotte dalla decomposizione e dalle nuove ricomposizioni de' suoi principj operate dal calorico, o dall'addizione dell'ossigeno dell'acido nitrico.

Dobbiamo a *Margraf* la scoperta del mezzo più semplice onde isolare lo zucchero nelle sostanze che lo contengono; questo consiste nel far bollire nell'alcool la sostanza che si vuol saggiare: lo zucchero solido, se ve ne esiste, si separerà col raffreddarsi la soluzione.

Il sig. *Decandolle* (1) ha distinte le seguenti principali varietà di zucchero.

1. *Zucchero vero*, cristallizza in prismi quadrilateri; è duro e fosforescente; trovasi nella *Canna a zucchero*, nell'*Acero* e nella *Barbabetola*.

2. *Idrurato*, cristallizza facilmente, ma confusamente e con molt'acqua; trovasi nel sugo delle uve mature.

3. *Sciroposo*, cristallizza difficilmente, trovasi nel *frumentone*.

4. *Setiforme*, cristallizza in aghi setiformi; ha poco sapore, un odore acre quando si brucia; si scioglie e si

---

(1) *Theorie élémentaire de la Botanique* pag. 813.

ART. V. Dell' *Asparagina*.

I sig. *Fauquelin* e *Robiquet* hanno ottenuta questa sostanza dalla evaporazione del sugo degli asparagi. Essa ha un sapore fresco alquanto nauseoso; è dura e frangibile; cristallizza in prismi romboidali; è insolubile nell'alcool, poco solubile nell'acqua fredda, e moltissimo nell'acqua calda: l'acido nitrico la cangia in sostanza amara o in concino artificiale. Il sig. *Davy* sospetta che l'asparagina sia composta di una materia estrattiva particolare e di potassa.

## ART. VI. Del principio mucoso, e delle Gomme.

Uno de' più semplici principj che si prepara ne' vegetabili è quello che costituisce la base delle mucillaggini e delle gomme, ed ha ricevuto perciò il nome di *principio mucoso*. Questo nelle piante è riconoscibile per la sua viscosità, la sua consistenza densa e collosa, e per la sua insipidezza; egli è uno de' materiali immediati de' vegetabili, che il travaglio della vegetazione sembra formare con maggiore facilità e frequenza; s'incontra in un gran numero di radici, come quelle della *malva* (1) dell'*alteca* (2) della *consolida* (3), della *cipolla*, del *giglio* (4) ec., ed in generale in quelle piante giovani che non divengono legnose, o vi pervengono assai lentamente; esiste ne' fusti e specialmente sotto l'epidermide, e tra gli ultimi strati corticali, in cui spesso raccogliendosi produce delle fenditure, e vien fuori della pianta adden-

---

(1) *Malva rotundifolia*.

(2) *Althaea officinalis*.

(3) *Symphytum tuberosum*.

(4) *Lilium candidum*.

sandosi al contatto dell'atmosfera, e producendo in tal modo le *gomme*: che perciò queste possono considerarsi come prodotte dallo spontaneo addensamento del principio mucillaginoso. Le *gomme* si sciolgono completamente nell'acqua formando mucillagini, e le loro soluzioni si conservano lungamente senza alterarsi o corrompersi; la luce del sole l'imbianchisce, sono incapaci di cristallizzare, ed insolubili nell'alcool; la *potassa silicea* le precipita dalle loro soluzioni; coll'acido nitrico somministra gli acidi mucoso ed ossalico. Abbiamo le seguenti principali specie di *gomme*.

1. *Gomma paesana*. Questa si raccoglie nel principio della state tralle fenditure di molti alberi fruttiferi; come sono gli *albicocchi* (1), i *peschi* (2), i *susini* (3), i *ciriegli* (4) ed i *mandorli* (5); si presenta in grani grossi irregolari rossastri; è una gomma impura perchè imbrattata di principio estrattivo.

2. *Gomma arabica*. Questa trovasi nell'interno dell'Africa attaccata a i rami della *mimosa nilotica*. Si raccoglie in grani bianchi tondeggianti.

3. *Gomma adraganta*. Questa gronda dai rami di un picciol frutice abbondantissimo nell'isola di Creta ed in altre regioni dell'Oriente, detto *astragalus tragacantha*. Si raccoglie in piccioli acini bianchi lisci rotondi; questa è la gomma più pura e più ricercata.

Quando poi il principio mucoso sotto forma liquida, densa e vischiosa sta intimamente, o profondamente rinchiuso negli organi del vegetabile; come nelle radici,

(1) *Prunus armeniaca*.

(2) *Amygdalus persica*.

(3) *Prunus domestica*.

(4) — *cerasus*.

(5) *Amygdalus communis*.

nelle semenze , e nelle foglie ; allora bisogna estrarnele artificialmente triturando , o schiacciando queste sostanze , e stemperandole nell'acqua calda. Ottenuto in tal modo prende il nome di *mucillaggine* ; e noi sogliamo ordinariamente ottenerlo dalla *malva* , e dall'*altea* , dalle *cipolle del giglio* , e dalle semenze di *lino* (1) , e di *cotogno* (2).

Analizzato chimicamente il principio mucoso de' vegetabili ha fornito per distillazione molt'acqua , un liquore rossastro acido , alcune gocce di olio bruno , del gas acido carbonico , un poco di gas idrogeno carbonato , e molto carbone. Il principio mucillagginoso de' vegetabili è molto nutritivo , ed in effetti molti Affricani si pascono assolutamente di gomma arabica ; ma egli è di assai difficile digestione. Tutte le gomme , e le mucillaggini sono adoperate nella medicina come raddolcenti , e rilasianti ne' mali infiammatorj , ed agiscono diminuendo l'eccessivo eccitamento , che accompagna simili malattie. Nelle arti s'impiegano le gomme per preparare le stoffe , per fissare i colori , per la composizione dell'inchiostro , ed in molti altri usi.

---

(1) *Linum usitatissimum.*

(2) *Pyrus cydonia.*

ART. VII. *Del Gelo.*

Questa sostanza esiste in tutti i frutti acidi ; come ne' *mori* , ne' *ribes* , negli *aranci* , ne' *limoni* ec. si raccoglie nel sugo spremuto da i citati frntti , lasciandolo per qualche tempo in riposo , e coagulandosi spontaneamente sotto forma di una' sostanza molle e tremola di sapore piacevole , poco solubile nell' acqua fredda , e moltissimo nell' acqua calda ; da quest' ultima soluzione si rappiglia nuovamente in gelatina col raffreddarsi ; coll' acido nitrico si cangia in acido ossalico senza sviluppo di azoto ; colla distillazione somministra dell' acido piromucoso , una picciola quantità di olio ed un poco di ammoniaca. I chimici sospettano che questa sostanza altro non sia che una gomma combinata ad un acido.

ART. VIII. *Dell' Ulmina.*

Questa sostanza è stata scoperta dal sig. *Klaproth* nel sugo che spontaneamente trasuda dall' *Olmo nero* (1). Essa rassomiglia alla gomma per i suoi caratteri esterni , è solida , di color nero lucido , insipida , insolubile nell' alcool , si scioglie nell' acqua senza formar mucillaggine , gli acidi nitrico ed ossimuriatico ne la precipitano cangiandola in una resina di color bruno , di sapore amaro piccante , insolubile uell' acqua , e presentando tutti i caratteri delle vere resine. È questa finora l' unico esempio di una sostanza solubile nell' acqua , che possa così facilmente cangiarsi in resina. Il sig. *Smithson* ha ultimamente dimostrato che l' ultima è composta di una sostanza estrattiva particolare , e di potassa.

---

(1) *Ulmus campestris var. nigra.*

ART. IX. *Della Inulina.*

Facendosi bollire nell'acqua le radici dell'*Inula Helenium*, da questa decozione si depone col raffreddarsi una polvere bianca simile all'amido, nella quale il sig. *Rose* ha scoperte le seguenti proprietà.

E' insolubile nell'acqua fredda, colla triturazione si allunga nell'acqua, la rende lattiginosa, ma se ne precipita ben presto e l'acqua riacquista la sua trasparenza, è solubilissima nell'acqua calda, è insolubile nell'alcool, che ben presto la precipita dalla soluzione acquosa; gettata sopra i carboni accesi si brucia facilmente, e tramanda un odore non dissimile da quello ch'esala dallo zucchero. Trattata coll'acido nitrico somministra dell'acido malico, ossalico ed acetico. Per parecchie di queste sue qualità molto si avvicina all'amido.

ART. X. *Dell'Amido, e delle Fecole.*

Impastando continuamente della farina di fromento sotto l'azione di un picciolo getto di acqua, vedesi separare in due distinte parti, l'una che rimane attaccata alla mano, ed è una sostanza tenace di color bianco sporco chiamata *glutine*, e l'altra che dà all'acqua una qualità lattiginosa, e quindi se ne separa sotto forma di polvere bianca; presentando l'*amido*. Nel commercio l'amido si prepara anche più facilmente spremendo il grano alquanto macerato, dentro sacchi di grossa tela che si tengono immersi nell'acqua. L'amido è di un bel color bianco, sotto forma solida in masse bislunghe, è quasi affatto privo di sapore e di odore; è insolubile nell'acqua calda, forma una dissoluzione glutinosa ed insolubile nell'alcool, la soluzione di barite lo precipita dalla sua decozione

sotto forma di fiocchi bianchi. Si scioglie in una infusione calda di galle, e se ne precipita col raffreddarsi; questo precipitato vi si scioglie di nuovo ad una temperatura di 49. gradi centigradi. Si scioglie nell'acido nitrico, e l'alcool lo precipita da questa soluzione. Col detto acido se ne può ottenere dell'acido ossalico, o malico, ed una specie di cera. Brucia con fiamma viva e con una specie di deflagrazione.

L'amido trovasi nelle semenze, o radici bulbose o tuberose di molte piante, il sig. *Parmentier* ne indica a preferenza le seguenti: cioè per le radici (1) *Bardana*, *Belladonna* (2) *Bistorta* (3) *Brionia* (4) *Colchico* (5) *Filipendola* (6) *Spillo d'oro* (7) *Scrofolaria* (8) *Ebbio* (9) *Sambuco* (10) *Orchide* (11) *Imperatoria* (12) *Giusquiamo* (13) *Rabarbaro di montagna* (14) *Romice salvatico* (15) *Romice di padale* (16) *Gichero* (17) *Salep* (18) *Acoro falso* (19) *Ricottaria* (20) *Orobo* (21) *Castagno di terra* (22); per i semi l'*avena* (23) il *riso* (24) il *mais* (25) il *miglio* (26) la *castagna* (27) la *castagna indiana* (28) i *piselli* (29) le *fave* (30) le *ghlande* (31).

- 
- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (1) <i>Arctium Lappa.</i>           | (17) <i>Arum maculatum.</i>         |
| (2) <i>Atropa Belladonna.</i>       | (18) <i>Orchis mascula.</i>         |
| (3) <i>Polygonum Bistorta.</i>      | (19) <i>Iris pseudo-acorus.</i>     |
| (4) <i>Bryonia alba.</i>            | (20) — <i>foetidissima.</i>         |
| (5) <i>Colchicum autumnale.</i>     | (21) <i>Orobus tuberosus.</i>       |
| (6) <i>Spiraea Filipendula.</i>     | (22) <i>Bunium Bulbocastanum.</i>   |
| (7) <i>Ranunculus balbosus.</i>     | (23) <i>Avena sativa.</i>           |
| (8) <i>Scrophularia nodosa.</i>     | (24) <i>Oryza sativa.</i>           |
| (9) <i>Sambucus ebulus.</i>         | (25) <i>Zea mays.</i>               |
| (10) — <i>nigra.</i>                | (26) <i>Panicum miliaceum.</i>      |
| (11) <i>Orchis morio.</i>           | (27) <i>Castanea vesca</i> Encicl.  |
| (12) <i>Imperatoria Ostruthium.</i> | (28) <i>Aesculus hypocaustanum.</i> |
| (13) <i>Hyoscyamus niger.</i>       | (29) <i>Pisum sativum.</i>          |
| (14) <i>Rumex obtusifolius.</i>     | (30) <i>Vicia faba</i>              |
| (15) — <i>acutus.</i>               | (31) <i>Quercus robur.</i>          |
| (16) — <i>aquatiusus.</i>           |                                     |

Sotto il nome di fecole vengono confusamente riunite tutte quelle sostanze farinose, che, a somiglianza dell'amido, si precipitano dall'acqua in cui sono state per qualche tempo in dissoluzione i parenchimi di molte sostanze vegetabili. Non bisogna però confondere le fecole col *corpo fibroso*, che suol turbare la trasparenza de' sughi vegetabili, che si ottengono in tal modo, e che è un composto di rottami di fibre vegetabili proprie della sostanza legnosa che descriveremo più appresso. Il modello della più pura fecola depurata da queste lordure prende il nome di *fecula amilacea*, perchè viene dall'amido esattamente rappresentata.

Le fecole incontransi in diversi organi delle piante. Esistono nelle radici tuberose, nè fusti di molte palme, nelle frutta specialmente carnose, e ne' semi di tutte le piante; nè mancano delle specie di vegetabili, il di cui insieme sembra essere un tessuto di sostanza feculacea, come sono alcune specie di licheni.

Le fecole trovansi ne' vegetabili unite ad altri loro immediati prodotti; come sono gli *estratti*, il *principio mucoso*, lo *zucchero*, gli *olj*, il *principio glutinoso*, e le *sostanze coloranti*: queste ultime possono anche artificialmente esservi combinate, siccome tutto giorno praticasi nella fabbrica delle carte colorate. Quindi è che troviamo da *Fourcroy* distinte le fecole nelle seguenti specie.

Sp. 1. La *fecola glutinosa* è quella che trovasi naturalmente combinata col principio glutinoso vegetabile. Di tal natura è quella del frumento e di tutte le semenze cereali.

Sp. 2. La *fecola estrattiva* è sempre riconoscibile pel suo colore leonino, giallo, o verdastro etc.; incontrasi specialmente nelle semenze leguminose, e nella farina che se ne ottiene, macinandola. Ad un principio estrattivo debbono sempre le fecole il loro colore ed il

loro sapore. più o meno acerbo, erbaceo, amaro etc. Le fecole colorate si riducono dunque tutte sotto di questa seconda specie.

Sp. 3. La *fecola mucosa* è ben caratterizzata dal suo stato vischioso ed incollante. In tale stato esiste in molte radici, come in quelle del *Symphytum tuberosum*, delle patate, de' pomi di terra; nelle semenze di mandorle ed in quelle delle piante cereali non ancora mature.

Sp. 4. La *fecola zuccherosa*, ossia il naturale mescolglio di fecola, e di zucchero incontrasi in molte radici, in alcuni sughi vegetabili, ed anche nelle semenze graminacee allorchè sono vicine a germogliare.

Sp. 5. La *fecola oliosa* è frequentissima in un gran numero di semi emulsivi, come sono quei della canape (1) della noce, delle mandorle mature, e delle piante curbitacee.

Sp. 6. La *fecola acrimoniosa* è quella che si risente più o meno del principio acre, ed irritante del vegetabile a cui appartiene; sia leggermente piccante, come quella delle radici delle piante cruciformi, ed antiscorbutiche; sia caustica, e bruciante, come quelle dell' *arum maculatum*, e della *bryonia alba*; o sia affatto velenoso, come quella della *jatropha manihot*.

Gli usi delle fecole sono importantissimi, e gli animali tutti vi trovano un alimento molto copioso, e nutritivo. Noi ci restringeremo a far conoscere quelle che servono ai bisogni dell' uomo, e che possono sostituirsi l' un' all' altra ampliando la sfera de' suoi oggetti di prima necessità.

Tra queste sostanze bisogna dare il primo luogo alla

(1) *Cannabis sativa*.

fecola che proviene dal frumento (1): Ch'è a tutti nota col semplice nome di *farina*. Questa per le sue ottime qualità assai differisce da quelle che da altre piante graminacee possono ottenersi; come sono la *segala*, l'*orzo*, l'*avena*, il *grano d'india*, il *riso* etc. Le radici delle *patate* (2), e de' *pomi di terra* (3) somministrano ancora un'ottima fecola, ed un amido assai fino, morbido, e bianco. Le radici di molte specie di orchidi, e sopra tutto dell'*orchis morio* forniscono una fecola, che in diversi luoghi di Oriente vien raccolta, ed è a noi inviata col nome di *salep*. Dal tronco della *cycas circinalis*, specie di palme dell' Isole molucche si estrae similmente una fecola, che a noi vien condotta in acini rotondi, leggermente rossastri, cotti, o raddensati al fuoco, col nome di *sagù*. Molte specie di lieheni, ma specialmente quello che cresce in gran copia nella *Islandia*, e perciò detto *Lichen islandicus*, vien impiegato per farsene una specie di pane assai nutritivo ne' paesi settentrionali. Lo stesso dicasi del *lichen rangiferinus* di cui si nutriscono nella Lapponia i rangiferi, e che sì facilmente l'impingua. Ed in ultimo luogo a d'uopo annoverare le radici dell'*arone*, della *brionia*, e della *maniocca* che, quantunque caustiche, e velenose possono fornire una fecola innocente e nutritizia, quante volte per mezzo delle replicate lavande, o di un leggier grado di calore si liberano dal principio estrattivo, in cui la loro acrimonia risiede. In effetti gli Americani sanno prepararla da quest'ultima pianta, ne fabbricano del pane, e ne apparecchiavano diverse squisite vivande, dandole il nome di *Cassava*.

---

(1) *Triticum hybernum*.

(2) *Convolvulus batatas*.

(3) *Solanum tuberosum*.

ART. XI. *Delle sostanze coloranti.*

I principj coloranti de' vegetabili costituiscono un'altra interessante classe de' prototti di questi esseri, che facilmente distinguendosi da tutti gli altri, si osservano ancora distinti nelle diverse specie di piante, e contribuiscono a stabilire quella prodigiosa varietà di colori, di cui li ammiriamo adornate. Oltre al color verde, di cui la natura sembra essere stata più prodiga, noi possiamo da alcuni particolari vegetabili ottenere il colore *azzurro*, il *rosso*, il *giallo*, il *leonino*, ed infinite altre modificazioni di questi. Non essendo possibile in una istituzione di fisiologia vegetabile, il dare di tutti una minuta istoria, ci contenteremo d'indicare le principali specie.

Tra i colori azzurri vegetabili meritano di esser conosciuti l'*indaco*, che vien preparato in America, e nell'Africa da varie specie d'*Indigofera* come la *tinctoria*, l'*argentea*, la *disperma*; il *pastello*, o *guado*; che risulta dalla putrefazione dell'*isatis tinctoria*, e della *Isatis lusitanica*; ed il *tornasole*, che si fabbrica nella Linguadocca, e nella Olanda dal succo del *croton tinctorium*. Delle sostanze coloranti delle *Indigofere* e della *Isatis* i moderni chimici han formato un distinto principio prossimo vegetabile che han chiamato *Indaco*; a cui assegnano i caratteri di potersi ottenere in forma di polvere azzurra insipida, insolubile nell'acqua, nell'alcool e nell'etere; solubile nell'acido solforico e nitrico; che forma con quest'ultimo un principio amaro o concino artificiale, e che vien cangiato in verde dalle sostanze che hanno molt'affinità per l'ossigeno, e riacquista il colore azzurro esponendolo all'azione di quest'ultimo o a quella delle sostanze che possono somministrarlo.

Tra i colori rossi si annoverano la *robbia*; che si

ottiene dalle radici della *rubia tinctorum*; l'*oricello*, che si prepara nelle Canarie, e nel Capo verde col *Lichen roccella*; pianta, che in grande abbondanza cresce sulle vecchie lave dell'isola d'Ischia, e del promontorio di Cuma, e che noi non curiamo per nulla. Lo *zafferano bastardo*, che si prepara dalle corolle del *carthamus tinctorius*; ed il vero che si ottiene da i pistilli d' *l' crocus sativus* (1); il *legno del brasil*, detto ancora *fernambuco*, *legno del Giappone* etc. che appartiene agli alberi conosciuti col nome di *caesalpinia vesicaria*, *caesalp. crista*, e *caesalp. sappan*; ed il *campece*, che è un legno appartenente all' *Haematoxylum campechianum*, che cresce copiosamente nella Giamaica (2).

Tra i colori gialli che dalle piante provengono sono di maggior conto i fusti della *reseda luteola*, il legno giallo del *Morus tinctoria*: grande albero delle Antille, la *terra orleana* che è una fecola estratta dai semi della *Bixa orellana*: albero dell' America meridionale; i succhi della *serratula tinctoria*, e della *genista tinctoria*: la radice della *curcuma longa*: detta anche *terra merita*; il

(1) Anche nelle corolle di questa pianta i Sig. Vogel e Bouillay hanno scoperta una sostanza colorante di particolar natura, che li è piaciuto considerare come un distinto prodotto vegetabile, e l' hanno designato col nome di *policroite*; questa sostanza colora l'acqua in un modo eminente, e dà diverse gradazioni di azzurro e di verde, quanto alla sua soluzione si aggiunge un poco di acido solforico, o nitrico.

(2) Dal *Campece*, il Sig. Chevreuil ha recentemente ottenuta una sostanza che considera come distinto prodotto immediato vegetabile, e disegna col nome di *Ematino*. Questa sostanza è cristallizzabile, di color roseo, la sua dissoluzione acquosa è di color rosso ranciato; cogli acidi minerali forma de' colori gialli e rossi, e cogli alcali delle combinazioni azzurre e violette che son decomposte da un eccesso di acido.

legno del *rhus cœtinus* ; le radici del *Croscino* (1), le bacche del *rhamnus infectorius* e ; la corteccia della *querchia gialla* della nuova Inghilterra.

Finalmente tutte le sostanze vegetabili astringenti possono servire di base a i colori leonini, e tra queste si distinguono, la drupa della *noce*: detta *Juglans regia* ; la radice dell' *avellana* , detta *Corylus avellana* , i fusti del *robus coriaria* ; la corteccia della *betola alnus* , il legno del *santalum album* , e la *noce di galle*.

#### ART. XII. *Del Glutine.*

La sostanza che rimane attaccata alle dita , maneggiando la pasta di farina sotto un sottile filo di acqua , nell' eseguire il processo descritto nell' articolo sull' amido , rappresenta ciò che dicesi *glutine vegetabile*. Questa sostanza fu scoperta dal celebre chimico Italiano Beccari , analizzando la farina del frumento.

Il glutine è di color grigio , molto tenace , elastico , duttile , non ha alcun sapore ; esponendolo all' aria diventa di colore scuro , e prende le apparenze della *colla forte* ; è pochissimo solubile nell' acqua fredda , ed affatto insolubile nell' alcool ; l' infusione di galle e l' acido ossimuriatico lo precipitano dalla sua soluzione acquosa ; è solubile negli acidi acetico e muriatico : dà dell' acido ossalico per mezzo dell' acido nitrico ; per mezzo della fermentazione diventa caseoso e somministra dell' acido acetico e dell' ammoniaca ; colla putrefazione somministra dell' acido carbonico , dell' ammoniaca , una sostanza adiposa ed una sostanza analoga alla fibra legnosa. Per

---

(1) *Berberis vulgaris.*

questi caratteri si avvicina molto alle sostanze animali; nella sua chimica composizione vi entra dell' azoto.

Il glutine abbonda a preferenza nella farina del frumento, ma può ancora ottenersi dall' orso, dal riso, dai piselli, dalle fave, dalle castagne, dalle castagne indiane, dalle mele, dalle cotogne; dalle foglie di ruta, di cavolo, di nasturzio, di cicuta, di borraia; dallo safferano; dalle bacche di sambuco e dall' uva.

Il glutine è una delle più nutritive sostanze vegetabili; sembra che ad essa debba il frumento le qualità che lo rendono preferibile agli altri semi, specialmente quella che vi richiama la fermentazione panaria.

