

PROVINCIALE

BIBLIOTECA

Ente

D'Errico

2684

MATERA

'E. STIGLIANI'

8690

LEZIONI
DI
AGRICOLTURA

PARTE PRIMA

CHE CONTIENE

LE TEORIE MEGLIO CONOSCIUTE SULLA STRUTTURA E FUN-
ZIONI DE' VEGETABILI: SULLE DIVERSE TERRE GEOPONI-
CHE: E SUL METODO DI DISPORLE CON I LAVORI E CON
I CONCIMI AL BUON SUCCESSO DELLA VEGETAZIONE.



NAPOLI
PRESSO GIOVANNI DE BONIS
1819.

L' A U T O R E

A' SUOI CONCITTADINI.

SCRIVO della prima e più utile delle arti: di quella ch'empie l'animo di diletto, all'universo uman genere salutare: di quella che fu il destino de' mortali, *la delizia in ogni tempo degli uomini sommi* (1): Scrivo dell'agricoltura.

Columella la chiama *l'arte più vicina alla sapienza*; e ben a ragione reclama essa questo posto. Se la sapienza è il complesso delle utili cognizioni, che son dirette ad illustrar l'animo nella conoscenza del vero, e felicitarlo di beni reali, qual meglio dell'agricoltura a quest'oggetto?

Chi sa svolger la terra nelle sue parti, conoscerne l'indole e la natura: Chi sa migliorarla e proporzionarla ai vegetabili diversi: Chi possiede il segreto di far cangiar forma ai medesimi, moltiplicare i frutti, accrescerne e perfezionarne i suc-

(1) Cic. de Amic. Cap. IV.

Quid faciat laetas segetes, quo sidera terram

Vertere conveniat:

Hinc canere incipiam

Quel che ubertose biondeggian sul campo

Faccia le messi, in qual stagion la terra

Fender convenga, di cantare imprendo.

VIRG. Georg. I.

chi: Chi studia le leggi della vegetazione, regola i suoi modi, e sa chiamare la natura tutta in soccorso di essa; sarà forse men saggio di chi disputa sull'essere e sul nulla, sulla materia e lo spirito, sul possibile e sull'ente? Quello che forma l'universo de' suoi vortici irrequieti; o quello che gitta l'uomo in un mondo ideale, avrà maggior fama di sapienza di chi ha saputo rendere stabili colla coltura le dune del bacino di Ascachon, e di chi fertilizza le crete del dipartimento della Marna colla piantagione di alberi resinosi? Davy che all'azione di un fluido potente scioglie un pezzo di terra per conoscerne l'origine, l'indole, la natura, io lo vedo a fianco di colui che scioglie un raggio di luce per darci nelle sue diverse rifrazioni la serie, e la teoria de' colori.

Abitatore di una Provincia alla quale non resta che la celebrità del suo nome, vado spesso domandando a me stesso: e dov'è la gloria degli antichi Sanniti, dove i loro numerosi eserciti, che contendevano a' Romani l'Impero dell'Italia? Dove lo splendore e la ricchezza delle loro armi, de' loro vestimenti, che facevano il più bell'ornamento nel Tempio di Giove Fe-

retio? Non troviam essi celebrati per esercizio di arti; non famosi per commercio, perchè mediterranei: tutta la loro opulenza e grandezza giova credere che venisse da una terra ben coltivata, da un'arte dimenticata da' loro posterì.

Or quale sarebbe la scienza più analoga agli abitatori di sì celebre contrada? Quella certamente che li ravvicinasse verso la buona economia agraria, e li rimettesse nel posto della floridezza che hanno un giorno lodevolmente occupato. Non mancano i dati a quest'opera. Noi non vediamo cambiata questa terra nella sua superficie, non inondata da acque, non sovvertita da vulcani. Le piagure, i fiumi, i monti stessi che ci vennero descritti, sono sotto ai nostri occhi; e con ciò le stesse influenze meteorologiche al buon prodotto, se l'arte di maneggiar la terra fosse quella de' nostri padri.

Ma che dico de' Sanniti? Questa degradazione è comune ai Bruzj, ai Frentani, ai Salentini, ai Lucani, agl'Irpini, agli Appuli, ai Marsi, ed in qualche modo anche ai Campani. Gittando gli occhi sulle loro terre, sorge il pensiero di domandare ad esempio di Plinio per l'agro Romano:

che cosa sia mai accaduto di quelle ricche messi che nutrivano un giorno popoli sì numerosi? di quelle foreste dove belava la moltitudine delle greggi, ove nutrivano le numerose razze de' cavalli, che li rendeva sì potenti in guerra? Dove quelle ville che chiamavano a diporto i soggiatori del mondo; ed i nostri Cigni canori ispirar si sentivano gli armoniosi loro versi? Una funesta ignoranza nella coltura delle terre seguita dalla devastazione e dal sistema politico de' barbari, è la cagione più potente di questo rovescio.