#### ART. XIII. Dell' albume.

Questa sostanza tanto copiosamente sparsa nel regno animale è stata da pochi anni scoperta da *Vauquelin* nel sugo della *Carica Papaya*, albero indigeno del Perù, dell' isola di Francia ec. L' albume si precipita da questo sugo per mezzo della bollitura. Nel suo stato puro l' albume è un fluido denso come chiara d' uovo, senza sapore, solubile nell' acqua fredda, coagulabile per mezzo del calore, e diventando così insolubile; egli è anche coagulato dagli acidi e dall' alcool; è precipitato dall' infusione di galle. Le soluzioni de' sali metallici bianchi come quelli di argento, di mercurio, di pombo ec., lo precipitano dalla sua soluzione acquosa sotto forma di una polvere bianca. Colla putrefazione somministra gli stessi principii del glutine, e nella sua composizione vi entra evidentemente l' azoto. Oltre al sugo della *papaya*, trovansi anche ne' frutti dell' *hybiscus esculentus*, e ne' funghi. Dagli esperimenti di *Proust* risulta che la principal parte delle mandorle, e di parecchi altri semi a nocciuoli, sia una sostanza analoga all' albume coagulato.

ART. XIV. *Del Fibrino.*

Il sig. *Vauquelin*, nello stesso succo della *Papaia* ha scoperto un nuovo prodotto vegetabile, che per la sua analogia col principio fibroso del sangue, ha designato collo stesso nome di *Fibrino*.

Questa sostanza si ottiene dal residuo del succo di *papaia* insolubile nell'acqua, e si presenta sotto forma di una massa insipida fibrosa elastica, untuosa come il grasso, che gittata sopra i carboni brucia esalando un odore simile a quello del grascio che si volatilizza. Il fibrino è insolubile nell'acqua e nell'alcool; è solubile nell'acido nitrico che ne sviluppa molto gas azoto; somministra molto carbonato di ammoniaca per distillazione, e si corrompe molto facilmente all'aria. Il sig. *Braconnot* l'ha trovata ne' funghi, e l'ha descritta col particolare nome di *funghina*.

ART. XV. *Della Gelatina, dell'Adipocera,  
e dell'Osmazoma.*

La *gelatina* è una sostanza propria del regno animale, e forma ciò che comunemente chiamasi *colla forte*. I sig. *Fourcroy* e *Vauquelin*, analizzando il polline del *dattero*, vi hanno scoperta una sostanza che per le sue proprietà rassomiglia alla gelatina, e che han chiamato *principio vegeto-animale*, o collo stesso più semplice nome di *gelatina*.

Questa sostanza si ottiene facendo digerire il polline del *dattero* nell'acqua fredda, quindi svaporando il liquido per ottenerne una sostanza bruna, e separandone la gelatina sciogliendo nuovamente questo residuo nell'acqua. Essa è insipida, solubile nell'acqua, non coagulabile col calore, e vien precipitata dall'infusione di galle.

Nella sua chica composizione vi entra evidentemente l' azoto.

A queste sostanze vegetabili che, contenendo dell' azoto, si mostrano analoghe alle sostanze animali, i moderni chimici hanno recentemente aggiunte l' *adipocera*, e l' *osmazoma*.

L' *adipocera* è una sostanza grascia untuosa, solida, bianca; che messa sopra i carboni si fonde incompletamente esalando de' fumi bianchi con odore di grascio a somiglianza del *bianco di balena*; è solubile nell' alcool caldo, e si cristallizza col raffreddarsi; è stata trovata ne' funghi da *Humboldt*, *Braconnot* e *Vauquelin*.

L' *osmazoma* è una sostanza di color rosso bruno, di sapore e di odore di brodo di carne; seccata diventa friabile ed attira l'umidità dell'aria; messa sopra i carboni, vi si fonde esalando un fumo di odore animale, è solubile nell' alcool, e nell' acqua, d' onde è precipitata dall' infusione delle galle; contiene dell' ammoniaca, e sembra identica all' osmazoma animale; è stata trovata da *Vauquelin* ne' funghi.

ART. XVI. *Della Picra, ossia principio amaro; della Picrotocsina, e della Scilfitina.*

Per distinguere la *Picra* da tutti gli altri prodotti vegetabili, i chimici hanno assoggettato a particolari analisi quelle sostanze che posseggono il sapore amaro nel più eminente grado. La *quassia*, il *luppulo*, la *genziana*, la *colocinta*, la *ginestra*, il *caffè*, ec. hanno somministrate diverse varietà di questo principio.

In generale il principio amaro è di color giallo o bruno; egualmente solubile nell' acqua e nell' alcool, è solubile nell' acido nitrico; ed è precipitato dal nitrate d' argento e dall' acetato di piombo.

Il principio amaro del caffè ha la proprietà di formare un color verde col ferro, e di precipitare questo metallo dalle sue soluzioni concentrate. Dalle sperienze del sig. *Bouillon Lagrange* sembra risultare che il principio amaro dell'*arnica* sia analogo a quello del caffè, e che a questa stessa varietà debbansi riportare i principj amari dell'*assensio*, della *sabina*, della *ruta*, dell'*ap-  
piolina*, del *millefoglio* ec.

Il principio amaro è di grande importanza in medicina per la sua qualità tonica. Egli è anche di grande utilità per trattenere la fermentazione, e così preservare i liquori fermentati dal corrompimento.

I chimici hanno ultimamente trattato di due altri prodotti vegetabili, che sembrami potersi avvicinare alle diverse varietà del principio amaro; queste sono la *Picrotocsina*, e la *Scillitina*.

La *Picrotocsina* è stata trovata dal sig. *Boullay* nelle *coccole o galle del Levante* (1). E' questa una sostanza amarissima velenata, perfettamente bianca, che cristallizza in prismi quadrangolari. La *Scillitina* è stata riconosciuta ne' bulbi della *Scilla* dal sig. *Fogel*. E' questa una sostanza amara vischiosa, solubile nell'acqua, nell'alcool e nell'aceto.

---

(1) *Menispermum Cocculus*.

Il *concino*, ossia principio prossimo della concia de' cuoi fu scoperto dal sig. *Seguin*, ed ha quindi formato l'oggetto delle più accurate ricerche de' chimici. Egli si può ottenere facendo agire una piccola quantità di acqua fredda su i vinaccioli dell' uva pesta, o sulle galle polverizzate, e svaporandone a secchezza la soluzione. Allora si presenta sotto forma di una sostanza gialla d'intenso sapore astringente, solubilissima nell' acqua e nell' alcool ed insolubile nell' etere. La sua proprietà caratteristica consiste nella sua azione sulle soluzioni di gelatina con cui si combina formando un precipitato insolubile. Egli è anche precipitato da i muriati di allumina e di stagno. Il concino forma cogli alcali e colle terre alcaline de' composti indecomponibili dalla gelatina, gli acidi vi si uniscono e producono de' composti solubili. L'acido ossimuriatico lo cangia in acido gallico; da ciò sembra potersi inferire ch'egli differisca da quest' ultima sostanza, per una minor dose di ossigeno.

Si possono distinguer molte varietà di concino, le quali sembra che debbano la differenza delle loro proprietà alle combinazioni di altri principj prossimi, specialmente all' astrattivo, col quale il concino è quasi sempre combinato. Tra le principali si annoverano le seguenti:

1. *Concino de' vinaccioli di uva.* Forma un precipitato bianco colla soluzione della colla di pesce.
2. *Concino di galle di quercia,* precipita il ferro in nero, colla soluzione di colla forma un precipitato bruno, solido ed insolubile. Questa varietà abbonda nella maggior parte delle sostanze astringenti.
3. *Concino di Cacciù* (1) è stato particolarmente

---

(1) *Mimosa Catechu.*

esaminato da *Proust*, e *Davy*. Esso forma col ferro un precipitato olivastro.

4. *Concino di gomma Kino*. Questa sostanza si ottiene dalla *coccoloba uvifera*, e da parecchie specie di *Eucalyptus*, particolarmente dal *resinifera*, bellissimo albero della Baia Botanica, che coltiviamo al R. Giardino delle piante insieme coll' *E. capitellata*. Il Kino è una sostanza astringente di color rosso cupo molto friabile, che si scioglie meglio nell' alcool che nell' acqua, precipita la gelatina in color di rosa, e con i sali ferruginosi forma un precipitato verde cupo che non si altera all' aria.

5. *Concino di sommacco*, è una polvere che si ottiene macinando i teneri rami del *rhus coriaria*, arbusto che nasce nelle provincie meridionali del nostro regno; e più copiosamente, in Sicilia. Questo concino precipita la gelatina in color giallo, ma il suo precipitato non prende consistenza.

6. *Concino del legno Brasile* (1) *Ematina*. La materia colorante del legno Brasile abbonda di una specie di concino che il sig. *Chevreuil* (2) ultimamente ha considerata come distinto prodotto vegetabile. L' *ematina* differisce dalle altre specie di concino, perchè il precipitato che dà colla gelatina è solubile in abbondante quantità di acqua calda; è di un sapore meno astringente alquanto amaro ed acre, e di color bianco roseo: esaminandola col microscopio si trova cristallina e brillante. Il sig. *Davy* (3) la riguarda come una sostanza intermedia fra il concino e l' estrattivo.

(1) *Haematoxylum campechianum*.

(2) *Annales de chimie* tom. 81. pag. 53.

(3) *Elementi di chimica agraria*; trad. del Targioni vol. 1.

Il concino è di un estesissimo ed importantissimo uso nella sua applicazione all' arte della concia de' cuoi. La forza febbrifuga delle sostanze astringenti sembra doverci principalmente attribuire.

#### ART. XVIII. *Dell' Estrattivo.*

Non sono ancora di accordo i chimici intorno alle qualità proprie di questo principio, e molti di essi opinano, forse con ragione, che con questo nome noi confondiamo diversi mesugli di altri materiali immediati vegetabili.

Il nome di *estratto* è stato dagli antichi chimici applicato a tutte le sostanze che potevano estrarsi dalle piante per mezzo dell' acqua, che svaporandosi le presentava sotto forma di solide masse. I moderni con questo nome, o meglio con quello di *principio estrattivo* intendono un singolare prodotto vegetabile, che *Hermstadt* ha ottenuto dallo *zafferano* nello stato di quasi perfetta purità per via della semplice infusione ed evaporazione a secchezza.

Il principio estrattivo è sempre più o meno colorito, è solubile nell' alcool e nell' acqua, ma non nell' etere; si colora in bruno assorbendo l' ossigeno dell' atmosfera, si unisce all' allumina e forma con esso un composto insolubile; l' acido muriatico, il solfosico ed i muriati di stagno e di allumina lo precipitano dalla sua soluzione acquosa; la gelatina non lo precipita; per mezzo della distillazione dal principio estrattivo si ottiene un liquore acido impregnato di ammoniaca.

Gli estratti che si preparano in farmacia offrono tante diverse varietà di questo principio quante sono le piante dalle quali si cavano. Il loro sapore è ora acido, ora zuccheroso, mucoso amaro o astringente; secondochè abbondano di acidi, di zucchero, di mucillagine, di resine,

di cocaino ec. , essi contengono ancora l'acido acetico , gli acetati di potassa , di calce , di ammoniaca ; del solfato , del nitrato e del muriato di potassa , del solfato di calce ec.

Diverse altre sostanze coloranti , oltre allo *safferano* , sembrano di natura analoga al principio estrattivo ; il principio colorante della *robbia* , dell'erba *gialla* o *guaderella* e del *cacciù* sono in questo numero.

Volendosi adottare una classificazione degli estratti si potrebbe seguir quella proposta da *Bouelle*. Questo chimico divide gli estratti in *mucosi* , *saponacci* e *resinosi* ; alla prima classe appartengono il rob di *grossularia* , il sugo di *regolìia* , l'estratto di *ginepro* ; alla seconda , l'estratto di *borrana* , il sugo d' *ipocistide* , l'estratto di *china-china* ; alla terza in fine l'estratto di *rabbarbaro* , di *claterio* ec.

Gli estratti sono di grand' uso in medicina , le loro proprietà variano secondo la diversità de' principj che li caratterizzano ; essi sono anche molto impiegati nella tintoria.

#### ART. XIX. *Del principio narcotico.*

Il sugo che si ottiene dalla cassule de' *papaveri bianchi* , noto col nome di *oppio* , oltre al mescolgio di varj altri prodotti vegetabili contiene una sostanza di particolar natura e che i chimici han distinto col nome di *morfina* , o principio narcotico , a cui secondo le ultime sperienze del sig. *Derosne* debbesi la forza soporifera del detto sugo. Questo principio trovasi in molte altre piante ; come nella *lattuga virosa* , e *sativa* , nell' *atropa belladonna* , nella *digitalis purpurea* , nel *giusquiamo* , nella *cicuta* , nello *stramonio* , nel *ledum palustre* , nel *prunus lauro-cerasus* , nel *tabacco* , ed in generale in tutte le piante dette *luride*.

Per ottenere il principio narcotico puro si fa digerire l'acqua sull'oppio, la soluzione si svapora fino a consistenza di sciroppo, indi vi si riaffonde dell'acqua fredda che vi procura un precipitato; questo si fa bollire coll'alcool, e col raffreddamento se ne ottengono de' cristalli, che si disciolgono nell'alcool bollente e si fanno precipitare la seconda volta; questo processo si ripete finchè il colore de' detti cristalli sia affatto bianco.

Il principio narcotico ottenuto in questo modo presenta de' cristalli prismatici rettangolari a base romboidale; egli è insolubile nell'acqua fredda e poco solubile nell'acqua calda, e nell'alcool; è solubilissimo in tutti i menstrui acidi; riscaldandolo si fonde come la cera, e somministra dell'ammoniaca colla distillazione.

Malgrado le deleterie qualità del principio narcotico, l'arte medica sa trarne gran partito nella cura delle più gravi malattie. Il sig. *Derosne* suppone, che la virtù dell'aceto nel distruggere gli effetti delle sostanze narcotiche, debba attribuirsi alla facilità colla quale egli scioglie il detto principio, ma questa qualità nell'aceto non può riconoscersi senza supporre ch'egli ne alteri la composizione: poichè il semplice attenuamento non basta a distruggere la forza venefica delle sostanze narcotiche.

ART. XX. *Del Fermento.*

Nel terzo volume del trattato di Chimica del sig. *Thenard* art. 1665, col nome di *fermento* troviamo distinto un nuovo prodotto immediato de' vegetabili, che secondo il metodo da noi adottato appartiene a questa sezione.

Il fermento, è una sostanza che si separa in fiocchi più o meno vischiosi da tutti i frutti e semi che provano la fermentazione vinosa. Ordinariamente si ottiene nel far la birra, per cui è conosciuto nel commercio col nome di *livieto di birra*.

Il fermento in pasta abbandonato a se stesso in vasi chiusi, ad una temperatura di 15. in 20. gradi si decompone, e prova dopo qualche giorno la fermentazione putrida. Sotto la stessa temperatura assorbe il gas ossigene, e sviluppa il gas acido carbonico ed un poco di acqua. È insolubile nell'acqua, e nell'alcool. L'acqua bollente prontamente gli toglie la sua proprietà fermentativa, almeno per molti giorni.

## SEZIONE SECONDA.

ART. I. *Dell'olio fisso.*

Questo prodotto trovasi ne' semi e ne' scutti di molte piante da quali si ottiene per semplice espressione. Gli oli fissi hanno una gravità specifica minore di quella dell'acqua, sono ordinariamente sotto forma liquida, densa, o vischiosa; di color giallo, verdastro o fosco; sono insolubili nell'acqua e nell'alcool; si combinano cogli alcali formando de' saponi; sono coagulati da i sali terrosi e metallici; bruciano spargendo una fiamma molto viva, richiedono per vaporizzarsi una temperatura più alta dell'acqua bollente; dall'olio volatile si distinguono specialmente per la loro proprietà di non vaporizzarsi con facilità, e senza alterarsi. Nella chimica analisi danno molto gas acido carbonico, e gas idrogeno carbonato, una porzione di acqua ed un acido analogo a quello che si ottiene dal grasso animale e conosciuto col nome di *acido sebacico*, restando nella storta un residuo carbonioso. Gli oli fissi sono stati da *Fourcroy* distinti in *grassi* e *disseccanti*. Sotto i primi si comprendono quelli che si coagulano sollecitamente pel freddo, e che addensandosi lentamente all'aria si cangiano in sego, o in cera; come sono l'olio d'oliva, che cavasi dalla drupa dell'*olea europaea*; quello di mandorle dolci, che si ottiene dalla polpa de' semi dell'*Amygdalus communis*; e l'altro detto olio di *napo*, di *ravizzone*, o di *colsat*; che si cava dalle semenze della *Brassica napus*, e della *brassica arvensis*. I secondi vengon distinti dal seccarsi all'aria, e conservarvi la loro trasparenza senza divenire specie di sego, o di cera, e di rappigliarsi molto difficilmente al freddo.

L'olio di lino, che si ottiene da i semi del *linum usitatissimum*; quello di noce, che appartiene alle mandorle della *Juglans regia*; e gli altri che ottengono da i semi del *papaver somniferum*, e della *cannabis sativa*; sono altrettante specie di oli dis seccanti.

Oltre alla mentovate specie di oli fissi possiamo ancora ottenerne da i semi della *giuggiolena* (1) del *ben* (2) delle *sucche*, del *faggio*, della *senape*, del *ricino*, del *pistacchio di terra* ec.

Gli oli fissi sono di grande importanza per i bisogni della vita; essi sono adoprati come condimenti, come combustibili, entrano nella composizione de' saponi, e nella preparazione delle vernici e delle pitture: alcuni di essi sono adoperati in medicina come catartici; ammollienti e sedativi.

#### ART. II. Della cera, del sego, e del butiro vegetabile.

Essendosi tra le caratteristiche proprietà degli oli fissi annoverata quella di potersi addensare all'aria, e quindi assorbendone l'ossigeno cangiarsi in una materia sebacea, o cerosa, non recherà meraviglia il vedersi talvolta delle piante cariche di piccole gocce più meno tenui, che appartengono al trasudamento degli oli in esse contenuti, e che restando in tal modo esposti al contatto dell'ossigeno atmosferico si rappigliano per modo che mentiscono l'aspetto di cera, o di sego. In tal modo osserviamo una sostanza cerosa, o sebacea formarsi negli amenti del pioppo (3), dell'olmo (4) e del pino (5),

(1) *Sesamum orientale.*

(2) *Morhinga zeylanica.*

(3) *Populus nigra.*

(4) *Betula alnus.*

(5) *Pinus pinea.*

sulle foglie del rosmarino (1), e della *salvia* (2) ed al di fuori de' frutti della *myrica cerifera*, e della *stillingia sebifera*. Questa sostanza è insolubile nell'acqua; è solubile nell'alcool caldo, nell'etere, e negli oli, è fusibile e forma de' saponi cogli alcali. Alcune volte una sostanza più molle e mucillaginosa della precedente è rinchiusa nell'interno de' frutti, e de' semi; come nel cacao (3), nelle *noce muscada* (4), e nel cocco (5), e prende il nome di butiro vegetabile. Queste diverse sostanze quantunque si rassomigliano per la consistenza, non hanno la stessa solidità. Alcune di esse sono morbide, omogenee, di un tessuto fino, e per la loro mollezza e fusibilità analoghe al butiro, come è per esempio quello di cacao; altre hanno un tessuto di granelloso, e più o meno cristallino, come nel cocco, nella *Stillingia*; finalmente ve ne sono, che per la consistenza si assomigliano alla vera cera, come è la cera del ciriegio della Luigiana. Variano similmente detti butiri pel sapore, odore, e colore, essendo qualche volta bianchi, ma allo più spesso gialli, o leonini, bruni, o verdi, e ben di rado rossi. La più parte sono insipidi, alcuni ve n'hanno acri, austeri, e piccanti; e di essi altri sono odorosi, ed altri inodori. Le varie specie di cera, di sego e di butiro vegetabili si riducono principalmente alle seguenti:

1. La *myrica cerifera* insieme con altre specie congeneri porta i semi ricoverti di uno strato di cera bianca, che i Cinesi adoperano per la fabbrica delle candele.

2. Si conosce anche nella China sotto il nome di *pela* un'altra specie di succo ceriforme, solido, concreto,

(1) *Rosmarinus officinalis*.

(2) *Salvia officinalis*.

(3) *Theobroma cacao*.

(4) *Myristica officinalis*.

(5) *Cocos nucifera*.

di cui i Cinesi si servono per la costruzione delle più ricercate opere di cera.

3. La *cera* della *Luigiana*, preziosa e bella al pari di quella delle api, è estratta dalle semenze di un albero che non è ancora conosciuto da i botanici.

4. Gli amenti maschi della betola, dell' alno (1) del pioppo, e del pino, danno secondo alcuni autori, facendoli bollire nell'acqua, una specie di cera biancastra assai solida, ma in iscarsissima quantità (2).

5. Il *butiro di cacao*, che si ottiene dalla pasta de' semi della pianta poc' anzi nominata, ed è bianco di sapore dolce, untuoso, e di frattura leggermente granellosa.

6. Il *butiro di cocco*, che si trova nel frutto della palma surriferita, e che s' incontra congelato, e granelloso nell' olio di cocco che spesso viene inviato in Europa.

7. Il *butiro di noce muscada* (3) che si cava da questa semenza, ed è molto solido, di un giallo rancio, di un sapore acre e forte, di odore soave ed aromatico.

(1) E' rimarchevole quello strato di sostanza ceriforme che copre gli strobili del mio *alnus cordifolia*, e che è in gran parte composto di una gommo-resina amara che annunzia particolari qualità, e che la rendono degna di fissare l'attenzione de' chimici.

(2) Il sig. *Proust* ha scoperta la cera nella fecola verde di molte piante, specialmente nel cavolo, nella scorza degli aranci, nelle susine, e di altri frutti. Egli opina che la cera formi la principal parte del polline de' fiori, e che le api la raccolgono insieme col glutine dello stesso polline che loro serve di nutrimento; ma in questi ultimi tempi il sig. *Hubert* ha dimostrato, che le api preparano la cera col miele, ossia col principio zuccheroso, e che questo principio ne somministra la maggior parte.

(3) *Myristica moschata*.

8. Dal Senegal ci vien portato un succo olioso concreto, molle, e fusibilissimo col nome di *butiro di Galam*: esso è giallastro e quasi sempre rancido ed acre, ma la pianta che lo fornisce è tuttavta ignota.

9. Il *queyamadu* è un' altra specie di succo olioso concreto, butiriforme, che viene da Cayenna, e dalla Guiana; e l'albero dal di cui frutto vien fornito è chiamato da *Hublet*, *virola sebifera*.

10. Il *croton sebiferum*, di *Linneo*, o *Sapium sebiferum*, o *Stillingia sebifera* di *Brown*, *Jacquin*, e *Jussieu*, porta i frutti ricoverti da uno strato di materia cerosa.

#### ART. III. Dell'olio volatile.

Questo prodotto vegetabile noto agli antichi col nome di *essenza*, o di *olio essenziale*, si è detto *volatile* perchè riscaldato s'innalza prontamente e facilmente in vapori. Oltre al carattere della volatilità, che lo distingue dagli oli fissi, egli ha dippiù un odore più o meno fragrante ed aromatico, che varia in tutte le specie di piante possibili che lo forniscono, a misura de' differenti odori delle piante stesse, che da *Boerhave* furon conosciuti col nome di *spiriti rettori*, e dai moderni con quello di *aromi*. Gli oli volatili si infiammano al contatto dell'acido nitrico che li cangia in resina ed in concino. Variano gli oli volatili per la consistenza, essendovene de' fluidissimi, come sono quelli di *lavandola* (1), di *ruta* (2), di *cetiro* (3) etc. De' densi, e vischiosi, come lo sono in generale quelli de' legni, delle radici, delle

(1) *Lavandula spica.*

(3) *Citrus medica.*

(2) *Ruta graveolens.*

corteccie, de' frutti. Altri si congelano o prendono una consistenza grannellosa, o solida a temperature più o meno basse, come quello di *aniso* (1); e di *prezzemolo* (2). Alcuni tra questi ultimi sono sempre in forma concreta, come quello di *rosa* (3) che ha la consistenza di un butiro. E finalmente molti sono suscettibili di cristallizzare dopo un certo tempo; come quei di *rosmarino*, e di *lavandola*. Altra gran differenza palesano gli oli volatili ne' loro colori, essendovene de' citrini, de' verdi, rossi ec.

Molte parti della pianta sogliono a preferenza delle altre contenere dell'olio volatile. Una quantità di radici odorose aromatiche ne sogliono contenere; come sono la *gariofillata* (4), il *dittamo bianco* (5), e l'*iride fiorentina* (6). Un gran numero di legni lo contengono ancora, e soprattutto il *sassafras* (7) il *sandalo* (8) le diverse specie di *pini*, l'*abete* etc. Le corteccie aromatiche, e di un sapor piccante ne sono egualmente impregnate, specialmente quelle della *cannella* (9), e della *cassia lignea* (10); le foglie di tutte le bilabiate sono ripiene di olio volatile, come sarebbero quelle della *melissa* (11), delle *mente*, e soprattutto della *mentha piperita*, del *rosmarino* etc. Quelle delle ombrellifere, e specialmente del *prezzemolo*, del *cerfoglio* (12) del *finocchio* (13) e dell'*angelica* (14) che lo contengono anche in tutte le altre

(1) *Pimpinella Anisum.*(2) *Apium Petroselinum.*(3) *Rosa gallica.*(4) *Geum urbanum.*(5) *Dictamnus albus.*(6) *Iris florentina.*(7) *Laurus Sassafras.*(8) *Santalum album.*(9) *Laurus Cinnamomum.*(10) *Laurus Cassia.*(11) *Melissa officinalis.*(12) *Scandix Cerefolium.*(13) *Anaethum Foeniculum.*(14) *Angelica Archangelica.*

parti; le foglie dell' *assenzio* (1), della *camomilla* (2) dell' *iperico* (3) della *ruta* (4) ed altre moltissime. Ne fiori contengono dell' olio volatile la *camomilla*, il *limone* (5), il *cevro* (6) l' *arancio* (7) i *garofani* (8) la *lavandula* (9) il *timo* (10) ec. L' olio volatile è fissato qualche volta ne' frutti, come nella *vaniglia* (11) nel *cardamomo* (12) nelle *cubebe* (13) nel *pepe* (14) e nelle bacche del *ginepro*, del *cedro*, e dell' *arancio*. E finalmente esiste in un gran numero di semi, e soprattutto negli esterni involucri di quei delle piante ombrellifere.

#### ART. IV. Della canfora.

Questa sostanza lungi dall'essere un prodotto particolare dell'albero delle Molucche che lo fornisce più copiosamente, detto da *Linneo* *Laurus camphora*; è anzi uno degl' immediati materiali de' vegetabili, comune a molte piante, e come molti dotti chimici han dimostrato, può trarsi da molti oli essenziali, e specialmente da quei della *cannella*, del *timo*, di *lavandula* ec. come ancora dalle radici della stessa *cannella*, della *zedoaria* (15) del *sassafras* (16). La canfora è una sostanza bianca, concreta, fragile, trasparente, di forma cristallina e di sapore acre, caldo, piccante, ed amaro. E' quasi nulla solubile nell' acqua, è solubilissima nell' alcool, dalla cui soluzione

- 
- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| (1) <i>Artemisia Absinthium.</i>  | (9) <i>Lavandula Spica.</i>    |
| (2) <i>Matricaria Chamomilla.</i> | (10) <i>Thymus vulgaris.</i>   |
| (3) <i>Hypericum perforatum.</i>  | (11) <i>Vanilla aromatica.</i> |
| (4) <i>Ruta graveolens.</i>       | (12) <i>Amomum Cardamomum.</i> |
| (5) <i>Citrus Limon.</i>          | (13) <i>Piper Cubebe.</i>      |
| (6) — <i>medica.</i>              | (14) — <i>nigrum.</i>          |
| (7) — <i>Aurantium.</i>           | (15) <i>Amomum Zedoaria.</i>   |
| (8) <i>Eugenia coryophyllata.</i> | (16) <i>Laurus Sassafras.</i>  |

si separa cristallizzandosi in lamine esagone o piramidali colla riaffusione di un poco di acqua. E' solubile nell'acido nitrico, e negli oli. La canfora è infiammabilissima, brucia con fiamma viva, tramanda gran copia di materia carbonosa, e genera l'acido *canforico*.

La canfora è usata generalmente in medicina, come potentissimo stimolante, nelle febbri adinamiche, e nelle malattie de' nervi; esternamente è praticata con successo come disciogliente e corroborante.

#### ART. V. *Del principio viscoso.*

Questo prodotto vegetabile trasuda spontaneamente dall'epidermide della *Robinia viscosa*, della *lychnis viscaria*, e di molti *silene*; si estrae per mezzo della bollitura dalle bacche del *viscum album* e del *loranthus europaeus*, e per mezzo della macerazione e della fermentazione dal libro dell'*agrifoglio* (1). Soltanto il primo è considerato come principio viscoso nativo.

Il visco nativo non ha nè sapore nè odore sensibile, è molto appiccaticcio, col calore delle dita si ammolisce, e vi si attacca tenacemente, è insolubile nell'acqua, e solubile nell'alcool caldo e nell'etere. Questa soluzione prende una tinta verde oscura. Col riscaldarlo, il visco, si fonde, si rigonfia, brucia con molta fiamma, e lascia molto carbone per residuo. A differenza delle resine, egli conserva la sua qualità glutinosa esponendosi all'aria, nè diventa duro e friabile.

Il visco artificiale, oltre al principio viscoso, contiene dell'acido acetico, della mucillagine, e diverse so-

(1) *Ilex aquifolium.*

stanze alcaline e terrose, si dissecca all'aria ed ha un odore che si avvicina a quello dell'olio di lino.

Il visco si adopra per impaniare gli uccelli, per difendere le piante da i bruchi e dalle formiche.

#### ART. VI. *Delle resine.*

Le resine sono oli volatili raddensati pel concorso di una dose maggiore di ossigeno, e per la perdita di una porzione del loro idrogeno; esse sembrano essere agli oli volatili, ciò che i butiri, o i seghi e le cere vegetabili sono agli oli fissi. Esse sono o molli, colanti, vischiose e liquide, o secche frangibili, da un tessuto vetroso, di una grana fina e di una trasparenza più o meno bella. Nel primo caso sono bianche o di color giallo verdastro; e nel secondo prendono un color di cedro, o di ambra, un rosso più o meno chiaro, o un bruno più o meno rosso. Esse sono affatto insolubili nell'acqua e solubili nell'alcool; nell'etere, negli alcali e nell'acido acetico: l'acido nitrico le cangia in concino artificiale. Il numero delle specie di resine è considerevolissimo, nè vi è quasi pianta alcuna che non ne contenga, o che non possa somministrarne per quale chimico processo.

Ecco un succinto ragguaglio delle principali specie di resine. Tra queste si comprendono anche i balsami del commercio, che portano questo titolo a cagione del loro stato liquido, abbenchè siano da i veri balsami distinti, come faremo osservare a suo luogo.

Il *balsamo della Mecca bianco*, che viene dalla Giudea, dall'Egitto, e dal gran Cairo, è una resina liquida, bianca; amara, di odore di cedro fortissimo, e gronda da un albero chiamato da Linneo *Amyris Opobalsamum*.

Il *balsamo del Copaiva* è un'altra specie di resina

liquida di color bruno, o giallo, che gronda dalla *copaifera officinalis*: albero della Guiana (1).

Il *terebinto di Chio* è bianco, di color giallo tirante sull'azzurro, e cola dalla *pistacia terebinthus*.

La *trementina di Venezia*, che combinata colla potassa costituisce il saponulo conosciuto col nome di *sapone di Starkey*, impiegato comunemente in medicina, proviene dal *pinus Larix*.

La *resina di pino*, o *trementina comune*, che s'impiega agli stessi usi delle precedenti, si raccoglie dal *pinus picea*.

La *pece* è un succo resinoso, che gronda dal *pinus sylvestris*, originariamente bianca, come quella di *Borgogna*, mescolandosi col nero di fumo acquista il nome di *pece nera*.

La *ragia liquida*, si raccoglie dalle incisioni praticate nel *pinus pinea*, e nel *pinus abies*; e il *catrame* che si prepara da i tronchi e dalle radici di queste stesse piante.

La *resina di Barbados*, che geme dall' *abies Balsamea*. La *taccamacca*, che si ottiene dal *populus balsamifera*. La *resina elemi*, che appartiene all' *amyris elemifera*, fruticeo indigeno della Carolina. La *resina animata orientale*, il *copale*, che si ottiene dal *Rhus copallinum*; e la *resina animata occidentale*, che appartiene alla *Hymenaea Courbaril*, albero dell' America meridionale.

(1) Benchè il sig. Thomson riporta questa sostanza tra i veri balsami, non essendovi in essa alcuna traccia di acido benzoico l'ho conservata tra le resine, seguendo Fourcroy. Per le particolari qualità che vi hanno riconosciute i chimici, insieme col *terebinto*, questo prodotto sembra poter costituire un genere intermedio tra gli oli volatili e le resine.

Il *mastiche*, che in lagrime bianche, farinosè, di un debole odore cola dalla *pistacia lentiscus*.

La *Sandaraca*, che in lagrime bianche trasparenti si ottiene tra il legno e la corteccia del *Juniperus communis*.

Il *ladano*, che gronda dal *cistus creticus* indigeno dell'isola di Candia.

Il *sangue di drago*, che è un succo rosso proveniente dalla *dracaena draco*, albero dell'India orientale (1).

La resina di *pioppo nero*, che rassomiglia molto alla cera, ed è stata particolarmente esaminata da Schraeder.

Oltre a questi, un altro gran numero di succhi resinosi ci abbiamo provenienti dall'Asia, dall'Affrica e dall'America, e che servono solo ad arricchire le collezioni de' curiosi d'istoria naturale.

Le resine prestano alle arti ed alla medicina de' servigj importantissimi; essi sono abbastanza noti, e troppo estesi per non poterne trattare particolarmente.

#### ART. VII. Del Guaiaco.

Questa sostanza si ottiene dal *Guajacum officinale*, albero indigeno delle Indie occidentali; essa ne trasuda spontaneamente, e se ne ottiene in maggior copia estraendola dal legno per mezzo della combustione.

Il Guaiaco è un corpo solido, molto simile ad una resina. Il suo colore varia tra il bruno il rosso ed il verde, è alquanto trasparente, e di frattura vetrosa, il sugo recente esposto all'aria, vi diventa verde costantemente,

---

(1) Questa sostanza bruciando spande un fumo acido simile a quello dell'acido benzoico; il Sig. Thomaon la considera perciò come un balsamo.

ma il calore li fa cangiar colore. Col bruciarlo o anche pestandolo esala un odore balsamico molto piacevole; è quasi insipido, ma riscalda la gola nell'inghiottirlo, è quasi insolubile nell'acqua, e solubilissimo nell'alcool. Si distingue essenzialmente dalle resine, perchè trattato coll'acido nitrico dà dell'acido ossalico e non del concino, e per le diverse tinte che acquistano le sue soluzioni quando sono trattate col detto acido, e coll'acido ossimuriatico,

Il Guaiaco è molto adoprato in medicina come stimolante, antisifilitico, e diaforetico.

#### ART. VIII. *Delle gommo-resine.*

Siccome le resine si distinguono principalmente dalle gomme, perchè si sciolgono nell'alcool, e non nell'acqua, mentre nelle gomme ha luogo il contrario, così essendovi altri particolari sugli vegetabil, che all'essere infiammabili accoppiano la proprietà di essere solubili parte nell'acqua e parte nell'alcool, perciò si è dato loro il nome di *gommo-resine*. Queste giammai grondano spontaneamente dagli alberi che le contengono, ma essendo rinchiusi ne' loro vasi propri fa d'uopo praticarvi delle incisioni per poterle ottenere; sono in forma solida, quasi sempre opache, infusibili; danno delle soluzioni lattiginose nell'acqua, e trasparenti nell'alcool; hanno un odore più o meno forte, ordinariamente fetido, e simile a quello dell'aglio, ed un sapore acre, amaro, e disgustoso; sono cangiate in concino dell'acido nitrico, e sono solubili negli alcali.

Tra le specie di gommo-resine bisogna annoverare le seguenti.

L'*incenso*, o sia l'*olibano* degli antichi, distinto dall'incenso che si brucia comunemente, il quale si ottiene dal *pinus abies*, ed è piuttosto un balsamo. L'*olibano*

è in lagrime gialle e trasparenti , di odore forte e disgustoso quando si brucia , e si ottiene dal *Juniperus Lycia* , e *thurifera*.

Il *galbano* è un succo grasso di un giallo bruno , e di odore nauseoso , che cola dalle incisioni fatte in una pianta ombrellifera indigena della Siria , dell' Arabia , e del Capo di Buona Speranza ; chiamata da Linneo *bubon Galbanum*.

La *Scamonea* è di un grigio nerastro , di odor forte , e nauseoso , e di sapore amaro assai acre. Si estrae dalla radice del *Convolvulus Scammonia* , indigeno dell' Asia.

La *gomma gutta* , che è di color giallo arancio , e di sapore caustico , si estrae da un grande albero del Siam , del Ceilan , e della China , chiamato da Linneo *cambogia gutta* , e da i moderni riportato al genere *Garcinia*.

L' *euforbio* , che in lagrime gialle , di sapore caustico , cola dalle incisioni dell' *Euphorbia officinarum* , suffrutice che nasce spontaneo nell' Africa.

L' *assa fetida* , che in lagrime giallastre di odore di aglio fetidissimo , e di sapore amaro e disgustoso , si estrae dalla radice di una specie di ferula , che cresce in Persia , e che Linneo ha chiamata *Ferula assa foetida*.

L' *opoponaco* , che è in lagrime di un giallo carico di sapore acre , amaro , disgustosissimo , e si ottiene dalla *pastinaca opoponax*.

Lo *bdellio* , che è un succo brunastro d' ignota origine.

Il *sagapeno* , che in lagrime bianche , o giallastre , di un odor disgustoso viene dall' Egitto , dalla Persia , e dall' India ; ma di cui s' ignora la pianta che lo produce.

La *mirra* , che è un succo concreto in lagrime rosastre , e brillanti , di odore forte , e grato , e di sapore amaro alquanto astringente , proveniente dall' Egitto , ma di cui la pianta che lo somministra non sembra ben determi-

nata: alcuni attribuendola ad una *mimosa*, altri ad un *laurus*, ed altri con maggior fondamento all' *Amyris Kafal*.

La *gomma ammoniaca*, che essendo in lagrime di un color giallo all' esterno, e bianco all' interno, e di un odor disgustoso, ci vien portata dall' Africa, ed appartiene all' *Heracleum gummiferum*.

Tra le sostanze che da i chimici sono state riportate tra le resine, o tra gli estratti gommo-resinosi, si annoveravano per lo addiettro l' oppio, e l' aloe; il primo di questi due prodotti è stato da qualche tempo considerato distintamente; alcuni moderni chimici propongono di far lo stesso anche per l' aloe. Secondo il sig. Braconnot, l' aloe è una sostanza particolare che egli si propone di chiamare *resino-amara*. Secondo i sigg. Bouillon-Lagrange, e Volgel, essa è composta di due sostanze ben distinte: la prima che si accosta molto alle resine, l' altra che è solubile nell' acqua, e che non differisce che per poco dall' estrattivo.

Il sig. Trommsdorff opina che l' aloe sia composta di un principio amaro saponaceo, di resina e di una traccia di acido gallico: a questi principii, nell' aloe epatico si unisce un poco di albumina.

### ART. IX. *Del caoutchouc , o resina elastica.*

Questa sostanza chiamata impropriamente *gomma elastica* nelle arti , è un prodotto che partecipa delle qualità delle resine , e degli oli fissi concreti. Essa è pieghevole e morbida come il cuoio , e si ammolisce col riscaldarla , è di colore fosco , perchè si unisce al fumo nel darle le forme ordinarie , ma nello stato puro è bianca ; gode la proprietà di essere elastica , sicchè cangia di volume quando vien compressa , o stirata , e si riduce nel pristino stato tosto che cessa la compressione , e lo stiracchiamento. Il suo tessuto è fibroso , brillante , e denso , come quello degli animali , è combustibile e brucia con fiamma bianca , tramandando un fumo denso ed un odore spiacevolissimo ; è insolubile nell' etere , negli oli volatili , e nel petrolio. Si ottiene da molti alberi , e particolarmente dalla *Siphonia elastica* , dal *Ficus indica* , dall' *Urceola elastica* , dall' *Artocarpus integrifolia* , dall' *Euforbia purpurea* , dal *Brosimum Halicastrum* ec. Essa può estrarsi dalle resine , e dalle sostanze viscosc.

### ART. X. *De' balsami*

Bucquet fu il primo chimico , che nel 1774. distinse i balsami naturali dalle resine , e dalle gommo-resine , caratterizzando per tali i succhi resinosi , che si trovano uniti ad un acido , che è costantemente l' acido benzoico , e che lo somministrano in forma concreta , quando sono esposti all' azione del fuoco , o a quella degli acidi , ovvero rendendo acida l' acqua in cui si fanno per qualche tempo bollire. Le principali specie di balsami sono le seguenti.

Il *belsoino*, che è distinto in due sorti, la prima che è più rara, è formata da lagrime bianche simili alle mandorle, e la seconda più comune, è di color bruno. Egli spande un odore soavissimo bruciandosi, e si raccoglie nel Regno di Siam, e nell' isola di Sumatra da un albero poco noto, che Linneo crede essere la *Terminalia bensoin*, e Driender una specie di *styrax*.

Il *balsamo del Tolu*, che viene in lagrime giallastre, o in istato fluido, e che nell' America vien raccolto dalla *Toluiifera balsamum*.

Il *balsamo del Peru*, che ci viene rinchiuso ordinarmente ne' frutti del cocco dal Peru, dal Brasile, e dal Messico, e che appartiene al *Myroxylon peruiferum*. Se ne distinguono tre varietà cioè, il *bianco*, il *nero*, ed il *secco*, che viene in masse solide.

Lo *storace*, che è un balsamo solido in lagrime rosse, secche, brune, e pingni, ha un odore fortissimo ed appartiene allo *Styrax officinalis*, ed alla *Liquidambar styraciflua*. E finalmente un balsamo particolare, che Fourcroy ha dimostrato potersi ottenere dalla *cannella*, e dalla *vainiglia*.

## S E Z I O N E III.

ART. I. *Del Gossipino ossia Cotone.*

**I**l cotone offre de' particolari caratteri che abbastanza lo distinguono da qualsivoglia altro prodotto immediato vegetabile. Esso vien rappresentato da quella peluria tenera, filamentosa, di color bianco grigiastro, o leonino che circonda i semi di diverse piante, specialmente quelli del genere *Gossypium*. Il cotone è privo di odore e di sapore, è perfettamente insolubile nell'acqua, nell'alcool, nell'etere, negli oli ed in tutti gli acidi vegetabili; coll'aiuto del calore diventa solubile negli alcali concentrati; ha molta affinità per alcune terre, e per molti ossidi metallici, specialmente per l'allumina e per l'ossido di ferro; si combina facilmente col concino diventando di color giallo, o bruno, trattato coll'acido nitrico dà dell'acido ossalico. È combustibilissimo, e brucia con fiamma viva e chiara; le sue ceneri somministrano della potassa.

Tra le specie e varietà di cotone più generalmente coltivate si distinguono le diverse varietà del *Gossypium herbaceum*, del *Gossypium arboreum*, e quelle del cotone bianco o di Siam, a cui appartengono le coltivazioni che ne facciamo in Castellammare, che i botanici non hanno ancora ben determinate, riportandole ora al *Gossypium hirsutum* ora al *religiosum*, ma che nel fatto non convengono nè all'una nè all'altra, ma debbono riunirsi sotto una nuova specie che ho annunziata col nome di *Gossypium siamense* (1).

---

(1) *Catalogus plant. horti regii neapol.* an. 1813. p. 45. *Catalogo della collezione agraria del R. Giardino delle piante.* An. 1815. pag. 62.

ART. II. *Del sughero.*

Questa sostanza si raccoglie tra l'epidermide e la scorza di moltissimi alberi, e più copiosamente nel *Quercus suber*, e *pseudo-suber*, nell'*Ulmus suberosa*, nella *Passiflora suberosa*, nella *Casuarina suberosa*, nell'*Acer campestre* ec. Il sughero è un corpo morbido, spongioso, elastico, di color rossastro, leggerissimo, che brucia con fiamma viva e bianca, rigonfiandosi e lasciando un carbone voluminoso leggero e nero; è alquanto solubile nell'acqua e nell'alcool, trattato coll'acido nitrico somministra della cera, ed un acido particolare scoperto dall'illustre Brugnatelli, e distinto col nome di acido sugherico. Colla distillazione se ne ottiene un poco di ammoniaca.

ART. III. *Del principio legnoso.*

Quando per mezzo dell'acqua e dell'alcool si sono estratte dal legno tutte le sostanze solubili in questi due liquidi, non vi rimane che la semplice *fibra legnosa*. Questa sostanza si distingue da tutti gli altri prodotti vegetabili per i seguenti caratteri. Essa è composta di un complesso di fili longitudinali, non ha nè sapore nè odore, è inalterabile all'aria, è insolubile nell'acqua, e nell'alcool; è solubile ne' liscivi alcalini deboli, da' quali vien precipitata dagli acidi; colla distillazione dà un poco di ammoniaca, lascia molto carbone, e somministra un liquido acido di sapore e di odore particolare, che fu dapprima considerato come un acido distinto e detto pirolegnoso, ma in seguito Foncroy e Vauquelin hanno dimostrato ch'esso non è altro che dell'acido acetico in combinazione con un olio empireumatico; trattata coll'acido nitrico dà luogo alla formazione di vari acidi vege-

tabili, come l'ossalico, il citrico, il malico, l'acetico. Bruciandola all'aria libera tramanda una fiamma gialla e produce molt'acqua ed acido carbonico.

Oltre al legno, che ne contiene maggior copia, tutte le altre parti delle piante contengono maggior o minor quantità di fibra legnosa, secondo il vario grado della loro solidità, poichè questa sostanza stabilisce la base di tutte le parti solide organizzate delle piante.

La diversa quantità di carbone che può ottenersi da i legni segue la proporzione del loro principio legnoso. Egli è perciò che i legni più solidi ne danno più abbondantemente, e la quantità di carbone va scemando a misura che i legni diventano più leggieri; così per esempio, dietro gli esperimenti fatti dal sig. Mushet sulla quantità di carbone prodotto da differenti legni, sappiamo, che 100. parti di *legno santo* danno 26, 8 di carbone; di *Mahagoni* 25. 4; di *Maggio-ciondolo* 24. 5; di *Castagno* 23. 2; di *Quercia* 22. 6; di *Faggio scuro di America* 21. 4; di *noce* 20. 6; di *Agrifolio* 19. 9; di *Faggio* 19. 9; di *olmo* 19. 4; di *Pino di Norvegia* 19. 2, di *Salcio* 18. 4; di *Frassino* 17. 9; di *Betula* 17. 4; di *Pino di Scozia* 16. 4 (1).