Il savio Governo che ci dirige, rimossi omai gli ostacoli politici nella servitù delle terre; nell'esercizio distruttivo degli usi comunali; moltiplicati i proprietari nella divisione delle terre demaniali; e ridonata la libertà ai coloni, ha fatto un passo anche per disgombrare l'ignoranza nella classe de' coltivatori. Egli ha stabilito come principale elemento della pubblica Istruzione il Catechismo di Agricoltura. È persuaso, che illuminati i nostri giovani agricoltori nella teoria della loro arte, non sia lontano il giorno di vedere rifiorire l'antica abbondanza nelle nostre campagne.

Onorato dell'incarico di comporre que-

sta elementare istruzione per le scuole secondarie del Regno, cercai alla meglio di corrispondere alle mire benefiche del Governo, ai voti del mio cuore.

Ma fin dal momento che mi occupai di questo lavoro, conobbi il bisogno di un'Opera maggiore, che sviluppasse nella maniera più conveniente quanto nel Catechismo trovavasi abbozzato. Ivi riunii i precetti più semplici, i più affacenti alla gioventù del popolo. Ma una scienza di dettaglio mal si riduce a Catechismo. Conveniva che fosse questo seguito da un corso di lezioni, ove si trattasse la materia per i suoi principj; che esaminasse da vicino la nostra ruota campestre, le pratiche assurde che l'inceppano; che facesse conoscere i miglioramenti de' quali è capace, i vuoti che ha. Vidi il bisogno di un'Opera dove la filosofia servisse di guida alle nostre istituzioni; ove il Catechista trovasse ampia materia di diffondersi, il proprietario di erudirsi nel maneggio della sua rurale economia.

Non mancai di suggerire al Governo questo secondo lavoro; ed incaricato nuovamente di un tale travaglio, vengo a prestarne l'adempimento.

Piano dell' Opera.

Ho diviso la materia in quattro parti. Nella prima espongo le teorie che riguardano l'agricoltura, persuaso, che non farà ella giammai de' progressi, se non quando i coltivatori si renderanno ragione della loro arte. Le teorie devono essere il principio della pratica, ed una pratica illuminata che conferma le teorie, che si sono desunte dalla natura, formano tutto il complesso di questa scienza.

Presento da prima all' agricoltore l'esame di una pianta ne' suoi organi esteriori ed interni; gli usi ai quali la natura li addice; la parte che prendono al progresso della vegetazione. Ho supposto tanto necessaria per esso questa conoscenza, quanto la notomia del corpo umano per un Fisico. Sono le piante nelle mani dell'agricoltore perchè sieno coltivate, governate, soccorse: era necessario che fosse istruito della struttura de' loro organi, delle loro funzioni, del modo come sviluppansi, de' loro fini ed operazioni diverse, acciò non operasse da cieco nel metodo come nutrirle, come soccorrerle, come curarle inferme. Do quindi un sag-

gio del loro modo di vivere, di vegetare, di fruttificare, di svilupparsi secondo l'organizzazione diversa.

Questo che può dirsi una parte della fisica, e fisiologia vegetale, era interessante premettersi alla scienza dell'agricoltura, mentre le leggi di esse sono quelle che dominano sopra tutte le operazioni agronomiche. E come nell'ignoranza di queste leggi guidar bene le faccende della trapiantazione, della potatura, dell'innesto, della semina stessa? Se non si ha conoscenza come abbia luogo la germinazione, come la meccanica della nutrizione; in qual modo posson dirigersi con avvedutezza i lavori, gl'innaffiamenti; come l'uso de' concimi, il metodo degl'ingrassi?

Parlo poscia della terra come il gran teatro della vegetazione: ne analizzo le diverse materie che la compongono, i caratteri che la distinguono, le proprietà che ne risultano; e do le regole come conoscere, ed adattare i varj terreni alla coltura delle piante diverse.

Domando poi qual parte prende la terra alla vegetazione; quale l'acqua, l'aria, il calorico, l'elettricismo, la luce, che ne

sono i principali agenti ; e la meteore che ne dipendono. Gli analizzo ne' loro componenti ; esamino quali vicende prendon essi nel corso della vegetazione, e per quali parti vi concorrono.

Se la terra è il primo dato , il primo anello della vegetazione , era pur conveniente esaminare il modo come opportunamente disporla alla buona coltura con i lavori , con i concimi , con gl' ingrassi di vario ordine ; e come accrescerli , come governarli , come adoperarli , e proporzionarli.

Pria di scendere a parlare della coltura delle piante in particolare , ho creduto conveniente dare un saggio della classificazione loro secondo il metodo de' Botanici , per poterle accuratamente distinguere , con precisione denominarle , metterle in rapporto , sussidiar anche la memoria nella moltitudine loro pressochè infinita , e parlar un linguaggio di tutti i tempi , di tutti i luoghi.

Stabilite tali teorie , entro nella seconda parte a parlare della coltura dell' erbe alimentari dell' uomo , sia per i loro semi , sia per le radici , sia per le foglie. Parlo prima della coltura del formento , di que-

sta pianta benefica , che ha fissate l' epoche della civilizzazione , e delle società. Tratto del formentone , e delle patate , preziosi doni dell' America , che han saputo prendere un posto utilissimo nella nostra ruota campestre , e frenare le tanto per lo innanzi frequenti carestie. Parlo delle civaje diverse , succedanei benefici del formento , che colla loro sostanza farinosa hanno ingrandita la sfera della nutrizione : e quali ne debban esser i lavori preparatorj , quali quelli di coltura ; e come utilmente governarle , come alternarle , e preservarle da talune malignanti affezioni , che ora attaccano i loro semi , ora ne disquilibrano la vegetazione.

Ma l' uomo soddisfatto che abbia il bisogno della fame , conveniva che si rivolgesse a coprire la sua nudità , bisogno egualmente pressante. Egli ha trovato nelle piante tigliese una risorsa opportuna a questo bisogno. È interesse dell' agricoltore conoscere quali sien le piante più convenienti a tal uso ; studiare il modo migliore di coltivarle , per attenderne i più utili risultamenti.

La coltura degli ortaggi termina questa seconda parte , questa coltura che tanto onora il talento dell' uomo , che è giunto a far cambiare a' vegetabili diversi e forma , e fiso-

nomia, e sapore; moltiplicare le loro varietà, che or danno alle mense delle risorse inesprimibili in tutto il tempo dell'anno.

M'innalzo poi dalle umili erbe, da queste annue produzioni a parlar degli alberi, di que' giganti del regno vegetabile, che sfidano i secoli, dove l'uomo ha trovato vantaggi singolari di comodo, di piacere, di lusso.

Parlo prima dell'utilità della loro coltura, e qual pregiudizio arrechi alle terre la mancanza di essi. Do un colpo d'occhio sulle foreste del nostro suolo. La devastazione ci ha preceduti, dobbiamo affrettarci a ripararne i torti, frenare la mania distruggitrice. Progetto de' mezzi onde ristabilir le foreste, rianimarle, e come farne sorgere delle nuove ne' luoghi opportuni con metodi più semplici, e convenienti. Fo un catalogo degli alberi boschivi sieno lineari, sieno frondiferi; qual sia il loro modo di vivere, di coltivarli, e quale il terreno, che in preferenza addomandano, onde ciascuno possa profittare dell'esposizione, del sito, della natura delle sue terre alla buona agricoltura di essi.

Ne' diversi mezzi di moltiplicar gli alberi esaminerò quali sieno i più conducenti, se quello del seme, dei margotti, delle talèe, o barbatelle, se de' bronconi. Do de' pre-

cetti come educarli teneri, come governarli adulti, come guidarli colla potatura, come ingentilirli coll'innesto; e finalmente come profittare del loro deposito colla regolarità de' tagli.

Gli alberi boschivi che tanto interessano nell'economia campestre non sono i soli che devono aversi in mira dell'agricoltore. Un interesse maggiore deve egli prendere per quelli ingentiliti dalla coltura, per gli alberi domestici. Di essi, dico, dove l'industria dell'uomo brilla sopra gli andamenti della natura, il quale si è impegnato in tanti modi di perfezionarla. Fo un catalogo delle specie più utili, le più affacenti al nostro clima. Parlo del modo come riprodurli, come condurli, come renderli fruttiferi. Parlo delle infermità dalle quali sono spesso attaccati, e de' modi più propri per curarli infermi.