---

(1) I sig. Thenard e Gay-Lussac hanno ultimamente adottato un nuovo sistema di classificazione de' prodotti immediati vegetabili tenendo conto della proporzione del loro ossigeno ed idrogeno. Essi hanno stabilito che una sostanza vegetabile è sempre acida, quante volte l'ossigeno che contiene è all'idrogeno in una proporzione maggiore che nell'acqua; è sempre resinosa oliosa, spiritosa, o analoga a queste tre sostanze, quando l'ossigeno è all'idrogeno in una proporzione minore che nell'acqua; è zuccherina, mucillaginosa, o di ogni altra specie, non compresa nelle due precedenti proporzioni, quando l'ossigeno vi è all'idrogeno nello stesso rapporto che nell'acqua. Il sig. Davy osserva che, senza estendere le ricerche de' due sopraddetti chimici

## SEZIONE IV.

ART. I. *Degli alcali.*

**B**enchè nulla si possa ancora pronunziare con certezza intorno alla genesi delle sostanze reperibili nelle piante, appartenenti a questa quarta sezione, gioverà nondimeno descriverle in questo luogo, considerandole sempre come parti costitutive de' vegetabili. Tra le sostanze alcaline, quelle che vi si rinvencono in maggior copia sono la *potassa* e la *soda*; l'*ammoniaca* si genera nella decomposizione di molte piante o de' loro immediati prodotti.

a tutte le altre sostanze vegetabili, non ancora da essi esaminate non possiamo generalmente adottare le loro conclusioni. Noi ci limiteremo perciò a riportare in questo luogo la semplice enumerazione de' prodotti sopra descritti, distribuiti secondo il loro metodo. *Classe prima*: materiali ne' quali l'ossigeno è all'idrogeno in un rapporto maggiore di quello dell'acqua: Acidi vegetabili. A quelli da noi descritti vi sono aggiunti l'acido *chinico*, e l'acido *morico*; il primo dal Sig. Vauquelin è stato trovato combinato alla calce nella corteccia di china; esso cristallizza in lamine divergenti, è di color bruno acidissimo, amaretto, forma cogli alcali de' sali non cristallizzabili, non precipita i nitrati metallici; il secondo dal sig. Klaproth, è stato trovato combinato alla calce sulla corteccia del *Marus alba*, sotto la forma di piccoli grani, di colore bruno giallognolo e nerastro. Egli ha sapore acre, cristallizza in aghi finissimi del color di legno pallido, che è dovuto ad una piccola quantità di materia straniera. Riscaldato in una storta in parte si decompone, ed in parte si sublima e si consolida nel collo della medesima in cristalli prismatici trasparenti e scolortii; non s'altera al contatto dell'aria, si discioglie facilmente nell'acqua e nell'alcool.

*Classe seconda*: Materiali ne' quali l'ossigeno è all'idrogeno

La *potassa* trovasi nella maggior parte delle piante dalle quali si ottiene col bruciarle, ed indi lisciviando le loro ceneri. In questo stato è sempre combinata ad una piccola quantità di acido carbonico. Il sig. Davy ha dimostrato che nello stato puro la potassa è composta di un metallo sommamente infiammabile ch'egli ha chiamato potassio, e di ossigene.

La proporzione della potassa varia nelle ceneri delle diverse piante; quelle di *assenzio*, di *funaria* ne contengono la massima quantità, nelle ceneri degli arbusti e dell'erbe se ne contiene più che in quelle degli alberi, ed in questi stessi, i tronchi ne danno meno de' rami, e questi meno delle foglie. Le piante che sono giunte al loro punto di maturità danno maggior copia di potassa di quelle che si bruciano prima di quest'epoca, e bruciate fresche ne danno anche più di quando sono secche.

---

nello stesso rapporto che nell'acqua: *zucchero*; di cui si distinguono le seguenti varietà: 1. *vero*; quello della *canna*, dell'*acero*, della *barbabietola*: 2. *idrurato*; combinato a molt'acqua, cristallizza confusamente; nel sugo delle *uve*: 3. *sciroposo*; cristallizza molto difficilmente; del *mais*, dell'*olco caffro*: 4. *setiforme*: cristallizza in aghi, ha poco sapore, un odore acre quando si brucia; si scioglie e si arrossa nell'acido solforico; trovasi nell'*agaricus edulis* ed in altri funghi: 5. *Infermentescibile*; non passa alla fermentazione alcoolica: 6. *manna*; contiene molta gomma ed un estratto mucoso: *Sarcocollina*; *Gomma*; *Asparagina*; *Gelo*, *Ulmina*; *Estrattivo*; *Amarina*; *Concino*; *Sughero*; *Narcotico*; *Ematino*; *Policroite*; *Indaco*; *Amido*; *Inulina*; *Visco*; *Gossipino*; *Lignino*. Classe terza: *Olio*; *Cera*; *Olio volatile*; *Canfora*; *Resina*; *Guaia-cina*; *Gomma resina*; *Caouchouc*; *Balsamo*; *Picrotocsina*; *Scillitina*. A queste tre classi n'è aggiunta una quarta per i materiali sensibilmente azotati, analoghi, o identici alle materie animali; e questi sono, il *Glutine*; la *Fabrina*; l'*Albumine*; la *Gelatina*, l'*Adipocira*, l'*osmazoma*.

Oltre all'acido carbonico, trovansi nelle piante anche la potassa combinata agli acidi nitrico, solforico, e muriatico, ma queste ultime sostanze saline vi sono sempre in piccolissime proporzioni.

La *soda* trovasi in quasi tutte le piante marine e de' littorali; le varie specie di *salsola*; come la *soda*, la *Kali*, la *tragus*, la *sativa*, la *vermiculata*, le *salicornie*, i *fucus*, ne contengono maggior quantità. Si ottiene collo stesso processo della potassa, ed al par di essa è combinata all'acido carbonico, e talvolta al muriatico. Le ceneri delle piante che contengono *soda* ne somministrano in maggior proporzione di quelle che danno potassa. Anche la *soda* dal sig. Davy è stata trovata composta di un metallo particolare ch'egli chiama sodio, e di ossigeno (1).

Gl'importanti servigi che la potassa e la *soda* prestano alla economia civile sono noti abbastanza per non doverli qui rammentare. Basta dire che la fabbrica de' vetri, e de' saponi è del tutto fondata sopra queste sostanze, e che la tintoria, e la medicina ne ritraggono i più grandi vantaggi.

(1) L'*ioide*, che i chimici hanno recentemente scoperto nella *soda varec*, ottenuta dal *fucus vesiculosus*, può anche annoverarsi tra le sostanze costitutive de' vegetabili. Le conoscenze che finora ne abbiamo nulla ci permettono di avventurare intorno all'origine di questa sostanza, che riunisce la qualità di principio semplice acidificante atto a sostenere la combustione, e quella di servire di radicale ad un acido che si genera dalla sua unione coll'ossigeno.

## ART. II. Delle terre.

Le terre che si sono finora ritrovate nelle piante si riducono alle quattro seguenti; la *calce*, la *silice*, la *magnesia*, e l'*allumina*.

La *calce* vi si trova combinata all'acido carbonico, rare volte all'acido solforico; questa terra è la più copiosa e più generalmente sparsa nelle piante. Il sig. Vauquelin ha trovato che la *salsola soda* offre il singolare esempio di una pianta che non contiene neppure un atomo di questa terra.

La *silice* entra in combinazione di molte piante, specialmente nelle gramigne, ove forma la maggior parte della loro epidermide. Le concrezioni che s'incontrano nel *bambù*, secondo il sig. Macie sono composte di pura silice (1).

È ben raro l'incontrare la *magnesia* nelle piante, essa nondimeno trovansi in notabili quantità in molte piante marine, e specialmente ne' *fucus* e nella *salsola soda*.

L'*allumina* non è stata trovata nelle piante che in picciolissime quantità.

(1) Benchè questa terra non abbia tanta affinità coll'acido carbonico da formarvi delle combinazioni saline, è fuor di dubbio che quest'acido contribuisce a discioglierla e trasportarla nelle piante. Le acque termo-acidole contengono della silice in perfetta soluzione. Venti anni fa, istituendo de' saggi analitici sulle acque minerali d'Ischia, ebbi occasione di ottenere degli atomi di purissima silice, filtrando la soluzione ottenuta dal sedimentò dell'acqua de' *gurgitelli* nell'acido muriatico. Al presente queste terre sono riguardate come ossidi delle sostanze metalliche chiamate *calcio silicio magnesio alluminio*.

### ART. III. *De' metalli.*

I chimici analizzando le ceneri delle piante vi hanno riconosciute deboli vestigie di varie sostanze metalliche nello stato di ossido. Tra le piante che contengono maggior copia di ossido di ferro bisogna mentovare la *salsola soda*. Scheele scoprì il primo l'ossido di manganese nelle piante. Proust di poi lo trovò nelle ceneri del pino, della calendola, della vite, dell'elce e del fico. In quanto alla picciola porzione d'oro che Kunkel, Sage ec. han preteso ricavare dalle ceneri di alcune piante, il signor Thomson crede probabile ch'essa piuttosto provenisse dal piombo di cui quei chimici si servivano nelle loro operazioni, che dalle ceneri che cimentavano.

### ART. IV. *Dello zolfo e del fosforo.*

Queste due sostanze infiammabili sono state riconosciute nelle analisi di varie sostanze vegetabili. Il sig. Desyeux fu il primo a scoprire la presenza dello zolfo nella fecola della radice del *Rumex patientia*. Margraf scoprì il fosforo ne' semi della *sinapis nigra*.

**ART. V. Riduzione delle sostanze vegetabili a  
i principj semplici de' chimici.**

Dopo di aver rapidamente percorsa la serie delle diverse sostanze che si osservano nel tessuto organico vegetabile, ovvero ne formano parte, non sarà superfluo il ridurle a i principj elementari, che possiamo considerare come costituenti la chimica composizione delle piante. Questi sono i seguenti: 1 l'*ossigeno*, 2 il *cloro*, 3 il *ioide*, 4 l'*azoto*, 5 lo *zolfo*, 6 il *fosforo*, 7 il *carbonio*, 8 l'*idrogeno*, 9 il *ferro* 10 il *manganese*, 11 il *potassio* 12 il *sodio*, 13 il *calcio*, 14 il *magnesio*, 15 il *silicio*, 16 l'*alluminio*.

Di queste sostanze l'*ossigeno*, l'*idrogeno* ed il *carbonio* formano la principal parte di quasi tutte le sostanze vegetabili, in molto di esse entra anche l'*azoto*; tutte le altre non vi entrano che in picciolissime proporzioni. Del calorico e della luce non si può pronunziare con esattezza quanta parte prendano nella specifica composizione delle piante.

## C A P. XVI.

*Della generazione delle piante.*

**N**on vi è parte della fisica vegetabile che contenga fatti più importanti di quelli che riguardano il soggetto che imprendiamo a trattare. Sotto verun altro rapporto l'analogia che regna tra le più generali funzioni organiche delle piante e degli animali mostrasi meglio fondata. Che perciò, prendendosi in considerazione che la maggiore semplicità di struttura de' vegetabili, permette di meglio studiarne le funzioni, sarà d'uopo convenire che le ricerche sulla generazione delle piante potranno spargere del lume su quella degli animali: rischiarando così una delle più oscure ed importanti quistioni della fisiologia generale. Bramandosi disporre metodicamente le conoscenze che i botanici ci han trasmesse sopra i diversi soggetti della fisica vegetabile, tutti i fatti e le conoscenze da essi finora raccolte intorno alla generazione delle piante si troveranno classificate sotto i seguenti articoli.

**ART. I. Notizie storiche intorno alla generazione delle piante.**

Fin da i tempi di Teofrasto, gli antichi botanici avevano rilevata la grande analogia che esiste tra i semi de' vegetabili e le uova degli animali. Non era difficile il ravvisare che così dagli uni che dalle altre si sviluppano degli esseri viventi perfettamente simili a quelli che le han prodotti, e che sono egualmente diretti a conservare la pereennità delle specie di tutti gli esseri organizzati. Gli antichi avrebbero potuto facilmente risalire alla ricerca dell'origine della produzione de' semi, e così indagare i mezzi che la natura impiega per assicurare la conservazione della loro specie. Essi avrebbero allora conosciuto che questo meccanismo ha luogo nel modo stesso che negli animali, e che, a somiglianza di questi, le piante hanno i loro organi sessuali maschili e feminei, che nel loro concorso soddisfano all'ufizio della generazione, fecondano i semi, e propagano la loro specie. Essi però non approfondarono tant'oltre le loro indagini, e contentandosi d'idee vaghe ed assurde sul sensualismo delle piante, lasciarono a i moderni la gloria di svilupparne la teoria nel modo più compiuto. Indarno coloro che bramerebbero riconoscere tutto nell'antichità si sono impegnati a dimostrare che gli antichi conobbero e distinsero pienamente i sessi delle piante; le pruove ch'essi ne adducono sono ben lontane dal dimostrarlo. I pochi fatti isolati relativi alla fecondazione delle piante, noti agli antichi si riducono principalmente ai seguenti.

Erodoto e Teofrasto (1) fanno chiara menzione della

---

(1) *Hist. pl. cap. de palmis.*

fecondazione delle palme, conosciuta da i popoli orientali, ed operata per mezzo del polviscolo de' fiori delle piante non fruttifere sparso su quelli delle fruttifere. Essa è anche rammentata da Plinio (2) che sperimentandola in termini piu generali, par che distingua più chiaramente la differenza de' sessi, poichè dice « i naturalisti ammettono la differenza dei sessi non solo negli alberi, ma », anche in tutte l'erbe; ma questo non si osserva meglio », e con maggiore distinzione che nelle palme, tra le », quali le femmine non producono mai senza i maschi », che le fecondano colla loro polvere », indi chiama le palme femmine prive di questo soccorso *vedove e sterili*, paragona in fine l'accoppiamento delle piante a quello degli animali, e dice: « basta che le femmine ricevano », l'aspersione della polvere e della lanugine de' fiori del », maschio per dare de' frutti. », Gli antichi ci parlano ancora dell'usanza nota tra i Persiani, gli Arabi, gli Egizj di cagionarsi a vicenda gravissimi guasti recidendo le sole piante maschie delle palme, cosicchè togliendosi l'opportunità di fecondare le femmine rimanevan privi del raccolto de' datteri che formava il principale oggetto della loro sussistenza.

*Teofrasto e Plinio* ci han parlato ancora della *capriciosità*, ossia di quell'artificiale fecondazione de' fichi pistilliferi, operata per mezzo della polvere de' fichi staminei, per mezzo di quei piccioli insetti, che carichi della polvere di questi ultimi penetrano ne' primi e ne favoriscono la maturazione. Quest'operazione che tuttora veggiamo praticarsi da i nostri agricoltori, è nota da tempo immemorabile tra i popoli dell'Asia e dell'Africa.

Tutti questi fatti a prima vista sembrano di molto

(1) *Hist. n. l. 13. cap. 4. de palmis et l. 15.*

peso per provare che gli antichi conoscessero i sessi delle piante, ma la loro illusione sparisce ben tosto quando si osserva che gli antichi li attribuivano ad una ignota simpatia esistente tra quelle piante che li presentavano, mentre giammai seppero distinguere quali fossero gli organi sessuali che operavano quelle fecondazioni. Le distinzioni che ci han lasciate di molte piante in maschie e femmine; dimostrano la loro piena ignoranza de' detti organi. Essi credevano della stessa specie quelle piante che mostravano una rozza analogia nel loro abito esterno, e chiamarono maschio quella ch'era più grande, robusta dritta e meno ramosa, e che maturasse più presto i suoi semi; e femmina dissero quella che si ramificava più orizzontalmente, era più bassa e più debole ec., mentre il più delle volte trattavasi di piante non solo di specie, ma anche di genere diverso. Ne può servire di esempio la distinzione dell'*abrotano maschio*, e dell'*abrotano femmina*, de' quali il primo appartiene all'*Artemisia abrotanum*, ed il secondo alla *Santolina chamaecyparissus*; de' cipressi *maschio*, e *femmina*, delle *felci maschio*, e *femmina* ec. Essi dunque confondevano piante di generi e specie diverse, spesso tutte ermafrodite, e che fecondano i propri semi indipendentemente l'una dall'altra, e mentre le credevano della stessa specie, concedevano che così il maschio che la femmina potesse avere de' semi, quasicchè gli organi maschile e femineo, ciascuno isolatamente, potesse moltiplicare la propria specie.

L'assurdità di queste idee basta a dimostrare, che gli antichi, lungi dall'averne un'adeguata conoscenza de' sessi delle piante, altro non fecero che stranamente abusare delle parole *maschio* e *femmina*.

Tra i botanici di epoca meno rimota, *Prospero Alpino*, e *Zalusianski*, verso la fine del 15. secolo, riprodussero le idee degli antichi intorno alla fecondazione, e

*Prospero Alpino* si occupò particolarmente a descrivere l'abbondante ricolto di datteri che si fa in Arabia, e ch'è dovuto alla gran copia di polvere seminale trasportata da i venti che feconda gl'individui feminei.

*Tammaso Millington* professore di botanica in *Oxford* fu il primo ad asserire, nel 1676., che le antere de' fiori potevano essere analoghe agli organi maschili degli animali e servire a fecondare il frutto; noi dobbiamo alla ineguità del celebre *Grew* l'averci istruiti che il detto professore gli comunicò questo suo pensiero, ed aggiungeremo che per onorarne la memoria, il Cav. *Linneo* gli ha dedicato un nuovo genere di piante, chiamato perciò *Millingtonia*. Al celebre Camerario debbesi però la vera scoperta de' sessi delle piante, ch' egli pubblicò nel 1694. esponendo le sue sperienze sul *mais*, sulla *mercurella* e sul *mpro*, ch'è chiaramente dimostrano che gli stami sono gli organi maschi delle piante ed indispensabili alla riproduzione della specie. Egli immaginò il prime saggio di un sistema sessuale distribuendo le piante in tre classi; la prima che comprendeva quelle che portano i fiori maschi e feminei sopra diversi individui, la seconda quelle che li portano sulla stessa pianta; e la terza quelle che gli hanno riuniti nello stesso fiore, e che noi perciò chiamiamo ermafrodite. Vari dotti botanici non mancarono di applicarsi a vieppiù rischiarare questo soggetto, e tra essi si distinsero *Morland*, *Geoffroy* (1) *Vaillant* (2). Egli è intanto al celebre *Linneo* che dobbiamo il più compiuto sviluppo della teoria del sessualismo delle piante. In due sue dotte dissertazioni pubblicate nel 1756. ed intitolate: *Sexus plantarum*, e *Sponsalia plantarum*, con evidenti ed irrefragabili prove,

(1) Mémoires de l'Academei des sciences Paris 1726.

(2) Botanicon parisiense 1726.

dimostrò egli che, a somiglianza degli animali, le piante sono fornite di distinti organi sessuali, e che la loro fecondazione si opera per mezzo di essi.

**ART. II. Fatti che dimostrano che gli stami ed i pistilli sono gli organi sessuali delle piante.**

Nel sopracitato lavoro di *Linneo* sulla fecondazione delle piante, im prende egli a dimostrare in primo luogo che le antere sono gli organi maschili de' fiori, e perciò destinate a preparare un umore necessario alla fecondazione de' semi. Egli lo prova con i seguenti argomenti.

1. Per la *precedenza*; ossia dall' osservarsi costantemente che le antere col polviscolo che vi è rinchiuso precedono la comparsa del frutto; e che siccome la maturità di questo vien definita dalla emissione de' semi, così quella delle antere è accompagnata dalla emissione del polline, dopo della quale esse marciscono e si distaccano dal fiore.

4. Dal *sito*; poichè la situazione delle antere ne' fiori è ordinariamente tale da poter favorire l' applicazione del polline sopra i pistilli; ora circondandoli, come nella maggior parte de' fiori; altra fiata inchinandosi verso quel lato ove curvasi il pistillo, siccome può osservarsi nelle piante didinamiche e diadelfiche, e finalmente osservandosi che nelle piante monocie, i fiori maschi sono sempre situati in un sito più eminente de' i fiori feminei, affinché questi possano ricevere la polvere fecondante che spargendosi dai primi, vi gravita pel proprio peso.

3. Dal *sincronismo*; poichè osservansi svilupparsi e perfezionarsi al tempo stesso ne' i fiori così gli stami che i pistilli; e ciò non solo quando occupano lo stesso fiore, ma anche quando si trovano sopra fiori diversi; così per esempio

nell'*avellana*, nel *granone*, giammai gli amenti, o le pannocchie che contengono i fiori maschi trovansi di aver maturato il loro polline prima che siasi perfettamente svolti i fiori feminei, lo stesso ha luogo in tutte le piante diccie, nelle quali al tempo stesso si caricano di fiori così le maschie che le femmine, tuttochè piantate in diversi luoghi; siccome può osservarsi nel *dattero*, ne' *salci* ec.

4. Per lo *castramento*. Non vi ha pruova più di questa convincente per dimostrare l'essenza del sesso maschile delle antere. *Linneo* osservò che se si recidano le antere di tutti i fiori di una pianta mentre altre della stessa specie non ve ne siano ad essa vicine, il frutto abortisce, disseccandosi il germe del pisillo, o pure ingrossandosi di poco il pericarpio senza portar giammai semi fecondi. Lo stesso osservasi aver luogo ne' fiori pieni e mostruosi, ove quando tutti gli stami sono cangiati in petali, giammai riuscirà raccoglierne semi fecondi.

5. Per la *qualità del polline*. Il polviscolo delle antere lungi d'all'essere analogo a qualsivoglia altra polvere farinosa di cui sogliono trovarsi asperse varie parti delle piante, gode anzi di una particolare mirabile organizzazione; ogni atomo di polline, siccome altrove abbiamo avvertito offre al microscopio una vescica ripiena di un'aura sottilissima che si disperde dopo ch'egli ha servito alla fecondazione. I fisici hanno riconosciuto una grande analogia tra il polline e lo sperma degli animali, *Fourcroy* ha ottenuto gli stessi principii dall'analisi di queste due sostanze; il loro odore è quasi lo stesso; questa somiglianza si rende rimarchevole specialmente ne' fiori maschi del castagno, e nelle antere di moltissime gigliacee. La sua singolare struttura, la sua uniformità dell'umore che vi si richiude, tutto annunzia nel polline una decisa influenza sul meccanismo della fecondazione.

Dimostrata in questo modo l'essenza degli organi

maschili delle piante ; passa *Linneo* a dimostrare ch  i pistilli de' fiori , e specialmente gli stimmi siano i loro organi feminei : egli lo pruova con i seguenti argomenti.

1. Per l'importanza degli stimmi ; giacch  quantunque il g rme del pistillo contenga il rudimento del frutto, questo giammai giugne a maturit  senza il concorso dello stamma.

2. Per la *precedenza* ; osservandosi costantemente che gli stimmi precedono la maturit  del frutto , siccome le antere precedono la fecondazione de' fiori.

3. Per la *situazione* ; poicch  gli stimmi osservansi situati in modo onde facilmente essere aspersi del polline ; essi di pi  trovansi ordinariamente coperti di lanugine o di un glutinoso umore , affinch  si faciliti l'adesione del polline e vi si trattenghi quello che   sparso nell'atmosfera ; non potendo altrimenti aver luogo la fecondazione di molte piante , e specialmente di quelle a sessi distinti.

4. Dal *sincronismo* , poicch  gli stimmi sono nel loro pieno sviluppo nel momento istesso in cui si aprono le antere.

5. Per la *marcescenza* ; osservandosi che gli stimmi dopo che hanno soddisfatto al bisogno della fecondazione si disseccano e periscono , spesso distaccandosi dal resto del pistillo.

6. Pel *troncamento* ; poicch  se recidasi lo stamma quando non ancora sia stato asperso del polline , abortisce il frutto , come quando si recidono le antere prima dell'emissione del polline.

ART. III. *Fenomeni che accompagnano  
la fecondazione delle piante.*

Dopo di essersi dimostrata l' esistenza de' sessi nelle piante , e particolarmente quella degli organi maschi negli stami e degli organi feminei ne' pistilli ; prima di esaminare in che modo essi si prestano all' importante ufficio della generazione , gioverà rammentarsi che questi organi non sono sempre riuniti sopra lo stesso fiore , ma che vi hanno de' fiori che diconsi ermafroditi , perchè in essi ha realmente luogo la detta riunione , mentre altri ve ne sono unisessuali , che portano o i soli stami , onde diconsi maschi , o i pistilli , onde son detti feminei . Questi fiori unisessuali sono diversamente distribuiti nelle diverse specie di piante , essendo ora riuniti sullo stesso individuo , ora distribuiti in due diversi individui .

Il tempo del perfetto svolgimento de' fiori è destinato dalla natura a compiere il gran fenomeno della fecondazione . Sembra ch' ella abbia perciò prodigate tutte le più rare bellezze della creazione sopra questi prediletti talami nuziali delle piante . Vaghezza e prodigiosa varietà di forme , colori brillanti e speciosi , odori soavissimi , tutto concorre per formare de' fiori le più interessanti parti delle piante . Se noi ne siamo rapiti nel solo contemplarne le bellezze , e ne formiamo gli oggetti de' nostri più puri ed innocenti piaceri ; di quanto non saranno essi più interessanti agli occhi del fisiologo il quale vi ammira il compimento del più importante fenomeno della vegetazione ! Trasportato dal più fervido entusiasmo il gran *Linneo* , colle più vive allusioni , e colla penna animata dal suo genio sublime ha descritto tutti gli accidenti che l' accompagnano . Le notizie che ne possiamo riportare in questo luogo , corredate delle scoperte aggiuntevi da

altri valerosi botanici , si riducono principalmente ai seguenti titoli.

1. *Applicazione del polline allo stimma.*

Quando i fiori si trovano nel loro più prospero momento di vita , quando i calici ed i petali miransi aperti e sviluppati , gli stami ed i pistilli turgidi e tesi , le antere si aprono ed il polline che da esse si spando , cadendo sullo stimma vi è trattenuto dall' umore vischioso che da esso trasuda ; ivi la delicatissima aura fecondante , col calore del sole dilatandosi , traspira da i pori de' globetti del polline , si mescola col predetto umore del pistillo , e penetrando fino al germe lo feconda , e lo dispone ad ingrossarsi ed a perfezionare i semi.

Questa meccanica applicazione del polline allo stimma è ocularmente riconoscibile in molte piante. Sullo stimma dell' *Amaryllis formosissima* osservasi verso le 10. del mattino una gocciola di limpido umore che scompare verso le quattro della sera , essendo a poco a poco assorbita dallo stilo ; essa però ricomparisce il giorno seguente , e presenta queste alternative finchè la fecondazione non abbia avuto luogo ; se mentre vi si osserva così turgida da quasi gocciolarne , vi si scuotono gli stami sopra affinchè vi cada del polline , ben presto quell' umore s' intorbida , diventa giallo , e delle strisce opache si vedono percorrere tutto lo stilo fino agli embrioni.

Per favorire l'applicazione del polline agli stimmi nella *frassinella* , nella *ruta* , nelle *azalee* , nelle *sassifraghe* i filamenti degli stami , che sono situati orizzontalmente si avvicinano agli stimmi descrivendo un arco di circa 90 gradi ora tutti insieme , ed ora un dopo l'altro , e se ne allontanano dopo di averli fecondati. Quei delle *scrofolarie* che si nascondono ravvolti nel fondo della corolla , si svolgono e si raddrizzano nel momento della fecondazione.

I fiori della *corona imperiale*, del *tulipano selvaggio*, avendo gli stami più corti de' pistilli si conservano pendenti finchè la fecondazione non sia seguita. Nel *cerinthe*, nel *symphytum*, nell' *oxalis*, i filamenti sono rinforzati da cirri, o da solidi sostegni che li raccomandano a i pistilli.

L'energia che anima gli stami ed i pistilli nel tempo della fecondazione annunziasi con sensibili movimenti di ondulazione, di elasticità, d'irritabilità, da cui sono essi agitati; gli stami dell' *amarillide gialla*, degli *opunzi*, delle *parietarie*, de' *berberis* ne presentano luminosi esempi. I pistilli della *nigella*, della *passiflora*, del *garofalo*, degli *epilobi* si curvano verso le antere, e si raddrizzano dopo la fecondazione; gli stimmi della *graziola*, aperti dapprima, si chiudono dopo di aver ricevuta il polline (1). Gli stimmi della *bignonia radicans* offrono lo stesso fenomeno, essi si trovano molto irritabili nel momento della fecondazione. Nella *parnassia palustris* lo stimma s'increspa tutte le volte che si avvicina agli stami.

Benchè in molte piante acquatiche la fecondazione abbia luogo nel profondo delle acque, come nelle *sostere*, nelle *Kernere*, ne' *Fucagrostidi* ec., tuttavia sembra che in molte altre, essa ne sarebbe disturbata, onde dal fondo dell'acqua elevano queste i loro fiori, e dopo di aver compiuti i loro imenei sotto la benefica influenza dell'atmosfera, si tuffano nuovamente nell'acqua. La *ninfea*, l' *hydrocharis*, il *myriophyllum* presentano questo curioso fenomeno.

---

(1) Eccone l'enfatica descrizione di Linnèo: *Gratiola oestro venero agitata, pistillum stigmatè hiat, rapacis instar draconis, nil nisi masculinum pulverem affectans: at satiata victum elaudit.* Linn. sponal. plantar.

2. *Messi che favoriscono la fecondazione nelle piante che hanno gli stami ed i pistilli sopra diversi fiori.*

Nelle piante che portano i fiori maschi e feminei sopra diversi luoghi dello stesso individuo, i primi occupano ordinariamente un luogo più eminente de' secondi, cosicchè maturandosi il loro polviscolo nel tempo stesso che gli stammi de' fiori feminei trovansi nel loro più perfetto sviluppo, spargesi esso nell'atmosfera, ed ingombrando tutta la pianta esercita la sua benefica influenza sulla fecondazione de' germi. Nel *frumentone*, le pannocchie de' fiori maschi sono così cariche di polline che ad ogni menoma agitazione se ne vede distaccare una nuvoletta, che gravita verso le spighe che spuntano dalle ascelle delle foglie; questo stesso ha luogo nella *tifa*, negli *spargari*, ne' *carici*. In altre piante anche monocie, i fiori maschi trovansi riuniti in glomeretti accanto e frammisti a feminei; siccome osservasi negli *amaranti*. In tutte queste piante con fiori unisessuali, la natura è così prodiga di fiori maschi che in alcune intere famiglie di esse, nel tempo della fioritura si raccoglie tanta copia di finissimo e leggero polviscolo, che la terra se ne ricopre, e le acque piovante se ne caricano tingendosi di color giallo; nelle grandi foreste di *assi*, di *pini* e di *abeti* questo fenomeno spesso ha dato origine alle pretese piogge di zolfo. L'atmosfera concorre perciò a favorire la fecondazione di queste piante.

Nelle piante dicie, i fiori maschi trovandosi sopra individui spesse volte molto lontani da quei che portano i fiori feminei, la fecondazione è vieppiù mirabilmente favorita dal concorso de' venti, che possono trasportare il

potrebbe a notabili distanze; ne' cedri, ne' pioppi, ne' sassi la fecondazione non potrebbe aver luogo altrimenti (1).

Un singolare esempio del meccanismo che la natura impiega per favorire l'avvicinamento de' fiori maschi a i feminei ci viene offerto dalla *Vallisneria spiralis*, pianta acquatica diccia. I suoi fiori maschi, che con corti gambi sono raccolti in una spiga situata sotto l'acqua vicino alla radice, quando sono giunti a perfetta maturità

(1) I poeti hanno fatta la più felice allusione a questo fenomeno celebrando gli amori di Zefiro e di Flora: Ovidio l'accennò ne' suoi versi

*Placidique tepentibus aurtis*

*Mulcebant aephyri nates sine semine flores.*

Metam. L. 1. v. 107.

Il nostro Pontano ne' seguenti versi ci ha lasciata elegantemente descritta la fecondazione di due palme lontane fra loro, cioè una a Brindisi e l'altra ad Otranto, operata dal favore de' venti.

- » *Brundusi latis longe viret ardua terris*  
 » *Arbor Idumeis usque petita locis*  
 » *Alterà hydruntinis in saltibus demala Palmæ*  
 » *Illà virum referens: hæc muliere decus.*  
 » *Non uno crevere solo; distantibus agris;*  
 » *Nulla loci factæ, nec socialis amor.*  
 » *Permanuit sine prole diu, sine fructibus arbor*  
 » *Utraque, frondosis et sine fruge comis;*  
 » *At postquam patulos, fuderunt brachia ramos,*  
 » *Cæpere at caelo liberiore frui*  
 » *Frondosique apices se conspexere, virique*  
 » *Illà sui vultus, conjugis illà suæ.*  
 » *Haugere, et blandum venis sitientibus ignem,*  
 » *Optatos foetus sponte tulere sua.*  
 » *Ornarunt ramos, gemmis, mirabile dictu,*  
 » *Implevere suos melle liquente favos.*

Targ. vol. 1. p. 346.

se ne distaccano e vengono a galleggiare sulla superficie dell'acqua. I fiori feminei al contrario che sono muniti di lunghissimi peduncoli rinvolti a spira, nel tempo della fioritura anch' essi vengono a galla per l'allungamento di cui si rendono capaci i loro peduncoli, ivi si aprono e sono fecondati da i fiori maschi che incontrano vaganti sull'acqua. Dopo di ciò le spire de' peduncoli si stringono e di nuovo nascondono i fiori fecondi nel fondo dell'acqua, ove questi perfezionano i frutti (1).

Anche artificialmente possiamo facilitare la fecondazione delle piante con fiori unisessuali. *Linneo* riferisce che nell'Orto botanico di Berlino da moltissimi anni trovavasi una pianta femina di palma, che giammai non aveva portato semi fecondi; in quello di *Dresda* n' esisteva una pianta maschia. *Gleditsch* professore di Botanica di quel giardino, pensò far venire dal secondo de' pacchetti di fiori maschi, da' quali avendo scosso il polline sopra i pistilli della sua pianta femmina, ebbe il piacere di vederli caricarsi di frutti fecondi. *Linneo* stesso eseguì un simile esperimento sopra i fiori della *Clusia pulchella*, della *Daisca cannabina*, della *Jatropha Curcas*, e sopra molte altre piante, che vide coronato dal più felice successo. Una pianta femmina di *rhodiola*, che da 50. anni rimaneva sterile nel giardino di Upsal, divenne feconda dopo

---

(1) Merita di esser conosciuta l'elegante descrizione che da *Jussieu* di questo fenomeno: „ *Flores foeminei*, egli dice, *latente in scapo detenti supernatant; masculi ad aperta spadicea demersi spatha, rupto nexu ad aquae superficiem liberi elevantur, hiant, catervatim juxta faemineos vagantur, et praeludunt genesi novae prolis, quae in germine latens re tracto mox scapo, sub undis clam maturescit. Juss. gen. plant. Han. cours. de botanique p. 284,*

quel tempo per avervi piantato accanto un individuo maschio.

Nel R. Giardino delle piante di Parigi trovavasi da molti anni una pianta di *Terebinto femmina*, che giammai aveva portato a maturità alcun frutto; *Duhamel*, e *Bernardo di Jussieu* pensarono di farvi piantar vicino un *Terebinto maschio*; quella prima pianta diventò d'allora in poi fertilissima di frutti e semi fecondi.

Gl'insetti favoriscono anch'essi la fecondazione, molte specie di scarabei, di api, di farfalle, ricercando il miele che trasuda da i nettari, perloppiù situati nel fondo de' fiori, agitandone le antere, si caricano di polline, onde passando a far la simile ricerca ne' fiori feracei, lo lasciano cadere sul pistillo, e diventano gl'innocenti mediatori delle nozze di Flora.

*Caprificazione.* Fin dai tempi di *Teofrasto* e di *Plinio* era noto che la maturazione di alcune razze di fichi era favorita dall'avvicinamento de' fichi maschi a i fichi femminei; e ciò perchè sviluppandosi ne' primi uno sciamè di moscherini, questi ne sortivano carichi di polline, ed indi penetrando ne' fichi femminei ne imbrattavano i loro pistilli, e ne promuovevano la fecondazione. Per facilitare questa operazione si pensò di sospendere a bella posta i fichi maschi a i rami de' fichi femminei, e questa operazione, che si è conservata fino a i tempi nostri, ricevè il nome di *caprificazione*, da quello di *caprifico* che si dava alla specie di fichi che ne abbisognava. Un profondo lavoro sulla caprificazione è stato effettuato dal nostro celebre *Cavolini*; egli ne ha descritto ed illustrato il meccanismo, facendo meglio conoscere i piccioli insetti (*Cynips ficus*) che l'operano. *Linneo* ha osservato che nelle diverse varietà di fichi, i fiori sono ermafroditi ed unisessuali, e si trovano ora sopra lo stesso, ed ora sopra diversi individui; la caprificazione non è perciò necessa-

ria a tutte le varietà di fichi, ma solo a quelle che portano i soli fiori maschi sopra di un individuo ed i fiori feminei sopra di un altro. Bisogna anche avvertire a non confondere la maturazione colla fecondità del frutto; la prima specialmente ne' frutti con pericarpi molto polposi, siccome sono quelli de' fichi, può essere operata dalla semplice ordinaria affluenza de' sughi; laddove la fecondità è caratterizzata dalla presenza de' semi atti a germogliare e produrre nuovi individui: Ecco perchè anche ne' fichi che abbisognano di caprificazione per maturar frutti fecondi, senza questo aiuto artificiale possiamo vedervi maturarsi i frutti, ma essi sono sempre imperfetti e privi di semi fecondi (1).

*I Fenici, gli Orientali, e gli Arabi* praticavano la caprificazione con datteri, sospendendo o scuotendo le pannocchie de' fiori maschi accanto a quelle de' fiori feminei. In Sicilia da tempo immemorabile questo stesso praticasi con i pistacchi, sospendendo i rami delle piante maschie, che i Siciliani chiamano *scornabecco*, sopra quelli delle piante femmine; e siccome questa pianta nasce spontanea ne' loro boschi, nelle coltivazioni artificiali che ne stabiliscono, non si curano d'introdurvi le piante maschie,

---

(1) Quei botanici che hanno impagnata la teoria del sensualismo vorrebbero persuaderci che la caprificazione accelera e perfeziona la maturazione de' fichi per l'affluenza di umori che richiamasi ne' frutti, in seguito delle punture degl' insetti: appunto come ha luogo ne' frutti del *ficus sycomorus*, che gli Egizi incidono per accelerarne la maturità, o anche negli stessi fichi bagnandone le boccucce coll'olio, e coll'alcool. Ma per quanto è a me noto, fatti positivi non abbiamo che provassero che i frutti maturati con questi altri mezzi artificiali siano egualmente provveduti di semi fecondi, come quelli che si maturano col meccanismo della caprificazione.

perchè nel tempo della fioritura si contentano di andarle a cercare in campagna, e così il prodotto della loro coltivazione diventa doppio di quello che lo sarebbe stato, se la piantagione si fosse divisa colle piante maschie.

3. *Circostanze che disturbano la fecondazione.* Da ciò che si è finora esposto sarà facile inferire che, oltre all' indispensabile concorso de' sessi, la fruttificazione, ossia la fertilità delle piante potrà essere alterata o distrutta da tutte quelle circostanze che possono disturbarne la fecondazione. Tra queste bisogna annoverare le piogge dirette e continue che sopravvengono nel momento della fioritura, e che dilavando i fiori ne portano via il polline e ne maltrattano i teneri stimmi. Sembra che a quest' oggetto la natura nella maggior parte de' fiori abbia guarentiti gli organi sessuali con particolar meccanismo; ora col seppellirli nella più profonda parte di essi; ora chiudendo gli orifici delle corolle con appendici che ne vietano l'adito alle rugiade; spesso chiudendo tutto il fiore all'avvicinarsi delle piogge, o conservandolo chiuso tutta la notte. Anche le nebbie recano gravissimo danno alla fioritura, perchè essendo cariche di gas acido carbonico, bruciano le delicate cime degli stimmi, e perchè facendo crepare le antere, ne disperdono il polline prima di maturarsi. Gli agricoltori abbastanza conoscono quanto i tempi piovosi e nebbiosi nel tempo della fioritura siano cagione di scarso raccolto, laddove ubertoso lo annunziano se essa abbia luogo con tempo asciutto e sereno. Il cambiamento del clima e del suolo native delle piante, anche altera la loro facoltà riproduttiva, per modo che ordinariamente le piante de' climi caldi trasportate nelle nostre stufe, quando anche vi fruttificano, ben difficilmente i loro frutti si caricano di semi fecondi; lo stesso si sperimenta colle piante che da un suolo pingue ed ombroso si trasportino in un terreno sterile ed aprico. Il compimento

delle funzioni sessuali esigendo così negli animali che nelle piante la maggiore energia nelle forze organiche, questa indarno si cercherebbe in piante malsane, e snaturate, siccome sono quelle dalle quali con immense cure e stento riusciamo a prostrarne l'esistenza nelle nostre stufe.

Un altro potente ostacolo al prospero andamento della fecondazione bisogna riconoscere ne' mezzi che l'arte impiega onde procacciarsi fiori vistosi e raddoppiati. È noto che quel raddoppiamento nuoce essenzialmente agli organi sessuali, che ne restano distrutti o alterati per modo, da non esser più atti alla generazione; cosicchè in mezzo alla vaghezza ed alle pompa di cui tanto si alletta il fiorista, in quei fiori resi così mostruosi, il botanico deplora il sacrificio del sublime scopo cui la natura li avea destinati.

**ART. VI. *Della conservazione delle specie, e dell'ibridismo delle piante.***

In tutti gli esseri organizzati, malgrado la loro momentanea esistenza, conservandosi l'integrità delle specie per la qualità di potersi riprodurre, nelle piante al pari che negli animali questa riproduzione è principalmente operata dal meccanismo della generazione. Per mezzo di essa i caratteri delle specie delle piante si conservano inalterati a traverso dell'immenso numero degli individui che ne sono stati successivamente prodotti dalla prima epoca della creazione; cosicchè ciascun di essi può prendersi per modello di tutti gli altri che ne sono sparsi sulla superficie della terra, che vi hanno esistito e che vi esisteranno. I semi che si sviluppano in seguito della fecondazione producono nuovi individui in tutto simili a quelli che li hanno generati, e così ne perennano le specie.

Or siccome negli animali sogliono aver luogo vari accoppiamenti d'individui di diverse specie o varietà affini, che danno origine all'incrociamiento delle razze, ed alla creazione degl'ibridi; così al modo stesso nelle piante nascono gl'ibridi dal mescolamento delle polveri di una pianta maschia di specie affine alla femmina, che ne riceve l'influenza; ed anche nella stessa specie per mezzo dell'incrociamiento delle varietà primitive si dà luogo alla formazione di nuove varietà nelle forme più accidentali, nel colore e bizzaria de' fiori, nell'increspamento delle foglie ec. Molte nuove specie di piante e moltissime nuove varietà di fiori, e di ortaglie sorgono giornalmente nelle campagne, e con maggior facilità ne' giardini, ove pel gran numero di piante riunite nello stesso luogo, si dà più facilmente luogo all'anzidetto mescolamento delle polveri fecondatrici. In conferma di ciò, *Linneo* riferisce che la *veronica spuria* nel 1750. fu veduta nascere la prima volta nel R. Giardino di Upsal dalla fecondazione della *veronica maritima*, operata dalla *verbena officinalis*. Nelle nostre campagne nasce copiosamente la mia *Anchusa hybrida*, che sembrami nata dall'incrociamiento delle *Anchusa officinalis* ed *angustifolia*. Nel R. Giardino di Caserta è nata da pochi anni una bella specie di *datura* che possiamo chiamare *hybrida*, perchè evidentemente generata dalla riunione delle *dature metel*, e *laevis*. I fioristi ricorrono a questo artificio per procurarsi nuove varietà di *garofali*, di *anemoli*, di *ranuncoli*, di *giacinti* ec., essi tagliano gli stami immaturi a i loro fiori, e sopra gli stimmi di essi spargono il polline di altri fiori affini; i semi di queste piante così artificialmente fecondati sviluppano delle razze ibride, degl'individui misti che si rassomigliano al fiore che ha dato il polline ed a quello che lo ha ricevuto. Al modo stesso che dall'accoppiamento di un cane nero con una cagna bianca, di un cavallo

baio con una giumenta isabella, vediamo nascere de' cagnolini e de' polledri che partecipano dei colori del padre e della madre. Ne' giardini di ortaglie, dandosi luogo allo stesso miscuglio, vediamo perciò degenerare ed imbastardire le migliori varietà di cavoli, di meloni, di zucche: soprattutto quando si trovano coltivate a piccola distanza di altre varietà meno ricercate e più comuni; il miscuglio delle polveri ha luogo allora col concorso della vicinanza e col favore del vento; onde sogliamo dire, che il melone si è *insucchiato*, che il *broccolo maltese* è diventato *napolitano* ec. (1). Anche valendosi del semplice mezzo di seminare nella stessa aiuola varie specie di garofali, di ranuncoli ec. possiamo raccoglierne delle nuove bellissime varietà. Tutti questi fatti convalidano la teoria del sessualismo delle piante, all'evidenza dimostrandone l'analogia colla generazione degli animali.

---

(1) Ecco i bei versi di Virgilio che hanno rapporto colle cose qui dette:

- „ *Vidi lecta diu, et multa spectata labore*
- „ *Degenerare tamen; nisi vis humana quotannis*
- „ *Maxima quacque manu legeret.* Georg. I. v. 197.
- „ *Pomaque degenerant succos oblita priores,*
- „ *Et turpeis avibus praedam fert uva racemos.*

Georg. 2. ter. 59. Targ. I. cap. 853.

ART. V. *Delle opposizioni alla teoria del sessualismo delle piante, e sue anomalie.*

Malgrado le numerose ed evidenti pruove che concorrono a far del sessualismo delle piante una delle più solide teorie della vegetazione, non vi sono mancati de' botanici che l'hanno apertamente impugnata con vari speciosi ed illusori argomenti. *Tournefort* non potè mai persuadersi che le antere de' fiori fossero ad altro ufficio destinate, che a quello ignobilissimo di servir di emuntori degli umori superflui alla fruttificazione. *Pontedera* scrisse contro il sistema della fecondazione delle piante alcune memorie riboccanti della più mordace bile verso il celebre *Linneo*; l'illustre *Haller* ha il rimprovero di aver anch'esso poco decentemente contrastata la teoria del sessualismo. Ma così le imponenti autorità di *Tournefort* e di *Haller*, che le atrabilari memorie di *Pontedera* non nocquero punto alla riputazione universalmente stabilita in favore della citata teoria. Un oppositore molto più forte ha essa trovato in questi ultimi tempi nel celebre *Spallanzani*, che pubblicò alcune sue osservazioni ed esperienze (1), dirette a provare che la fecondazione non sia così essenzialmente necessaria alle piante quanto generalmente si crede, poichè ha egli osservato che i fiori feminei delle *iucche*, della *canape*, della *spinace*, ancorchè lontani da qualsivoglia influenza del polline, non han mancato di portare semi fecondi. Ma a ciò si è risposto facendo osservare che spesso tra i fiori feminei se ne trovano degli ermafroditi, siccome non è raro trovarne de' feminei in mezzo a i maschi, e viceversa; del primo

---

(1) Opuscoli di fisica animale e vegetabile.

caso abbiamo frequenti esempi nel *grano turco* (1). È anche possibile che quelle singolari appendici filamentose che sogliono trovarsi tra i fiori feminei servissero da stami occulti operando la fecondazione per via d'imbevimento. In fine si potrebbe anche sospettare che, a somiglianza de' gorgoglioni e di varie razze d'insetti, vi potessero essere delle piante per le quali una sola fecondazione bastasse a riprodurre varie successive generazioni. In ogni caso da poche isolate osservazioni non ancora estese e confermate abbastanza, non si potrà giammai trarre argomento per abbattere una teoria che posa sopra fatti così generalmente riconosciuti in tutto il resto delle piante.