La Vite, che ha tanto pregio nella nostra economia campestre, occupa parecchie lezioni di questa parte. Esamino i diversi modi di guidarla, e quale sia il più conducente all'interesse del proprietario. Parlo dell'arte di fare i vini, di quest'arte che accresce pregio ai doni della natura: de' principj che la regolano, e del modo come supplir si possa talora ai difetti stessi della

natura, alla mancanza de' buoni componenti. Dico finalmente come si possono conservar sani, mantenerli durevoli. L'ampiezza della materia mi ha obbligato a dividere questa parte in due volumi.

Questo è ciò che bisogna precisamente conoscersi dall'agricoltore, se vuole profittevolmente condurre le sue facende campestri. Ma egli ha un interesse di occuparsi anche delle bestie, che sono ligate alla buona coltura. I lavori del campo sono di lor natura penosi, egli ha avuto il talento di associarvi i bruti. L'esperienza ha dimostrato quale soccorso possa egli ritrarne; e come l'agricoltura e la pastorizia si prestino vicendevole soccorso, se sieno ben dirette; e come per cattivo metodo a vicenda distruggansi. Indicherò le razze più utili a quest'oggetto, e come educarle, come nutrirle colla coltura de' prati; come profittare del loro latte, migliorare il loro pelame, ed utilizzare i loro letami, sarà il soggetto di questa quarta parte.

Tra gl' insetti il maggior numero de' quali è il flagello dell'agricoltore, vi è l'ape, e l'filugello, che la natura benefica contropone alla devastazione degli altri. Grande interesse dell'agricoltore è conoscere il modo come educarli, come

utilmente profittare della loro industria. Mi occuperò di essi, e farò vedere il sommo vantaggio che posson recare, seguendo i metodi, e gli esperimenti che il Signor Dandolo, e Tannoja hanno suggeriti in questi ultimi tempi.

Ecco il piano di queste lezioni, nelle quali mi sono impegnato di niente trascurare, che potesse esser utile e necessario.

Il vincolo indissolubile che unisce l'arte della coltura della terra a tutte le scienze fisiche e chimiche, mi chiama delle volte ad esami alquanto sublimi, ed adoprare un linguaggio proprio di queste scienze secondo la nuova nomenclatura. Ciò potrebbe portare un imbarazzo una confusione nella mente dell'agricoltore. D'altronde risalire alla cagione de' diversi fenomeni che tutto giorno ci presenta quest'arte, era pur necessario, senza lasciar un vuoto nella conoscenza del medesimo. Io mi sono impegnato di semplificar le teorie, esprimerle nella maniera più facile, tale che possa essere accomodata all'intelligenza più comune. L'agricoltore non durerà pena nell'esame de' misteri della vegetazione.

Miei Concittadini, lo spirito del secolo ha impresso un particolare movimento alle scienze agronomiche, che van progredendo

con i più felici risultamenti. Non prendeste voi parte nella concorrenza? Arrossireste voi in faccia all'estere Nazioni, a' vostri vicini stessi, quelli che voi potete superar volentieri, giacchè tanti mezzi ne avete nella felicità del vostro clima, nella bontà delle vostre campagne? Queste rimproverano la vostra oscitanza, e v'invitano a rivolgere sù di loro l'attività della vostra industria, del vostro talento. Vi offrono un seno materno lacerato in tante guise, per curarlo infermo, e pagar con usura le vostre cure, i vostri travagli. Io ho profittato di un ozio al quale mi han chiamato le vicende politiche per interessarmi di voi, e darvi degli utili suggerimenti a quest'oggetto. Se in altre mie occupazioni non ho riguardato che il vostro bene, mi auguro in questa di confermarvene la testimonianza: spero che voi ne profitterete. Nell'impegno che mostrate a tutto ciò che possa innalzarvi, che possa distinguervi, io trovo il più felice de' presagi alla buona riuscita. Secondate perciò le vedute del Savio Governo che vi dirige, emulate il mio zelo, e vivete felici.

Napoli li 4 Settembre 1819.

C. PAOLO-NICOLA GIAMPAOLO.

PARTE PRIMA

TEORIE GENERALI SULL'AGRICOLTURA.

LEZIONE I.

Del rapporto che ha l'uomo con la terra, e del dovere d'istruirsi in tutto ciò che importar possa il maneggio di essa, per ottenerne il risultamento più felice.

L'uomo è legato alla terra per tanti rapporti quanti sono i suoi bisogni naturali. Dal seno di questa madre comune tira egli il suo essere, l'accrescimento, la vita: per essa divien grande e potente, finchè dopo un ordine successivo di godimenti e di beni ridona alla medesima que' principj, da' quali fu alimentato e nutrito.

Favorito sopra gli altri esseri terrestri del dono ammirabile dell'intelligenza, ha un dovere dippiù di rivolgere tutta l'attenzione del suo spirito per conoscere questa sorgente di beni. Gli

esseri organizzati puramente meccanici, come le piante, tirano dalla terra i succhi nutritivi con leggi determinate e costanti; quindi si affamano nella moltitudine, e talora marciscono per ridondanza di umori. I bruti trascorron la terra per impoverirla de' suoi doni. L'uomo solo ha l'arte di moltiplicar questi doni, migliorarli, aumentar le forze della terra, e chiamar tutta la natura al soccorso di essa. La pianta immobile nel suo sito restringe tutta l'attività delle sue forze nella circonferenza delle sue radici e delle foglie. Il bruto non esce dal suolo natò, che può prestargli un convenevole alimento. L'uomo solo è l'abitatore d'ogni contrada; la terra è sotto la sua dominazione, ha l'arte di scomporla, fecondarla, e costringerla, perchè abbondantemente risponda a' suoi bisogni.

L'autore della natura ha dato alla terra la facoltà di nutrire, e vivificare nel di lei seno tutte le specie delle piante a vantaggio de' viventi: ma bisogna, che questo seno materno sia intenerito, riscaldato, umettato dal concorso degli altri elementi, e l'opera dell'uomo può solo accrescere questa felice influenza. Quanti mezzi la natura non ripose nelle sue mani per accrescere immensamente il regno vegetabile ne' suoi individui; e quindi aumentare in proporzione il numero degli esseri viventi!

Le sostanze essenziali al regno vegetabile vengono somministrate perennemente da' raggi solari nel calorico, e nella luce: dall'acqua nella costante formazione de' vapori, che ricadon poi a ristoro delle piante: dall'aria ne' suoi principj costituenti; e nella perenne attività di attenuare, e di sciogliere le sostanze organizzate, per rimetterle in nuove combinazioni. All'uomo è dato di ricombinar questi mezzi, dirigerli, accrescerli ancora a suo vantaggio. Se l'uomo si distrugge innanzi tempo contro il voto della natura; se ammisce nel dolore, nel patimento; se non travaglia ad estendere i prodotti della terra a suo vantaggio, incolpi il suo torpore, la sua ignoranza.

Quale marca di degradazione non è per l'uomo ignorare que' beni de' quali potrebbe arricchirsi, trascurar l'arte di moltiplicarli, e follemente invaghito d'una erudizione fastosa, e sovente inutile, non rivolgersi a conoscere ciò che solo può felicitarlo co' beni reali!

Non si può gittar gli occhi sulla faccia della terra, sulle occupazioni de' mortali, senza caricarli di quel rimprovero, che si faceva un giorno a Talete, il quale, esaminando gli astri, non vedeva il fosso dove perdevasi. Esseri parassiti sulla superficie della terra, non osiamo interrogare questa madre feconda, che può solo felicitarci, e cerchiamo la nostra gloria nella storia de' Cieli.

Dio creò l'uomo per dominar sulla natura : ma come dominarla senza conoscerla ? Volle , ch' esercitasse il suo impero sugli esseri che la compongono. Si rivolse l'uomo al regno animale , ma non gli offrì che un ristretto numero di specie all' esercizio della sua dominazione. La natura più docile nel regno vegetale aprì ai progetti di lui un campo più vasto. S' impadronì egli di un gran numero di vegetabili , e li rese come suoi proprj. Gli assoggettò ad una regolare coltura , tentò di migliorarli , ingentilirli , e diciam quasi snaturarli , perchè meglio rispondero a suoi disegni , e la natura docile secondò i suoi voti. E dove accrebbe il numero delle foglie come nella lattuga , nel capuccio : e dove moltiplicò i bottoni da fiore come nel broccolo : e dove ingrandì i bulbi , ed i tuberi , come nelle cepacee , e nelle patate : aumentò la farina nel formento , lo zucchero nelle uve , e ne' legumi : la polpa nel pesco , nel cirieggio , nel pero , in tutti i frutti. Nè ciò solo sulle piante utili al suo mantenimento ; ma l' orgoglioso portò il suo impero fin su quelle che lusingavan la sua vanità , il suo capriccio , e ne moltiplicò i colori , i profumi , le bellezze. Qual profusione d' impiumi , qual vivezza ed armonia di colori negli anemoni , ne' tulipani , ne' ranuncoli , nelle viole , ne' garofani , in cento altri fiori in coltura ! Or quale

degradazione non sarebbe per l' uomo ignorare quest' arte creatrice ? Qual miglior uso dell' intelligenza , che ingrandire la sfera delle cognizioni agronomiche ; quale scopo migliore de' suoi travagli ?