Alcune anomalie avvertite da i botanici nella fecondazione delle stesse piante ermafrodite, rendono vieppù probabili le congetture quì prodotte per ispiegare come essa possa aver luogo per vie ben diverse da quelle che generalmente conosciamo. Nelle *asclepias*, i pistilli sono involuppati in una protuberanza carnosa intorno alla quale dalla faccia esterna si attaccano le antere. In queste piante l'applicazione del polline al pistillo non può aver luogo altrimenti che attraversando tutta quella sostanza carnosa, in apparenza affatto straniera alla fecondazione. Nelle *orchidee* le antere non si aprono giammai; esse rappresentano un solo pezzo di polline solido ed invisibile, la di cui influenza non potrà trasmettersi al pistillo che per l'interno imbevimento de' vasi che ne operano la comunicazione. Questi e numerosi altri esempi di antere che non si aprono punto, e di pistilli che giammai possono venire in contatto col polline provano, che come negli altri, così in questo importante fenomeno della vegetazione, la pieghevolezza dell'organizzazione delle piante spesso per-

---

(1) Vedi Sayi Lex. bot. pag. 108. Decand. Fl. fr. tom. 1.

mette loro di eludere i noti processi stabiliti per la maggior parte di esse, moltiplicando i mezzi che la natura ha lasciati a sua disposizione nell' adempimento delle sue sublimi operazioni.

### C A P. XVIII.

#### *Della fruttificazione, e della disseminazione.*

**T**ostochè il germe del pistillo è rimasto fecondato dall' influenza del polline, mentre quasi tutte le altre parti del fiore si disseccano e scompaiono, egli, spesse volte custodito dal solo calice divenuto persistente, si conserva sul peduncolo, e crescendo di mole diventa frutto e perfeziona i semi che vi sono rinchiusi. Giunto a perfetta maturità, si distacca dalla pianta madre e con vario meccanismo affida al terreno il prezioso deposito che debbe perennarne la specie. I fenomeni che accompagnano questi periodi della vegetazione sono descritti ne' due seguenti articoli.

### ART. I. *Della Fruttificazione.*

La comunione del frutto col corpo della pianta operandosi per mezzo del peduncolo, seguita la fecondazione, il nutrimento che prima si distribuiva a tutte le altre parti del fiore, è assorbito per intero dall' ovario che perciò s'ingrossa notabilmente, e si consolida col peduncolo che lo sostiene; questo periodo della fruttificazione, che annunzia il picciol frutto già fecondato ad avviato alla maturazione, mentre i petali, gli stami, spesso lo stilo e lo stigma e qualche volta anche il calice, si appassiscono e si distaccano dalle parti colle quali erano adese, vien designato col nome di *allegagione*. La base del peduncolo che per meglio abbracciar quella dell' ovario, si dilata allora notabilmente, ed i vasi che prima equabilmente da esso si diramavano nelle vicine parti del fiore rimanendone così lacerati ed offesi, i tegumenti fiorali e gli stami che con esso comunicavano son costretti a perire per mancanza di nutrimento. Il calice che possiede una più robusta organizzazione suol conservarsi inalterato dopo questa lacerazione che distrugge le altre più delicate parti fiorali, e ciò perchè i suoi legami col peduncolo sono solidi abbastanza, e formano, quasi una sola continuazione colla corteccia di esso.

È bello il vedere come i vasi del peduncolo si diramano nella interna sostanza del frutto, distribuendosi per la polpa del pericarpio, per quella del ricettacolo, e per la sostanza de' semi. Essi nel ricettacolo si riuniscono in tronchi primordiali da' quali si veggono partire altrettanti tronchi secondari quante sono le semenze che vi si attaccano. Questa organizzazione si rende visibile tagliando una *pera* lungo il suo asse, o separando le valve dello *stramonio*, del baccello delle *fave*, de' *piselli* ec. Nelle

*mandorle*, nelle *pesche* ec. li vedremo diramarsi dal peduncolo e distribuirsi nella polpa esterna e nella sostanza del nocciuolo, mentre il più grosso fascio ne penetra fino al seme, e va a figurarvi da cordone ombelicale. In questi frutti, i vasi che dalla polpa del mallo penetrano nel nocciuolo danno origine a tutte quelle cicatrici o scabrosità che rimangono sulla superficie di quest'ultima, quando lo spogliamo della sua polpa; e la di cui maggiore o minor copia decide del grado di facilità a separare queste due parti, dando origine alla distinzione di frutte *duracine* e *spiccaciole*.

In seguito dell'affluenza degli umori che dopo la fecondazione si derivano nel frutto, la prima ad ingrossarsi è la polpa del pericarpio. In questa polpa si accumula gran copia di sugo perchè la struttura della cortecchia del pericarpio ne favorisce pochissimo la traspirazione, e perchè i sughi discendenti trovano grande ostacolo nelle articolazioni del peduncolo. Questa affluenza di sughi può anche favorirsi artificialmente per mezzo della coltivazione, che spesso fa straordinariamente ingrossare il pericarpio, deviando gli umori dalle semenze che perciò ne abortiscono. Anche intaccando circolarmente la scorza dei rami al disotto de' frutti possiamo riuscire a trattenerne la corrente del sugo discendente e quindi ottenere frutti più grossi e vederli maturare più presto; benchè con questa operazione restassero sacrificati i rami che vi si assoggettano.

Mentre i tegumenti del frutto prendono così il loro accrescimento, le semenze che vi sono rinchiuse anch'esse progrediscono verso la loro perfezione, le loro membrane sono le prime a formarsi ed insieme colla sostanza mucosa che le riempie si riconoscono nel seme anche prima della fecondazione. Dopo di essa l'embrione apparisce come un corpo opaco e solido in mezzo alla detta sostanza. Di

giorno in giorno le parti della nuova pianta si van formando e si distinguono nell'embrione il rostello e la piumetta; indi la sostanza mucosa osservasi divenire organica mostrando una struttura cellulare, e mentre i suoi umori sono in parte assorbiti dall'embrione il resto se ne consolida in casa stessa. Le semenze immature di *mandorle* e di *melone* mostrano comodamente questi diversi stadii della formazione dell'embrione, che cangiando di colore diventa prima verdastra, indi bianca o gialla e passa a formare i cotiledoni. Ne' semi forniti di perisperma le anzidette sostanze mucosa, e cellulare non si cangiano per intero in cotiledoni, ma bensì una porzione di esse resta quasi incompletamente organizzata offrendo solo una informe massa di sostanza cellulare che riempie il resto della cavità esistente tra le membrane del seme ed il suo embrione. Queste parti tutte, quando hanno acquistato il loro massimo accrescimento diventano affatto aride e dure, ed indicano il momento della perfetta maturità del seme e della sua attitudine al germogliamento (1).

La maturazione del frutto non solo è indicata dalla perfezione de' semi che vi sono rinchiusi, ma bensì da quella della polpa stessa del pericarpio, che anche per gradi perviene alla sua massima grandezza, e si carica di sughi e di umori forniti di singolari qualità. La maggior parte de' frutti offre ne' suoi diversi periodi di vegetazione fenomeni degni di fissare l'attenzione de' fisici. Essendo in principio verdi, duri, aspri, ed acerbi, acquistano di grado in grado altri diversi e vaghi colori, di

---

(1) Talvolta i frutti ed i semi nella loro perfetta maturità si trovano ad avere acquistato moli smisurate. Le zucche ce ne offrono frequenti esempi; laddove un esempio della massima grandezza de' semi possiamo riconoscerlo in quei del cocco.

ventano molli, e polposi, ed i loro sughi da acidi ed acerbi, si fanno dolci e zuccherosi, essi infine nell'ultimo periodo della loro maturazione sviluppano gratissimi odori. Questi fenomeni sono dovuti all'influenza de' chimici processi che hanno luogo negli umori de' frutti; sia perchè quando sono essi arrivati al punto del loro massimo aumento i pori della corteccia si ostruiscono, e perciò non dando più passaggio all'ossigeno prodotto dalla decomposizione dell'acido carbonico, esso è obbligato a gettarsi sulla mucillagine, e così la cangia in materia acida, o zuccherosa; sia perchè il ristagno degli umori che ha luogo in quell'epoca della fruttificazione li rende suscettibili di una singolare fermentazione che altera le proporzioni degli stessi loro elementi e li dispone ad assumere le qualità di vari diversi principii prossimi vegetabili. La luce del sole contribuisce a sostenere l'anzidetta fermentazione, ed a favorire la decomposizione del gas acido carbonico, e dell'acqua, che mentre disossigena i sughi del frutto li carica d'idrogeno e di carbonio. Anche l'assorbimento e la traspirazione di cui godono i pericarpj al pari delle foglie danno luogo al compimento dell'importante lavoro della fruttificazione.

La maturazione de' frutti è perciò accelerata o ritardata dalle vicende dell'atmosfera, e da ogni altra causa che ne favorisce la fermentazione, ne ritarda la traspirazione, e ne promuove il ristagno de' sughi. Noi possiamo perciò favorire artificialmente la maturazione assoggettando i frutti ad una più alta temperatura, o minorandone la traspirazione siccome facciamo coll' esporre al sole e rinchiederne le piante nelle stufe, nell'ultimo periodo della maturazione, o col disporle in ispalliere e garantirle dal vento; le circolari incisioni sulla corteccia del ramo fruttifero, menzionate di sopra, accelerano la maturità de' frutti per il ristagno de' sughi discendenti che vi richia-

mano. Infine le punture degl' insetti , per una simile cagione , favoriscono la maturità ; onde nel meccanismo della caprificazione si è preteso poter riconoscere un caso particolare dell' acceleramento della maturità operato per mezzo degl' insetti (1).

La maturazione de' semi essendo in immediato rapporto con quella de' frutti , è accelerata o ritardata dalle stesse circostanze. In forza del chimico cangiamento che ha luogo nella polpa de' semi , la loro sostanza in principio mucillaginosa e zuccherosa , nella perfetta maturità si cangia in fecolacea , per tornare nuovamente allo stato di mucillagine zuccherosa nel primo periodo del germogliamento. I semi cereali offrono il più bell' esempio di questa alternativa ; il *grano* , l'*orzo* essendo ancora teneri e latticinosi non presentano che una dolce mucillagine , quando sono arrivati alla perfetta maturità son essi composti quasi di sola fecola ; ma basta bagnarli e disporli a germogliare perchè lo zucchero nuovamente vi si sviluppi ; essi rendono allora suscettibili della fermentazione spiritosa. Egli è perciò ben noto che per la fabbricazione detta *birra* , bisogna farli passare per quel primo periodo del germogliamento.

---

(1) Decand. Fl. Fr. t. 1. p. 216.

Art. II. *Della disseminazione.*

Quando i frutti sono giunti alla perfetta maturità in vari modi si aprono o si distaccano dalle piante e disperdono i loro semi per assicurare il germogliamento.

I pericarpîi che si aprono regolarmente sogliono rimanere attaccati alle piante anche dopo la loro maturazione, siccome può vedersi nelle cassule dello *stramonio*, nel *cotone* ec. Questi pericarpîi sono abbastanza solidi e legnosetti per conservare le loro adesioni col peduncolo, e con i rami, che perciò disseccandosi le loro valve per la difficoltà che incontrano gli umori a poterle nutrire più lungamente quando sono divenute coriacee dure e legnose, essi si fendono e lasciano in libertà i loro semi che facilmente si distaccano e cadono sul suolo. I pericarpîi baccati ed indeiscenti si distaccano interi e nettamente da' loro peduncoli, ed i loro semi non se ne separano che insieme con i pezzi polposi de' pericarpîi stessi, o con i loro propri tegumenti. L'abbondanza di sughi che si raccoglie in questi pericarpîi finisce collo squarciare i teneri vasellini che li attaccavano alla pianta madre e quindi col deperimento di questi si dà luogo alla loro separazione dalla pianta stessa.

È curioso il vedere con quanti mezzi la natura abbia assicurata la propagazione delle specie delle piante che debbe operarsi per mezzo de' semi. Primieramente è da notarsi quanto sia spesse volte prodigioso il numero de' semi che può venire somministrato da una sola pianta. Il *tabacco*, il *papavero*, l'*olmo* si caricano di una innumerevole quantità di semi. Malgrado la voracità degli animali e le intemperie che ne distruggono la maggior parte, sempre ve ne ha di quelli che felicemente riescono a propagarsi (1).

---

(1) Plinio ( lib. 18. §. 10. ) riferisce che un procuratore

La natura ha parimenti garantiti la maggior parte de' semi di tegumenti coriacei ossei, spesse volte armati di spine, di pungoli, di peluria; essi si conservano perciò inalterati fino all'epoca del germogliamento, e si difendono dagli attacchi degli animali.

Allo stesso scopo della propagazione delle piante contribuiscono moltissimo i mezzi che favoriscono lo spargimento de' semi.

I pericarpi di molte piante si aprono perciò elasticamente e lanciano ben lontano i semi che vi sono rinchiusi. Le valve de' pericarpj cassulari delle *Impatiens*, dell'*Oxalis*, della *Dionaea*, della *Frassinella*, degli *Euforbi*, della *Cardamine* si aprono con tale impeto che imprimono a i loro semi una forza proiettile che li sbalza a notabili distanze. Nell'*hura crepitans* quest'apertura ha luogo con uno scoppio non dissimile dall'esplosione di

di Augusto gl'inviò una pianta di frumento, raccolta nelle campagne di Bizanzio, ch'era composta di circa 400 steli prodotti tutti da una sola semenza. Così per la prodigiosa fecondità delle sue biade, l'Egitto fu chiamato il *granaio di Roma*. Il celebre Ray assicura di aver numerati fino a 4000 semi sopra una pianta di *mais*. Buch'oz riferisce di aver veduto una pianta di *grano di Smirne*, o del *miracolo*, detto da i nostri agricoltori *grano a racioppo*; *Triticum compositum*, che sopra 36 steli era carica di 12780 semi. Egli stesso ne numerò 3000 sopra una pianta d'*Inula Helenium*, 4000 sopra un piede di *Helianthus*; 32000 sopra una pianta di *papavero*, 40000 sopra una *typha*, 36000 sopra un piede di tabacco. Se si rifletta allo sviluppo progressivo de' semi che si succedono nella propagazione della stessa pianta, si troverà ben fondato il calcolo di coloro che hanno provato che se si sviluppassero tutti i semi di una sola pianta di *papavero*, dopo la quinta generazione essi colle loro piante coprirebbero l'intera superficie del globo (Han in Cours de botanique p. 367.).

un arma da fuoco; le bacche del *Cocomero asinino* provano una contrazione così violenta che si fendono e lanciano le loro semenze insieme colla polpa corrosiva che le riveste e si distacca dalle interne pareti di esse.

Tutti i semi muniti di ale, di pappi, di corone, di piume, come quei delle *scabiose*, delle *centauree*, de' *cardi*, dell' *otmo*, degli *aceri*, delle *vitable*, de' *pini* ec., svolazzano col favor de' venti e si trasportano in lontanissimi paesi. Linneo opina che l' *Erigeron Canadense*, altra volta straniero all' Europa vi si sia trasportato col favore de' suoi semi papposi. Forse lo stesso potrebbe dirsi dell' *Erigeron bonariense* e di molte altre piante fornite di simili semi.

Non meno numerosi sono i semi che vengono trasportati dai torrenti, dai fiumi e dalle acque stesse del mare. Egli è perciò che spesse volte in mezzo a i ristagni ed alle pianure troviamo delle piante delle più alte montagne; le nostre paludi di Licola e di Patria sono piene di *veronica officinalis*, di *valeriana*, di *Daphne australis*, che col favore degli alluvioni vi sono discese dalle vicine montagne. Linneo nella sua bella dissertazione intitolata: *Coloniae plantarum*, descrivendo molti curiosi fatti relativi a queste trasmigrazioni delle piante, dice:

„ ogni gioruo veggiamo i semi imbarcarsi sopra i fiumi  
 „ che scendono dalle più alte montagne della Lapponia  
 „ ed arrivano fino al centro delle pianure e fino alle  
 „ sponde del mare. Le onde dell' Oceano gettano sulle  
 „ coste della Norvegia le noci di *Swetenia Mahogoni*,  
 „ di *Cocco*, ed i lunghi baccelli della *mimosa scandens*,  
 „ che crescono nelle due Indie e sotto la regione de' tro-  
 „ picci, senza che quell' immenso tragitto abbia in nulla  
 „ alterato la loro virtù germogliatrice. „ Al modo stesso  
 i doppii *cocchi* delle isole Sechelles o Mahè, in ogni anno sono regolarmente portati dal mare fino alla costa del

Malabar, che n' è lontana 400. leghe. Cristofaro Colombo avvicinandosi all' America, avendo veduto de' semi galleggianti sulle onde esclamò pieno di gioia che non si dovea essere molto lontano dal nuovo mondo.

Gli animali e l' uomo stesso concorrono allo spargimento de' semi. Molti animali, come le marmotte i corbi li raccolgono e ne fanno de' depositi sotterranei, spesse volte trasportandoli dalle pianure sino alla cima de' monti. Molti di essi li mangiano e li cacciano inalterati dopo averli fatto traversare tutto il cammino degli organi digestivi. Noi veggiamo perciò rigermogliare l'avena in mezzo allo stabbio de' cavalli, e nascere sulle cime de' campanili, e degli alberi e sopra i tetti molte piante spesso di lontani paesi, che sogliono depositarvi gli uccelli emigratori, come le rondini, le quaglie gli storni ec. È notissimo il proverbio; *turdus sibi malum cacat*, nato da chè questo uccello suole scaricarsi de' semi di *visco indigeriti*.

Molti altri semi con i loro *ami* ed *uncini* si attaccano al vello degli animali che gli avvicinano, e cosí viaggiano insieme con essi. I due *Kanthium spinosum* e *strumarium* sono stati dagli armenti trasportati in paesi ove non si sarebbero veduti altrimenti. Moltissime *ombrellifere* ed *asperifolie*, i *bidens* vi si trasportano cogli stessi mezzi, le *ortiche*, gli *stramoni* ed altre piante de' luoghi bassi veggonsi intorno alle capanne de' pastori nelle più alte cime dei monti, perchè vi sono trasportate dagli stessi loro armenti.

## C A P. XIX.

*Degli altri particolari mezzi che hanno i vegetabili per riprodursi.*

**B**enchè per la via della generazione la natura abbia magnificamente provveduto alla riproduzione delle specie vegetabili, essa ha voluto profondere sopra questa estesissima classe di esseri ogni altro genere di riproduzione; cosicchè non solo per la via de' semi, ma in cento altre guise possa assicurarsi la di loro propagazione. L'omogeneità dell'organizzazione vegetabile stabilisce il fondamento di tutte queste secondarie riproduzioni; le quali sono sostenute dalla proprietà inerente al parenchima vegetabile di poter generare da ogni punto de' diversi organi della pianta germi che contengono perfetti individui simili a quello a cui i detti organi appartengono. Questa proprietà fa sì che tagliata una pianta in cento parti, purchè in esse si trovino le parti organiche elementari essenziali all'esistenza del vegetabile, ogni uno di quei pezzi potrà riprodurre una intera pianta. Nelle piante dicotiledoni, ove questa facoltà è principalmente concentrata nella corteccia; ogni tenero virgulto, ogni semplice pezzo di corteccia potrà moltiplicarne la specie. Egli è perciò che in queste piante non solo un pezzo di ramo, ma spesso anche ogni altro pezzo della pianta che ne contenga le parti, siccome per esempio ne' *cactus* ha luogo anche per le foglie, e per i frutti; potrà comodamente riuscire a moltiplicarla. Nelle monocotiledoni, questo stesso potrà aver luogo isolandone quei pezzi ove si concentra il loro parenchima; siccome sperimentasi nelle giunture della *canna*, nelle protuberanze delle radici, ec.

Allorchè i detti germi prendono forma e sviluppo

particolare, disponendosi ad isolarsi dalla pianta stessa che li genera, allora si dà luogo alla produzione delle gemme, de' bulbi e de' tuberì che somministrano altrettanti spediti e sicuri mezzi di riprodurre le piante. Noi sogliamo moltiplicare in questo modo la maggior parte delle piante gigliacee, e tuberifere, le più scelte specie e varietà di piante fruttifere o da fiore, e ciò perchè le riproduzioni che si effettuano per via di gemme, di tuberì, o di bulbi possono considerarsi come vere emanazioni dell'individuo donde le distacciamo; che perciò portano secoloro tutte le particolari qualità che quell'individuo avea contratto per le particolari circostanze della sua vegetazione; laddove le semenze conservando quasi inalterato il tipo primitivo della specie a cui appartengono non propagano che la specie istessa nello stato selvaggio, e scovra di tutte le particolari modificazioni che le sono state impresse dalla coltura e dall' arte in mille guise variate. Volete voi moltiplicare una bella varietà di giacinto, di ranuncolo, una squisita varietà di pera o di pesca, indarno vi sforzereste di riuscirci affidando al terreno i di loro semi; voi non ne ottereste che un giacinto o un ranuncolo selvaggio, un pero ed un pesca che vi darebbero frutti aspri, piccioli e meschini. Al contrario tutto il mondo sa che per conservare e moltiplicare queste scelte frutta ricorriamo al notissimo mezzo degl' innesti col quale per mezzo delle gemme moltiplichiamo all' infinito i primi individui che le hanno presentate. Siccome per via de' piccioli bulbi o tuberì che distacciamo dalle piante madri, riusciamo a perennare nella integrità delle loro belle e bizzarre forme tutte le scelte varietà di giacinti, di ranuncoli ec. così per altri mezzi artificiali, tagliando i piccioli germogli delle piante prive di gemme ed affidandoli al terreno, ovvero obbligandoli a generar radici lungo i rami anche prima di reciderli riusciamo a multi-

plicare i garofali e la maggior parte delle piante delle nostre stufe: quelli per conservarne le belle varietà prodotte dall' arte, queste perchè, obbligate ad una sforzata vegetazione, difficilmente perfezionano i loro semi.

Siccome questi varj mezzi di riproduzione hanno una estesa influenza sull' agricoltura e sulle più utili applicazioni della scienza della vegetazione, perciò sarà pregio dell' opera il fermarci a descriverle più minutamente.

Le *propagini*, i *polloni*, i *capigatti* sono spontaneamente preparati dalla natura a moltiplicare le piante che ne sono fornite; nella *frugola*, nella *pervinca*, nella *vite*, i teneri polloni o i rami che si prolungano per terra, cacciano naturalmente delle radici onde non abbiamo che a reciderli e separarli dalle piante madri per poterli piantare altrove e così moltiplicare le piante che li hanno prodotti.

Le *talee* o *talli*, ed i *piantoni* sono pezzi di giovani rami privi affatto di radici che si conficcano nel terreno, e che sviluppando delle radici da una parte e de' teneri germogli dall' altra si cangiano in perfette piante. Noi sogliamo così moltiplicare i garofali, le rose, i salci, gli olmi, i platani, i pioppi, ec. Per impiegar questo mezzo con vantaggio bisogna scegliere rami giovani e vigorosi sparsi di gemme, tagliarli in pezzi lunghi circa un piede, ad ogni pezzo bisogna lasciare non più di quattro gemme, due alla parte che rimarrà sepolta nel terreno per dar radici, e due al pezzo che ne rimane fuori per ottenerne i nuovi germogli. Se vi saranno delle protuberanze nella parte che si profonderà nel terreno queste favoriranno molto lo sviluppo delle radici. La terra intorno ai piantoni debbe battersi fortemente, ma essa dev' essere originalmente leggiera e ben lavorata; il piantonaio dovrà stabilirsi in luogo ombroso, e bisogna discretamente innaffiarlo nell' està. Quando alla primavera saranno bene sviluppati i nuovi germogli bisogna conservarne un solo che

sia il più vegeto e sano, e recidere nettamente gli altri con coltello bene affilato, ricoprendone le piaghe con unguento formato di argilla e sterco bovino; più volte nel corso dell'anno bisogna sarchiare il piantonaio e metterlo dalle cattive erbe; al secondo anno si rincalzano i nuovi piantoni e si lascia sepolto sotterra tutto il pezzo dell'antico ramo che vi si era conficcato, lasciandone sortire il solo nuovo germoglio, che per un pezzo della base debbe anche restar coperto dalla terra. Con questo meccanismo al terzo anno si otterranno belli piantoni di 8. a 12. palmi di altezza, che si potranno trapiantare per collocarli a dimora nelle piantagioni a cui si vorranno destinare. Il tempo per formare il piantonaio è quello dell'autunno per gli alberi che germogliano presto, per tutti gli altri giova meglio attendere la fine dell'inverno.

*Le barbatelle o margotti* si eseguono piegando un tenero ramo della pianta che si vuol moltiplicare, ligandovi un filo di ferro, per così obbligarlo a cacciar nuove radici dalla protuberanza che vien generata dal ristagno degli umori, e seppellendone questa parte nel terreno; ovvero intaccando la corteccia di un ramo vigoroso con un taglio che si profonda nel legno da sotto in sopra, ed indi applicandovi della terra all'intorno che ci si raccomanderà con un pezzo di stuoia, o con un picciol vasetto di latta o di creta; nei rami alquanto teneri invece del taglio profondo, che potrebbe richiamarvi la gangrena, gioverà meglio praticarvi la semplice legatura col filo di ferro o con forte spago incerato, dopo averne scorticata la corteccia, o anche tolto un anello intero di sostanza corticale. Il tempo più opportuno per questa operazione è il principio della primavera o la fine dell'està; val quanto dire in ambedue l'epoche nelle quali il sugo discendente si raccoglie più copiosamente sotto la corteccia e favorisce lo sviluppo delle gemme. Per assicurarne la

riuscita bisognerà tener sempre inumidito il vasetto del margotto. Dopo un tempo più o meno lungo, che per gli arbuscelli non suole oltrepassare i tre mesi, e per gli alberi si estende fino a i tre anni, il margotto si trova riccamente fornito di radici, ed allora si recide al di sotto del vasetto, si distacca dalla pianta madre, si ripianta in buona terra, si scema de' rami e si conserva in luogo ombroso.

L'innesto disegna quell'operazione per la quale un pezzo di una pianta che si vuol moltiplicare s'inserisce su di un'altra della stessa specie, o di specie affine, che ne riceve l'applicazione e vi si confonde assumendo i caratteri e la qualità della pianta madre che ha somministrato il pezzo ad essa inserito. Gli agricoltori disegnano col nome di *occhio*, o di *marza* le porzioni di piante che si applicano sopra quelle ove l'innesto si esegue, e chiamano *soggetto* la pianta che le riceve.

Il primitivo modello dell'innesto ci vien offerto dalla natura. Spesse volte osserviamo nelle foreste, che i fusti o i rami di due alberi vicini si addossano l'uno sull'altro e quindi coll'ingrossarsi stringendosi insieme, si scorticano dapprima coll'agitazione de' venti, indi si uniscono e si consolidano; cosicchè di essi si forma un albero o un ramo solo. L'adesione ch'essi contraggono è sì forte, che quando anche se ne recida uno de' due, o si sradichi, o in ogni altro modo se li tolga la comunicazione colla sua pianta madre, continua non perciò a vegetare a spese del compagno. Allo stesso modo osserviamo innestarsi le foglie ed i frutti, quando trovansi costretti a vegetare troppo dappresso l'uno all'altro.

L'arte ha moltiplicato in mille guise questa operazione, in tutti questi diversi modi ha essa sempre procurato di riunire in un sol corpo una pianta che si nutrisce e vegeta per le proprie radici, ed un pezzo di un'altra,

di cui si mettono le parti interne della corteccia in contatto con quelle delle prima, affinchè possano saldarsi. Da tempo immemorabile gl' innesti sono stati praticati in agricoltura. I Cartaginesi, i Fenicii, i Greci, i Romani ce ne hanno descritte molte diverse specie. I moderni coltivatori di tutte le parti di Europa ne hanno oltremodo ampliato il numero, e ne hanno perfezionato i processi.

I precetti che stabiliscono la teoria degli innesti consistono principalmente.

1. A non innestare a vicenda che quelle piante che hanno naturali rapporti tra loro: richiedendosi sempre un organismo uniforme perchè le parti possano sicuramente saldarsi. Gli innesti potranno perciò eseguirsi tra le varietà della stessa specie, tra le specie dello stesso genere, o della stessa famiglia naturale.

2. Nello studiare l' analogia delle piante che si vogliono insieme innestare, sotto il rapporto dell' epoche in cui entrano in sugo, della permanenza o caducità delle loro foglie e delle qualità de' loro sughi propri; affinchè si possa definire la possibilità della riuscita degl' innesti.

3. Nello scegliere l' epoche più favorevoli alla riunione delle marze col soggetto, consultando il momento del movimento del sugo.

4. Nel fare esattamente coincidere il libro della marza con quello del soggetto, per così favorire la riunione de' vasi che deve operare il saldamento delle due piante. Qualche volta si potranno invece riunire gli astucci midollari delle due piante che si vogliono innestare.

5. Infine nell' impiegare molta celerità nell' operazione, molta esattezza nella riunione delle parti; molta intelligenza ed attività per far cadere a vantaggio della riuscita degl' innesti tutte le circostanze metereologiche che

possono esser loro favorevoli; e ad allontanare per quanto è possibile quelle che li possono essere contrarie.

Tutte le diverse specie d'innesti possono ridursi a tre principali sezioni. La prima riunisce tutti gl' *innesti per avvicinamento*; ossia quelli che si effettuano per mezzo di quei pezzi di vegetabili che appartengono ad uno o a molti individui, tutti stabilmente ed originalmente radicati.

La seconda sezione comprende gl' *innesti a marze* propriamente detti, e riunisce tutti quelli che si praticano per mezzo di teneri virgulti che si tagliano da un albero e si applicano ad un altro.

La terza sezione riunisce tutte le diverse specie d' *innesti ad occhio*, ossia quelli ne' quali si adoperano de' semplici pezzi di corteccia muniti di gemma, separati da una pianta ed applicati all'altra.

Le più importanti specie d'innesto per avvicinamento sono le seguenti.

1. *Innesto Malesherbes*. Si esegue per avvicinamento, innestando i rami divoratori sullo stesso albero che gli ha prodotti. Per mezzo di questo innesto si ristabilisce l'equilibrio tra le diverse parti dello stesso albero, facendo sì che quelle che hanno un eccesso di sugo lo ripartissero sopra quelle che ne sono poco provvedute.

2. *Innesto Forsyth*. Si pratica innestando diversi piccioli rami sullo stesso albero che li ha prodotti; e si trova utile per rimpiazzare i rami degli alberi fruttiferi coltivati a spalliere o in campane, nelle parti che ne mancano.

3. *Innesto Michaux*. Consiste nell'innestare tra loro i grossi rami dello stesso albero per farli produrre un effetto pittoresco, e per procurarsi de' legnami naturalmente curvi in determinate direzioni per gli usi di costruzione navale e per ruote di vetture.

4. *Innesto Varrone.* Si pratica avvicinando una pianta messa in vaso presso un'altra radicata in terra, indi portando via la cima della prima e rimpiazzandola colla seconda. Con questo innesto si moltiplicano le piante da legno duro, sempreverdi e resinose, per le quali tutte le altre specie d'innesti sogliono sperimentarsi infruttuose; tali sono gli agrifogli, le querce, i faggi, i cipressi ec.

5. *Innesto Duhamel.* Si esegue piantando vari alberi intorno a quello che si vuole innestare, indi tagliandoli le cime, e per la parte recisa inserendo i detti alberi nel tronco del primo. Con questo innesto si riesce a fare sviluppare più prontamente ed a fare acquistare maggior dimensioni agli alberi che lo ricevono.

6. *Innesto Rosier.* E' quello che si pratica per costruire delle siepi vive di un bellissimo effetto, ed utilissime per difendere i poderi col menomo discapito di luogo, profittando del prodotto della siepe stessa. In questo innesto si recidono gli alberi quasi a fior di terra, ed indi s'innestano a croce i rami laterali principali, moltiplicando gl'innesti a regolari distanze, per dare alla siepe la forma di un cancello a scacchiera.

Gl'innesti per avvicinamento si possono effettuare in tutte le stagioni dell'anno, ed eccezione de' tempi eccessivamente freddi o caldi. Essi per altro riescono più sicuramente quando si praticano nell'epoche del movimento del sugo.

La loro teoria consiste principalmente 1. nel tagliare nettamente le parti che si vogliono innestare, dall'epidermide fino all'alburno, e talvolta anche fino al legno ed all'astuccio midollare 2. nel riunire le piaghe in modo ch'esse non lascino tra loro che il menomo vuoto possibile, e che le superficie del libro delle due piante combacino insieme per un gran numero di punti; 3. nel fissare le dette parti per mezzo di solide legature, rive-

stendole con durevoli impiastri, 4. nel visitare l'innesto per impedire le difformità ed i nodi che potrebbero formarsi nel luogo della riunione e per impedire che le legature non tagliassero i fusti delle piante innestate a misura ch'essi s'ingrossano, 5. infine non separando gl'innesti da i loro piedi naturali che quando l'unione delle parti siasi completamente effettuata.

Le principali specie d'innesti a marza possono ridursi alle seguenti.

1. *Innesto a spacco.* Per questo innesto si recide orizzontalmente il tronco dell'albero, indi vi si adatta il taglio di una falchetta, si batte col martello e si fende per lungo. Si preparano due marze munite di quattro o cinque gemme, si tagliano a forma di lama di coltello, lasciandosi la corteccia dalla parte che corrisponde al dorso di detta lama, s'inseriscono ne' due estremi dello spacco, facendo corrispondere insieme il libro di esse con quello del soggetto, e situandole in modo che il dorso corrisponda alla parte esterna del soggetto; il tutto si stringe con un vinco, e vi si adatta un involto di scorze di albero a forma di cono rovesciato, che si riempie di terra solida mista a molto stabio bovino.

Questo innesto quando si pratica sopra quei soggetti che hanno un pollice circa di grossezza, i buoni agronomi consigliano di recider questi quasi a fior di terra, ed anche presso le radici, affinchè nello svilupparsi le fibre discendenti delle marze, abbiano esse poco spazio a percorrere per consolidarsi colle radici. Il tempo più opportuno per questi innesti è quello del movimento del sugo, che ha luogo sul cadere dell'inverno.

2. *Innesto a corona.* Per eseguire questo innesto si recide orizzontalmente il tronco o i grossi rami degli alberi che si vogliono innestare, si preparano le marze a foglia di stuzzicadenti e quindi s'inseriscono fra la cor-

teccia ed il legno del soggetto. L'apparecchio si garantisce come nell'innesto precedente. Questo innesto suol praticarsi per ringiovinire i vecchi tronchi.

5. *Innesto inglese.* Per eseguir questo innesto si taglia il soggetto a becco di flauto e vi si adatta per marza un ramoscello delle stesse dimensioni del soggetto tagliato in senso contrario, facendoli combaciare esattamente insieme. Questo innesto suol variarsi in molti modi, ora praticando delle scanalature nel soggetto a quali si fanno corrispondere de' ribordi della marza, e ciò per meglio assettarli insieme; altra volta biforcaudo così l'uno che l'altra, e quindi introducendo la biforcatura del primo dentro quella della seconda. In qualunque modo si pratici questo innesto, non bisognerà giammai trascurare di garantirlo col solito mescolgio di argilla e stabio bovino e con adattati involucri. Comodissima sperimentasi questa maniera d'innestare per moltiplicare i piccioli frutici e piante legnose, prive di gemme, ed i di cui fasti non hanno un diametro maggiore di mezzo pollice circa. Essa può praticarsi in primavera e verso la fine dell'està.

4. *Innesto in fianco.* In questo innesto senza recidere la cima del soggetto, si fa un taglio a forma di T sulla scorza, vi si fa un incavo corrispondente alla base della marza che vi si vuole inserire, e vi si applica un ramuscello fornito di parecchie gemme; indi si raccomanda il tutto col solito apparecchio. Gli antichi usavano questo innesto per l'ulivo, oggi è quasi andato in disuso.

5. *Innesto sopra radici.* Tra le molte varietà di questa specie d'innesto la più riputata si è quella nella quale un ramuscello reciso da un albero s'innesta sopra un pezzo della sua stessa radice distaccato dalla pianta madre e trapiantato altrove. Questo innesto è utilissimo per ricuperare prontamente qualche albero prezioso sradicato dal vento, o attaccato nelle radici da i bruchi. Col suo mezzo

possiamo anche moltiplicare gli alberi rari o soli, e quelli che non si possono altrimenti moltiplicare che col dividerne le radici. Il meccanismo che si adopera per eseguire questo innesto è quello istesso descritto per l'innesto inglese.

Le principali specie d'innesti a gemma si riducono alle seguenti:

1. *Innesto ad occhio*, ossia *a scudetto*. Per eseguir questo innesto si distacca da un tenero ramo un pezzo di scorza di figura triangolare munito di una gemma: o anche della sola base del picciuolo, dalla di cui ascella dovrà spuntar la nuova gemma, avvertendosi sempre che nel distaccarlo non si privi de' fili legnosi che corrispondono alla sua parte interna. Quindi nella scorza del soggetto si fa un taglio della forma di un T, se ne allontanano i labbri, e vi si adatta il pezzo di scorza già preparato; il tutto si lega con molti giri di grosso filo di lana o di cotone; cosicchè la legatura ricopra l'intera lunghezza dell'innesto. In fine si mozza il soggetto pochi pollici al disopra dell'innesto. Questo innesto praticasi generalmente per moltiplicare i piccioli frutici e le piante legnose munite di gemme; come sono le *rose*, i *peschi* e *ciriegi* dal *fior doppio* ec. Esso può eseguirsi nella primavera e per tutta l'està, o al principio dell'autunno. Quando si esegue in questa ultima stagione prende egli il nome d'*innesto ad occhio dormente*.

2. *Innesto a suffolo*. Per eseguir questo innesto si sceglie da una parte un soggetto in pieno sugo, e se ne toglie un anello di scorza che abbia almeno un pollice di larghezza e due di lunghezza; dall'altra parte si sceglie un ramuscello egualmente in sugo che abbia lo stesso diametro del soggetto; da esso si toglie un anello di scorza munito di una o di più gemme e si surroga a quel pezzo che si è portato via dal soggetto; il tutto si raccomanda

con opportuna legatura come nell'innesto precedente, e quindi si ricopre col mescolgio di argilla, o con della pece greca e cera, che non deve toccare le gemme. In questa operazione bisogna badare a non portar via il cambio, o intaccare il legno. Il tubo di scorza della mara potrà aprirsi per lungo quando non riuscisse di applicarlo esattamente al soggetto, e tagliarne una listerella se è troppo larga, o aggiungervela di un altro pezzo di scorza, se è troppo stretta. Si fa uso di questo innesto per i nocci, i castagni ed altri simili alberi a legno duro, esso si pratica in primavera.

Per mezzo di tutte queste diverse specie d'innesti noi riusciamo a conservare e moltiplicare le varietà e le razze diverse di alberi fruttiferi, nate col concorso d'infinito circostanze, e che non potrebbero propagarsi per la via da' semi; come ancora tutte quelle che difficilmente e lentamente possono moltiplicarsi cogli altri noti mezzi di moltiplicazione; noi perfezioniamo e rendiamo più delicati i sapori de' frutti stessi, accresciamo il numero degli alberi utili a spese de' selvaggi, ringioviniamo gli alberi vecchi somministrandoli rami giovani, facciamo portare alla stessa pianta molte diverse varietà di frondi e di fiori, e moltiplichiamo in mille guise i prodotti de' coltivatori ed i mezzi di esistenza e di piacere de' consumatori.

## C A P. XX.

*Del germogliamento de' semi.*

**I**l germogliamento de' semi disegna quel fenomeno della vegetazione nel quale la picciola pianta rinchiusa ne' tegumenti della semenza, favorita da opportune circostanze, si risveglia da quella specie di morte apparente nella quale era rimasta sepolta da che erasi distaccata dalla pianta madre, ripiglia il suo movimento vitale, e s'incammina ad un nuovo periodo di vegetazione.

Affinchè il germogliamento de' semi abbia luogo; debbono essenzialmente concorrervi.

1. L' integrità delle parti organiche della semenza.
2. La presenza della forza vegetativa insita in essa.
3. La particolare azione degl' esterni agenti che sostengono la vegetazione.

Per la integrità delle parti organiche della semenza si esige principalmente che l'embrione sia ben formato, che la piumetta e la radice siano intatte, e che i lobi cotiledonali siano polputi e turgidi; lo stesso può dirsi per l'abbondanza dell' albume per quei semi che ne sono forniti. Noi osserviamo perciò che gli agricoltori sogliono prescegliere per la semina quelle semenze che vanno a fondo dell' acqua, o che nel trebbiarle, concepiscono un momento maggiore e più si allontanano dal resto del cumulo. Questa copia di sostanza interlobare sperimentasi opportunissima ad alimentare le altre tenere parti del seme nel primo periodo del loro sviluppo, e quando non ancora hanno acquistata forza sufficiente per provvedervi da loro stesse. Noi scorgiamo perciò conservarsi più sane e vigorose le piante prodotte da semi così ben condizionati. Non bisogna però tacere che le parti più essenziali

al germogliamento si limitano alla piumetta ed alla radice; poichè spesso miriamo prosperamente germogliare de' semi tuttochè rosi ed alterati ne' cotilodoni, laddove sono essi immancabilmente perduti quando vengono attaccati nelle anzidette due parti. Anche i tegumenti de' semi sono necessari alla riuscita del germogliamento, essendosi osservato che quando essi sono laceri e guasti, i semi non possono guarentirsi dal corrompimento della loro polpa, operato dalla immediata azione dell'umidità.

In quanto alla presenza della forza vegetativa, è superfluo fermarsi a far rilevare quanto essa sia indispensabile al germogliamento. Quella scintilla di vita che dalla pianta madre si trasfonde ne' semi, benchè in essi nasca e sopita debbesi riconoscere qual potenza che vi conserva l'attitudine a germogliare. I semi possono per lungo tempo conservare intatte le loro forme organiche, benchè ne sia distrutta la forza vitale, ed in questo caso tutte le nostre cure per richiamarvela diventano inutili, e la meglio diretta applicazione degli esterni agenti non vi riavveglia il menomo effetto. Malgrado il più accurato esame che si vorrebbe istituire sulle parti de' semi, giammai potremo giudicare se la loro forza vegetativa ne sia o no distrutta, e perciò in questa ricerca altra norma non ci rimane a seguire che quella dell'esperienza. Altrove (1), abbiamo fatto avvertire che vi ha de' semi, come quei del caffè della *frassinella*, che perdono ben presto la loro forza vegetativa, ed altri, come quei delle *leguminose*, de' *cereali* ec. che la conservano per lunghissimo tempo (1).

---

(1) Pag. 158.

(2) Il grano si è conservato sano dopo 111. e 132 anni; (*Hist. de l'acad. des sciences* 1708) e secondo alcuni, dopo 329. anni (*Lambecio Biblioth. Cesarea*); le fave 120 anni (*Pl. nat. hist. lib. 18. cap. 50*), le mandorle circa 200. (*Targioni vol. 1. p. 31.*).

Noi intanto nulla possiamo scorgere ne' primi che ci mostrò la loro inettezza al germogliamento, e perciò il più delle volte gettiamo al vento le nostre cure, impiegandole ad affidare alla terra i semi di tal natura, molto tempo dopo della loro maturità.

Alcuni botanici hanno opinato che un certo grado di umidità sia indispensabile per conservare la forza vegetativa de' semi; cosicchè quando la loro polpa siasi interamente prosciugata, allora rimane estinta in essi l'attitudine a germogliare. In forza di questa opinione i semi poco polputi dovrebbero essere i meno atti a conservare lungamente la loro forza vegetativa, ciò che fino ad un certo segno trovasi confermato dal fatto. Ma bisogna d'altronde convenire che difficilmente potrà dimostrarsi che siavi rimasta traccia di umidità in semi che germogliano dopo 200. anni. Forse potrebbe supporre che per la loro particolare organizzazione questi semi siano nel caso di assorbire perennemente dall'atmosfera quel grado di umidità necessarie a conservare la loro vitalità. La pratica usata tra gli agronomi di conservare tra strati di sabbia, o involtati nel musco o nella bambagia, quei semi che non conservano lungamente la loro facoltà germinativa, sembra suggerita dalla idea di somministrar loro un debole, ma costante grado di umidità, che mentre ne impedisce il germogliamento, per lungo tempo può conservare in essi l'attitudine a germogliare. Quando perciò si adopera la sabbia, lo zucchero, o altre sostanze che al pari di queste trasmettono a i semi l'umidità che assorbono dall'atmosfera, questa pratica presso gli agricoltori riceve il nome di *stratificare i semi*.

Di non minore importanza è l'influenza che esercitano gli esterni agenti sul germogliamento.

La terra ben preparata a ricevere i semi diventa un mezzo importante per favorirne il germogliamento. Un

terreno soverchiamente compatto non si presterebbe a farsi penetrare dalle tenere radicele de' semi, laddove nel terreno troppo poroso esse non potrebbero abbarbicarsi, ed il più leggero soffio di vento basterebbe a metterle allo scoperto e prosciugarle.

La terra trasmette a i semi l'umidità e l'aria necessaria al di loro germogliamento, perciò quando essa è troppo solida, come suole accadere nel prosciugarli dopo le copiose piogge, il germogliamento ne soffre non solo perchè la pianticella non può squarciarli, ma bensì perchè il seme rimane privo dell'azione delle meteore.

L'acqua il calorico e l'ossigeno debbonsi considerare come altri primari agenti del germogliamento. Col loro favore si eccita ne' semi un grado di fermentazione che dispone la sostanza della polpa a rendersi idonea alla nutrizione ed allo sviluppo dell'embrione. *Huber e Senebier* hanno preteso che l'acqua si scomponga nel germogliamento. Essi hanno fatto germogliare de' semi di piselli nell'acqua distillata e bollita, chiusi ermeticamente nel vuoto, nel gas idrogeno e nel gas azoto (1), ed hanno veduto formarsi del gas acido carbonico che hanno inferito doversi alla scomposizione dell'acqua, che ha potuto somministrare l'ossigeno, ed al carbonio della polpa de' semi. Essi così spiegano perchè alcuni semi germogliano dentro i pericarpi; siccome ha luogo nel limone, nelle zucche, ne' meloni, senza esservi il contatto dell'ossigeno atmosferico. *Saussure* (2), nega la detta scomposizione dell'acqua, e fa osservare che i semi immersi nell'acqua, e well'acqua con gas azoto puro, danno del gas acido carbonico, oltre al gas idrogeno carbonato ed al gas azo-

(1) *Huber sur la germination* p. 190, e 201.