La Provvidenza , sollecita del nostro bene , avea preordinato allo stato futuro dell' uomo questo andamento della natura nella modificazione e miglioramento delle piante , e volle , che procedessero con passi graduati alla perfettibilità vicendevole. La natura presentò da prima i frutti agresti all' uomo selvaggio , quelli ch' eran affacciati alla robustezza del suo stomaco. Ma questi frutti , se fosser rimasti nel loro stato di natura , non potevano essere proporzionati e nella qualità , e nel numero all' uomo in società : nella società dico , che per quanto abbia aumentate le forze morali dell' uomo per la reunion de' suoi simili , non può negarsi , come abbia notabilmente diminuite le fisiche nell' individuo. Quindi il disegno della Provvidenza in dare all' uomo l' intelligenza capace di portare una mano perfezionatrice sulle piante ; e dare ad esse la suscettibilità di prestarvisi per soddisfare a' di lui nuovi bisogni , è consentaneo a que' destini migliori ai quali chiamato l' aveva.

Ma quest' arte perfezionatrice addomanda uno studio , una fatica. Chi non si occupa di essa ,

si rende indegno del suo destino, si mostra poco riconoscente verso quell'essere, che gli ha comunicato una scintilla della sua intelligenza, ed una lieve porzione del suo potere nel migliorar gli esseri della natura. Mostrasi degno di tornar fra le foreste.

Fu essa quest' arte benefica un giorno l' occupazion migliore de' primi de' Romani, de' Greci, degli Egizj, de' Babilonesi, e marciò con egual passo con la civilizzazione: anzi l' una par che senza l' altra non possa sostenersi. Ma quando la barbarie occupò nuovamente la faccia della terra, e l' Europa si vide serva degli avanzi delle Gotiche costituzioni, non si favorirono che le arti cavalleresche, e non si apprezzarono che i talenti per la guerra. L' esercizio dell' agricoltura fu lasciato ad una specie di liberti: quindi la miseria, l' avvilitamento, la degradazione.

Ma grazie immortali rendiam al genio che rianima da tempo in tempo lo spirito umano, e le scienze. Egli siccome ha trionfato di tante barbare istituzioni de' vecchi secoli; così va sgombrando ancora questo pericoloso pregiudizio. Oggi non si riguarda la coltura de' campi con quel disprezzo con cui miravasi altra fiata. Uomini immortali si son rivolti ad occuparsene, ad interrogar la terra da vicino, analizzarla, conoscerne le proprietà, perchè meglio corrisponda ai voti di chi la colti-

va. Il falso errore, che attaccò poca considerazione alla rustica economia, per cui i buoni spiriti sdegnarono di applicarvisi un giorno, v'è dileguandosi in faccia alle cure di tante accademie, allo zelo de' Principi, che s' impegnano di proteggere ed animare le campestri occupazioni, e si compiacciono di assistere agli sperimenti, che le riguardano.

Non ostante dobbiamo confessare, che dopo il risorgimento de' lumi, malgrado tutte l' emulazioni e l' incoraggiamento, le scienze agronomiche non han fatto il progresso di tante altre facoltà scientifiche. Il genio degli uomini è giunto in quest' epoca a misurare la terra e l' oceano, a calcolare con precisione il movimento degli astri, pesar l' aria, squarciare le tenebre che celavano il sistema fisico e morale del mondo: ma la fisica sperimentale, che avea tanto imperfettamente rischiarati gli antichi, ha molto debolmente rivolto le sue osservazioni verso la parte del regno vegetabile la più interessante.