(2) *Recherches sur la vegetat.* p. 13. 14 e 16.

to ; ma che queste sostanze debbonsi al principio di putrefazione che s'impadronisce delle tonache e della polpa del seme, e non già alla vegetazione o al germogliamento. Egli non crede che la materia zuccherina che si forma ne' semi nel germogliamento debbasi all'azione dell'ossigeno proveniente dalla scomposizione dell'acqua, ma alla mucillaggine che perde una parte del suo carbonio. Qualunque sia il merito di queste osservazioni è indubitato che il germogliamento non può aver luogo senza il concorso dell'ossigeno. Independentemente da quello che potrebbe provenire dalla scomposizione dell'acqua, bisogna tener conto di quello che si contiene nell'aria atmosferica, la di cui presenza, e quella di un'aria che contenga una dose d'ossigeno è indispensabile per far germogliare i semi. Dagli sperimenti di *Huber* risulta che l'aria più adattata al germogliamento è quella che contiene  $\frac{1}{3}$  d'ossigeno e  $\frac{2}{3}$  di azoto ; lo è meno di tutte, quella che contiene  $\frac{1}{4}$  di ossigeno. *Senebier*, *Humboldt* e *Saussure* convengono nell'attribuire all'ossigeno la proprietà di concorrere ad operare il germogliamento. Essi hanno sperimentato che l'applicazione delle acque ossigenate per mezzo dell'acido nitrico allungato, dell'acido muriatico ossigenato, o degli ossidi metallici che hanno debole affinità coll'ossigeno, come quello di manganese, accelerano il germogliamento, jaddove non veggono germogliarsi i semi che rimanendo sepolti troppo profondamente sotterra non possono godere della benefica influenza di questo grande agente della vegetazione. *Huber* e *Senebier* con positivi sperimenti si sono assicurati che i semi assorbono immediatamente l'ossigeno dall'atmosfera (1).

---

(1) Il sig. *Phal* a *Dresda* con questi mezzi è riuscito a far germogliare un seme di euforbio dell'erbario di Boccone, che aveva 120 anni. Per far germogliare i semi vecchi, *Wi Idonow*

L'azione organica dell'ossigeno sul germogliamento è analoga a quella ch'esso esercita sulla fibra vegetabile in generale, e perciò egli agisce come stimolo per sostenere la forza vegetativa de' semi. La sua chimica azione consiste e nel favorire la fermentazione che si eccita nel germogliamento, in seguito della quale le sostanze gommose, o glutinose cedono una porzione del loro carbonio, che unito all'ossigeno forma quel gas acido carbonico che si sviluppa nel germogliamento, mentre esse così cangiandosi in sostanze mucose, zuccherine e latticinosi possono essere disciolte dall'acqua e servire di nutrimento alla pianticella.

Premesse queste cose noi spieghiamo facilmente perchè dissodando un terreno che sia rimasto incolto per molti anni lo veggiamo coprirsi di piante, i di cui semi erano fin' allora rimasti sepolti nella terra; perchè i semi non si sviluppino nel vuoto, nell'acqua coperta dall'olio nelle arie alterate da i vapori di etere, di aceto, d'ammoniaca, nel gas acido carbonico, nel gas idrogeno o azoto, siccome con replicati sperimenti è stato dimostrato da *Huber*.

Il concorso di una adattata temperatura debbe anche sostenere l'azione dell'acqua e dell'ossigeno onde operarsi il germogliamento. Questa temperatura sarà proporzionata a quella che trovasi la più conveniente all'indole delle piante a quali essi semi appartengono. Ecco perchè quei

propone di metterli in un sachetto di lana, di seppellirli nella vallonea, ed innaffiarli coll'acido muriatico ossigenato. Si può anche preparare un miscuglio di un'oncia di acqua, un cucchiaino di salmarino e due di ossido di manganese, scaldato il tutto a 20 gradi, ed indi tenervi immersi i semi finchè germogliano (*Hanin. p. 364 Targ. p. 35*).

delle piante de' climi caldi non germogliano che nelle stufe animate da un' alta temperatura , laddove quei delle piante alpine , e settentrionali debbono piantarsi in siti freschi , e ventilati. In generale la temperatura della primavera è la più opportuna al germogliamento. Noi perciò spesse volte benchè piantiamo i semi delle stesse piante in autunno , in inverno ed in primavera li veggiamo tutti germogliare al tempo stesso.

L'azione della luce sperimentasi contraria al germogliamento perchè disturba quella dell'ossigeno , e si oppone alla fermentazione necessaria per procurare lo sviluppo del seme. Anche l'elettricità , secondo *Ingenhousz* (1) , pregiudica a questa funzione della vegetabile economia.

Quando tutte le mentovate circostanze concorrono favorevolmente per operare il germogliamento de' semi ; si gonfiano essi notabilmente , squarciano i loro tegumenti , tuttochè coriacei o legnosi , e mostrano la radice che cerca di profondarsi nella terra. E' da osservarsi che qualunque sia la situazione che prendono i semi cadendo nel terreno , spesso la loro radice trovandosi a guardar in su , e la piumetta in giù ; sempre nel germogliamento la prima si rivolta verso la terra , dove profondandosi ne succhia il nutrimento necessario ad accelerare lo sviluppo della piumetta , che si raddrizza e si mostra fuori del suolo. Per meglio dimostrare questa costante tendenza della radice verso la terra , il sig. *Huber* ha rinchiusi de' semi nel centro di un globo di terra umida , che per mezzo di una macchina era tenuto in un continuo moto circolare , e dopo un certo tempo ha veduto che la radice erasi avvoltata intorno al seme ed

---

(1) Sur la vegetation tom. 2 p. 444.

era perita quando non avea potuto più allungarsi. *Duhamel* ha osservato che il seme del visco ha molte radicette , una delle quali nello svilupparsi si attacca a quel punto dell' albero che li è più vicino , senza rivoltarsi all' ingiù. La radicetta comunica immediatamente con i cotiledoni , e perciò ne riceve il primo umore ed è la prima a svilupparsi. Non possiamo egualmente spiegare perchè si rivolga verso la terra. *Bonnet* ha opinato che ciò dipenda dalla particolare direzione delle sue fibre diversa da quelle della piumetta ; questa diversità di organizzazione scorgesi in vero anche nella pianta già sviluppata ; poichè la direzione delle fibre della radice è ben diversa da quella del tronco ; ma dobbiamo convenire che questa sola circostanza non basta a dare una soddisfacente spiegazione di questo fenomeno.

Allo sviluppo della radicetta succede quello de' cotiledoni e della piumetta ; i cotiledoni in alcuni semi spuntano fuori della terra , e si cangiano in foglie seminali ; in altri rimangono sepolti nel terreno , e talvolta non sortono da i tegumenti stessi del seme.

Nelle piante monocotiledoni dotate di albume , come nelle *palme* , nelle *gigliacee* , nelle *gramigne* ed in molti dicotiledoni , come nelle *vecce* , nell' *alloro* , nella *noce* , a sola piumetta si mostra fuori della terra , dopo di aver preso un notevole accrescimento. In ogni caso la polpa delle foglie seminali , o quella de' cotiledoni e dell' albume rimasti sotterra s' impiega a nudrire la nuova pianta ne' primi periodi del suo sviluppo ; onde dopo un certo tempo essi si vuotano di tutto l' umore che contenevano , e seccano , marciscono , e si distaccano dalla nuova pianta che già trovasi vigorosa abbastanza per poter da se sola provvedere alla sua sussistenza. I sig. *Richard* (1) *Thou*

---

(1) *Analyse du fruit considéré en general*, Paris 1819.

ars (2) e *Saint Hilaire* (3), si sono applicati o descritti minutamente i fenomeni che accompagnano il germogliamento delle diverse famiglie di piante. Altre particolarità riguardanti questa funzione sono state da noi esposte nel descrivere l'organizzazione de' semi.

Dopo che la pianta si è perfettamente sviluppata dalla semenza, si dà luogo alla produzione de' fenomeni della vegetazione da noi minutamente descritti. Ciò che può dirsi intorno alle varie epoche della vita delle piante, e ad alcuni particolari fenomeni di esse, appartenendo più al fitognosista che al fitofisiologista, è stato da noi esposto nel capitolo. 1. della terza parte del trattato di fitognosia.

## C A P. XXI.

### *Delle malattie delle piante.*

**S**iccome dalla ben diretta applicazione degli esterni agenti sulla forza vegetativa, ne risulta il più libero e prospero esercizio delle funzioni della vegetabile economia; così quando l'anzidetta azione è per qualsivoglia cagione alterata, le piante si mostrano invase da quel dissesto delle loro funzioni che le rende malsane ed inferme. Trattando della influenza che la terra, l'acqua, l'aria, il carbonio, la luce, il calorico, esercitano sulle piante, abbiamo generalmente accennato quali siano gli effetti della di loro troppo smodata o troppo debole azione. In questo luogo gioverà istituirne un più minuto esame, facendo a un tempo rilevare quali sieno i particolari effetti delle morbifiche cagioni che affettano la vegetabile economia, ed

---

(2) *Nouveau Bulletin des sciences, pour la Société philomatique. an. 1808.*

(3) *Journal de botanique. Novembre 1808.*

pingue, ben concimato e ben coltivato. In questo caso esse lussureggiano in rami e foglie, e poco o nulla fioriscono. Possiamo ricondurle ad una regolare vegetazione tagliandone molti rami, e moderando la soverchia fertilità del terreno col mischiarvene dell'altro molto magro.

ART. II. *Delle malattie per debolezza diretta ed indiretta.*

1. *Languidezza, soffocamento, tischessa.* Tutte le cagioni che infievoliscono l'energia della vegetazione alterano l'andamento delle sue funzioni, e procurano la languidezza, il debole accrescimento, o la perdita totale della pianta. La mancanza dell'acqua, o delle sostanze nutritive del terreno, la privazione dell'aria libera e ventilata; la privazione o la soverchia azione della luce e del calorico, un trapiantamento non adattato, l'inopportunità del clima sono altrettante cagioni delle anzidette malattie; la di cui guarigione si può facilmente ottenere dirigendo opportunamente l'azione degli agenti della vegetazione.

2. *La Clorosi* si annunzia coll'impallidimento ed ingracilimento e colla mollezza di tutta la pianta. Questa malattia è particolarmente prodotta dalla totale mancanza della luce.

3. *Il tarlo de' pini* è una malattia epidemica che assale i pini. Essa si palesa coll'arrossimento e caduta delle foglie; e colla putrida consunzione, prima dell'alburno e del libro ed indi di tutto l'albero; l'eccessiva secchezza dell'està, e il troppo prolungato gelo invernale sono le principali cagioni di questa malattia.

4. Nella *necrosi*, le foglie o i teneri germogli, i fiori o altre parti della pianta sono attaccate da un'arida consunzione che le annerisce e le distrugge; le fredde brinate

notturne sono la principal cagione di questa malattia ; presso di noi ne miriamo sovente attaccate le piantagioni di cotone. Essendosi osservato che il vento dissipa la brina , si è consigliaio di accendere del fuoco in varj punti del campo che si vuol preservare dalla influenza delle brinate , eccitandosi un vento artificiale.

5. Nelle *itterizia* , le foglie s'ingialliscono e cadono dalla pianta. Le prime brinate autunnali sogliono attaccare le foglie degli alberi verdissimi , che ad un tratto veggoni ingiallite. Presso di noi questo fenomeno si osserva nella *Broussonetia papyrifera* , negli *acer dasycarpum e negundo* , ed in altri esotici generalmente coltivati. Altre volte le foglie s'ingialliscono per mancanza di nutrimento , siccome ha luogo ne' seccori dell'està.

#### ART. III. *Delle malattie locali.*

1. Le *ferite* , le *fratture* , le *piaghe* , gli *esulceramenti* , i *carcinomi* sono figurati dalle lesione di continuo, dalle spaccature , dalle corrosioni , dalle fungose e putride escrescenze , che si annunziano nei tronchi , o in altre parti degli alberi. Queste malattie sono prodotte dall'esterne violenze fatte alle piante , dalle scosse de' venti , da' fulmini , dagli umori acri delle stesse piante depositati in circoscritti luoghi di esse. In tutti questi casi bisogna tagliare le parti alterate o disorganizzate fino al sano , ed indi applicarvi il cemento di Forsyth (1).

---

(1) Questo cemento si compone con una parte di sterco vaccino , una metà di polvere di vecchi calcinaci , un'altra metà di cenere di legno ed un sedicesimo di sabbia di fiume. Questa pasta si applica colla mano , ed indi si asperge di una polvere composta di 6. parti di cenere ed una di ossa di animali calcinate. Questa polvere si applica replicate volte finchè il cemento diventa secco e solido come pietra. Per conservare detto cemento si ripone in un vasa , e vi si versa dell'orina.

2. La *pienezza de' fiori*, e quindi l'*aborto de' frutti* è un'altra malattia locale che ha luogo per la soverchia abbondanza di umori determinata in queste parti delle piante da una sforzata vegetazione.

3. Le *deformità* nelle piante si annunziano in mille guise, e possono derivare da moltissime cagioni. Le foglie spesso diventano crespe e bollate, i tronchi si distorcono, i fiori si cangiano in foglie, i frutti diventano mostruosi, e bitorzolati. Il terreno troppo pingue, la diversità de' climi, l'esterne violenze fatte alle piante, possono produrre le anzidette deformità.

#### ART. IV. *Delle malattie prodotte dalle piante parassite.*

1. La *tisichezza* ed il *soffocamento* possono venir prodotte dalla vicinanza delle piante con radici serpeggianti (1), o ch'esalano degli umori perniciosi alla vegetazione delle piante vicine. I *convolvoli*, l'*edera*, la *cuscuta* stringendo smodatamente i teneri fusti delle piante, ostruendone i pori e succhiandone gli umori ne procurano il deperimento.

2. La *ruggine* è una malattia propria de' cereali, e particolarmente del frumento e dell'orzo. Le piante che ne sono attaccate si coprono di macchie gialle, ferrugine, che ne indeboliscono la vegetazione, e le fanno perire. Fontana ha dimostrato che questa malattia proviene da minutissime piante parassite esterne ( *Uredo linearis*

---

(1) Le piante cereali e le ortaglie rimangono soffocate dalle radici del *Cyperus olivaris* ( *dente di cane* ) dal sambuco, dall'*Ebolo*, dalla *Glicirrizza*, dalla *Robinia*, dalla *Gramigna*.

*Pers.* ) che attaccano i cereali , quando sono favorite da una stagione troppo piovosa e calda. La ruggine si previene bagnando i semi nel ranno , o nell' acqua di calce prima di seminarli , e badando a non servirsi per la semina de' semi raccolti in un campo infestato da questa malattia.

3. La *Fuliggine* attacca le piante cereali , e particolarmente l'avena , indi l'orzo , il mais , il frumento ; rare volte si osserva nel miglio o nella gramigna ( *tritium repens* ) ; le piante che ne sono attaccate crescono lentamente , si mostrano sparse di macchie nere o brune , ed indi quando le spighe vanno a formarsi , tutte le parti della fruttificazione si cangiano in una polvere nera , che rimane rinchiusa nelle glume. Questa malattia è molto contagiosa , e da poche piante può diffondersi nell' intero campo. Buillard ha dimostrato ch' essa proviene da piante parassite interne della classe de' funghi del genere delle *reticularie* ( *Uredo sugetem Pers.* ). Sembra che la costituzione atmosferica piovosa vi abbia molta influenza , i preservativi non sono diversi da quelli indicati per la ruggine.

4. Il *carbone o golpe* , è una malattia delle cereali , e specialmente del frumento , anche contagiosa ma ben diversa dalla precedente ; poichè in questa le spighe diventano di colore prima azzurrognolo ed indi nericcio , senza che le semenze si cangiano in polvere nera , ma esse sono ripiene di una polpa glutinosa di cattivo odore e di color grigio livido. Il sig. Prévot (1) ha dimostrato che questa malattia è prodotta da una particolare pianta

---

(1) *Nouveau cours complet d'agriculture*. vol. III. pag. 145. art. carie.

parassita interna della famiglia de' funghi. Così nella *fuliggine* che nel *carbone*, queste piante parassite, dalla radice si trasmettono alle parti della fruttificazione, mediante l'interno assorbimento degli umori. Tenendo in molle nell'acqua di calce qualche tempo le semenze destinate alla seminazione, si preservano le coltivazioni di frumento da questa malattia.

5. Lo *sprone*. Anche questa malattia infesta i semi de' cereali, e segnatamente que' della segala. I semi che ne sono attaccati si cangiano in duri cornetti nero-violetti, internamente ripieni di farina cerulea di odore nauseoso, fetido e di sapore aere caustico nello *sprone maligno*, ovvero ripieni di farina bianca ed insipida nello *sprone benigno*. Alcuni botanici han preteso che questa malattia sia prodotta da una pianta parassita del genere delle *clavarie*, altri lo han negato. La farina a cui trovasi frammistata della segala attaccata dallo *sprone maligno* è deleteria ed in massimo grado virulenta. Gli uomini che se ne cibano sono attaccati dalla cancrena degli estremi (1). Finora non si è trovato alcun rimedio per preservare la segala da questa malattia.

6. L'*albugine* è una muffa in forma di polvere bianchiccia che si raccoglie sulla superficie delle foglie, che si carica di punti neri, ed appartiene al *Mucor Erysiphæ* di Linneo *Sclerotium Erysiphæ Per.*

7. La *lebbra*, e le *macchie erpetiche* sono prodotte dall'affluenza delle piante parassite che sogliono attaccarsi alla corteccia ed alle foglie delle piante. Quelle de' tronchi appartengono a varie specie di moschi, di licheni, di funghi, ec.; quelle foglie appartengono ad una im-

---

(1) Veggasi la memoria sulla *rafania*, inserita nel 2. volume delle amenità accademiche di Linneo.

mensità di specie di funghi, che sono state da i moderni classificate ne' generi *Uredo*, *Xyloma*, *Sclerotium*, *Didyma*, *Aecidium*, *Puccinia*.

ART. V. *Delle malattie prodotte dagli insetti,  
e da i vermi.*

1. Lo *sfrondamento fuori stagione* è ordinariamente prodotto dalle larve delle farfalle, da i scarafaggi, dalle locuste, da i grilli, dalle lumache. Il fumo di tabacco ed il bagno di liscivio alcalino sogliono arrestare le devastazioni cagionate da questi perniciosi ospiti delle piante.

2. La *ftiriasi* è prodotta dagli sciami di gorgoglioni (*aphis*), che assaliscono le tenere e sugose parti delle cortecce e delle foglie, ne succhiano gli umori, riducono le piante tistiche, e vi richiamano parecchie particolari malattie, tra quali mentoveremo la *melligine*, che consiste nella presenza di un umore pellucido e dolce che trovasi nella superficie delle parti delle piante attaccate da' detti insetti, l'*albugine* che si annunzia colla presenza di una polvere farinosa che ricopre le dette parti, e le *deformità* che si palesano coll' increspamento delle foglie e con altre notabili alterazioni del tessuto organico vegetabile. Il bagno del decotto di tabacco, o di liscivio saponaceo, e le replicate lavande di acqua liberano le piante da queste malattie.

3. La *verminazione* è una malattia prodotta dagli insetti nello stato di larve, che attaccano specialmente i frutti, le foglie, e i semi cereali, e li divorano completamente. Le piante di tabacco, di sambuco, o di E-bolo disperse nel campo lo preservano da queste devastazioni.

4. La *carie* è prodotta dalle larve degl' insetti che attaccano il midollo degli alberi, e ne cagionano la di-

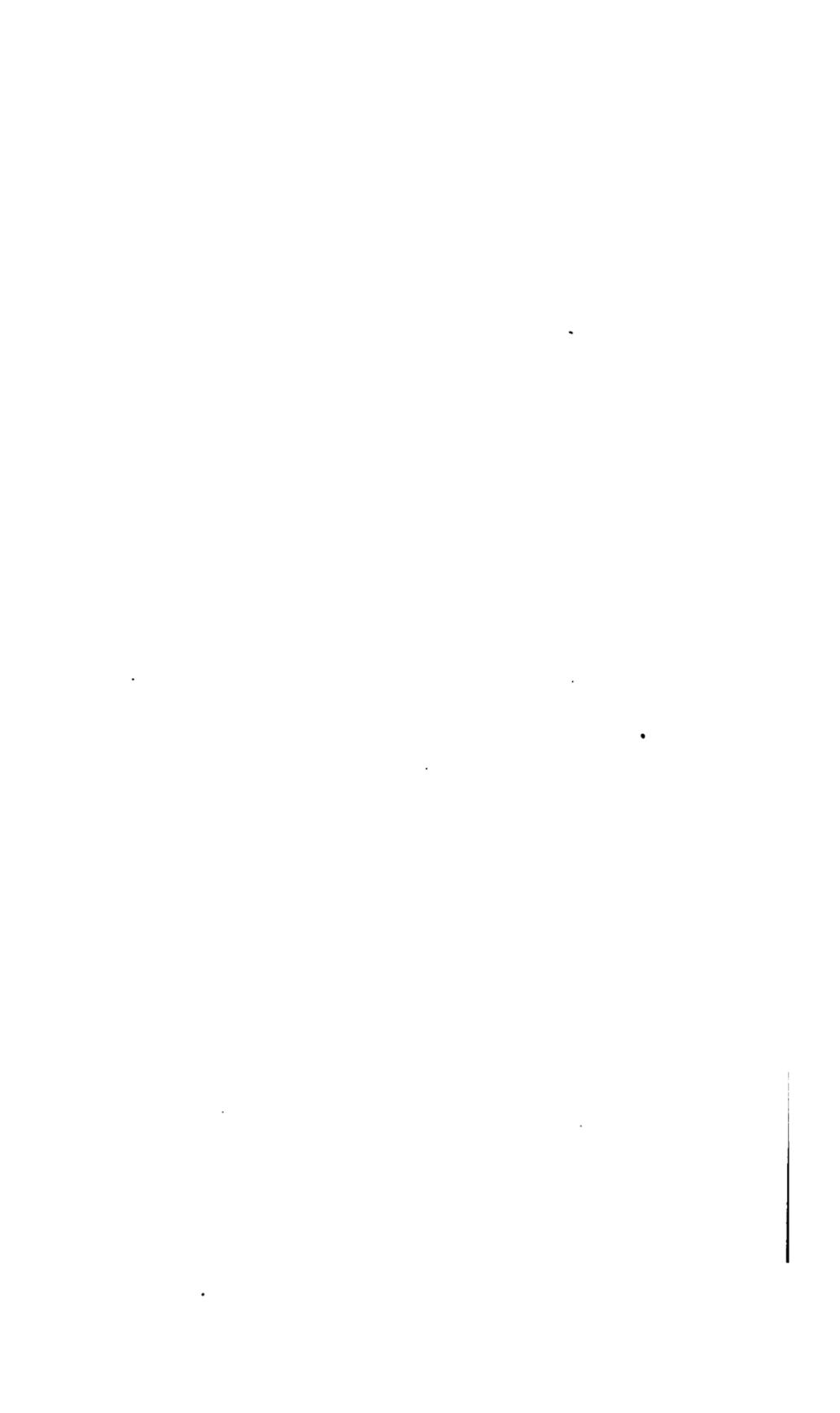
strazione; siccome suole aver luogo ne' meli, ne' peri, negli aceri ec. Bisogna introdurre un ferro infocato nel foro che si annunzia nel legno attaccato da questa malattia per ucciderne il verme, e quindi medicare la piaga coll' unguento di Forsyth.

5. La *rachitide* è una malattia del frumento, che lo ingracidisce, ne distorce il fusto, producendovi de' tumori che si trovano piene di sanie morbosa, nella quale si scorgono de' piccoli vermicelli, che attaccano le spighe e le cotumane. Il bagno di calce preserva il grano da questa malattia.

6. Le *galle* e le *escrescense* di molte diverse forme sono prodotte dalle punture de' *cynips*, degl' *ichneumon* ed altri insetti sulle tenere scorze de' rami, sulle foglie ed altre parti delle piante.

*Fine del terzo tomo del Corso, e del Trattato  
di Fito-Fisiologia.*









\_\_\_\_\_

.

.

.

.

.

.

.