Molte piante sono infatti o sconosciute, o non analizzate nelle loro proprietà medicinali, nella stessa parte alimentare. Quanti tesori forse noi non calchiamo, che potrebbero dare all' uomo la sanità, rinvigorire le sue forze, accrescere i suoi godimenti! Pochissime scoperte si son fatte sulle piante parasite che arrestano il progresso di

tanti utili vegetabili , e come distruggerle , o come minorarne la malignante influenza. La Chimica , che può riguardarsi come la notomia de' corpi organizzati , che ha scomposta l'acqua , l'aria , e la luce , analizzati i metalli , le pietre , e tanti altri fossili , non si è occupata seriamente a conoscere ancora la natura della *carie* de' grani , di tante polveri fungose che distruggono i cereali , della qualità morbifera del grano speronato , della *peste* che *distrugge lo zafferano* , e per arrestare questi mali nella loro origine , o per minorarli. Poca attenzione si è portata sul mal' essere delle piante , sul modo di curarle inferme ; e quasi niuno antidoto si è mostrato per distruggere , o cautelarle dagli insetti roditori. Quando dunque si rifletta sopra il grado di perfezione , al quale un gran numero di oggetti molto meno importanti sono giunti , e si voglion paragonare con lo stato attuale delle nostre cognizioni in economia rurale , si scopre una verità molto spiacevole , cioè , d'aver fatto de' progressi in una ragione inversa della loro utilità. Non si può dissimulare , come in agricoltura non siasi operata , dopo gli antichi Romani , alcuna rivoluzione sensibilmente vantaggiosa.

Ma a che accusare solo la non curanza de' Scienziati a questo riguardo ? I Governi stessi , i quali non devono aver di mira che il pubblico bene , soffrono che l'oggetto il più interessante per la

prosperità di uno Stato sia ancor molto lontano dalla perfezione , e non vediamo un sistema , che avesse legata l'economia campestre interamente all'economia politica.

So che in questi ultimi tempi siasi fatto molto a questo riguardo , come le terre liberate dalle servitù feudali , distrutte le decime , e le angarie , bandita la comunione de' dritti , che consumava a gara nel mutuo esercizio degli usi , senza mai riprodurre : si son banditi molti privilegj odiosi : si è cercato di dare una proprietà alla classe indigente degli agricoltori con la division de' Demanj , e si fanno degli sforzi per istruirla nell'esercizio della loro arte con l'istituzione delle scuole agrarie. Son questi de' passi alla prosperità dell'agricoltura : ma resta ancora molto a farsi , ciò che cercherò d'indicare nel corso di queste Lezioni. Le Società Economiche stabilite in varj punti del nostro regno mostransi animate dal miglior zelo ; ma niuna di esse si è occupata ancora di rilevar la mappa della propria Provincia ; analizzar le terre de' diversi cantoni ; esporre i metodi di coltura che meglio convengono ; far conoscere le pratiche assurde che vi dominano ; e quale rotazione migliore e quali avvicendamenti convengon meglio alle rispettive campagne. Si son poste , diciam così , nel lambicco economico le

terre di ogni contrada da tanti Controlori, Ispettori, Verificatori per fissarne il valore, graduarne le rendite: ma non si son mandati de' Fisici, per conoscerne la natura, indicare di quale agricoltura migliore sien capaci, di quali miglioramenti.

Tutto giorno facciamo plauso alla introduzione di tante machine dirette ad alimentare il lusso corrompitore. Son favorite le abitudini pericolose per tante produzioni esotiche, che alterano, e consumano l'economia animale; ma pochissimo zelo si mostra per l'introduzione di nuovi strumenti agrarij, che illustrano l'agricoltura oltramontana, onde facilitare il lavoro delle nostre terre, minorare lo stento dell'agricoltore, che a forza di sangue segna un solco. Poca cura anche per introdurre ed acclimare tante piante esotiche che onorano l'agricoltura Inglese, Francese: per naturalizzare tante razze di animali, che potrebbero accrescere il comodo e le risorse della vita; quali operazioni sono degne tutte dell'attenzione, e della protezione del Governo. Persuadiamoci, che se la fiaccola delle scienze fisiche, quella che tutto avviva ed abbellisce, non sia presa in mano da' Capi del Governo, e con istituzioni affacenti allo stato fisico e morale de' popoli, non faccian discenderne la luce nelle officine dell'artigiano, nel tugurio dell'agricoltore, sono sempre

l'agricoltura, e le arti nello stato dell'infanzia dell'avvilimento e del languore (1).

Le nazioni che han conosciuto questa verità, han cercato promuovere il genio per l'agricoltura, prestare i soccorsi, diffondere le istruzioni opportune, e circondare i coltivatori di premio, e di onori, d'incoraggiamenti. Una medaglia fu coniatà in Inghilterra al Duca di Bedford coll'iscrizione: *per aver seminate le ghiande* -- Bacco, Cerere, e Trittolemo non furono adorati dall'antichità, che per titoli simili. L'orgoglio alza trofei a quelli che distruggono. Ma il Dio della natura non vuole che gli uomini periscano. Egli ha impresso il sentimento profondo negli animi filantropici, ne' genj rischiarati, ne' Re saggi, che il travaglio della terra sia il primo dovere dell'uomo, la vera sorgente delle ricchezze. Chi fa produrre due spiche di biada in vece di una sullo stesso stelo, io lo preferisco, diceva un gran Monarca, ai più sublimi genj politici. Perchè questo voto non è quello di tutt' i potenti!

Da qualche tempo tutte le cure de' Governi si son rivolte alle speculazioni del Commercio, senza pensare, che l'Agricoltura e l'Commercio sono

(1) Il Re di Svezia ha accordato all'Accademia Rurale una dotazione di 15000 scudi sul suo Patrimonio, *Gaz. Lugan.* num. 25. del 1819.

legati tra loro, e la prima ne è la base. Il mare aspetta tutto dalla terra, e da quegli che fa fruttarla. Senza la coltura del terreno ogni commercio è precario. Le nazioni che non sono se non marittime, commercianti, hanno sì bene i frutti, ma l'albero appartiene ai popoli agricoli. Insensati! cerchiamo ne' climi glaciali, sulle arene infocate i beni che pur senza stento potremmo avere presso di noi: prodighiamo la vita per correre dietro a fantasmi di felicità, che la cupidigia ci dipinge o ne' piani del Canada in mezzo ad una truppa di Negri, o nell'infocate coste del Coromandel; e non vediamo i tesori che abbiamo tra le mani colla coltura delle nostre terre!

Chi è che può far l'elogio dell'uomo agricola? Ei cangia la faccia del globo, e fa fiorire l'abbondanza nel seno della sterilità. Gli Orti dell'Esperidi, i Giardini di Alcinoo, dove il piacere e l'abbondanza avean il loro seggio, e la natura ammiravasi nelle forme le più pompose, eran l'opere della mano dell'uomo, che le fe nascere nelle terre le più disadatte.

I comodi e le dolcezze della vita sono il risultamento delle ricchezze; e la terra è quella che le produce. Ma la terra le produce sotto la mano dell'uomo istruito. *Tanto vale la terra, quanto vale l'uomo*, è antico proverbio. Se l'uomo è

debole, se l'uomo è sciocco, se è servo, la terra si risente della sua debolezza, della sua sciocchezza, della sua servitù. Dirigete con la filosofia la mano dell'uomo agricola, istituitelo nella sua arte, e questa diviene il Corno dell'abbondanza.

Ricordiamoci, che il primo destino dell'uomo fu quello di coltivare un campo, e senza seguirlo, non possiam godere i beni della nostra felice istituzione. La voce dell'Autor Supremo, quando lo trasse dal seno della terra, fu: *coltiva questa madre feconda, ed attendine ogni bene*. Gl'Iddii, diceva un savio dell'antichità, han nascosto il piacere in tutte le cose della vita, come il fuoco dentro la selce; conviene stropicciarla, romperla per ottenerne la scintilla. Infelici, se cerchiamo il piacere e la virtù senza il sudore del volto, che esprime l'occupazione innocente della campagna! Ove il solco è interrotto, ivi cangiasi la faccia della terra, ella non dà più nulla al comodo de' mortali, si copre di bronchi e di spine, e le bestie feroci occupano la sede degli uomini costretti a morir per la fame.

Oltre i vantaggi felici che l'agricoltura ben intesa produce all'uomo meglio di qualunque altr'arte lucrativa, ella merita un'attenzione di più per la parte della morale: quindi diviene sorgente di nuova felicità. È indubitato, che lo

stato il più innocente sia al tempo stesso il più felice. Ma chi disputa all'agricoltore questa innocenza? Egli professa la più sociabile delle arti: la nobiltà, la generosità, l'ospitalità di chi ha condotta la vita nelle occupazioni della campagna, lo dimostra invincibilmente: coltivando le forze del corpo, l'attività, il coraggio ingrandiscono la sfera dello spirito.

Non parlo di morale, se non in quanto è relativa ad un ben' inteso interesse: e qual cosa vi è migliore dell'abitudine al travaglio della terra per stabilirla immutabilmente? Nell'esercizio dell'altre arti l'avidità, l'orgoglio, l'invidia, la mala fede han disonorata la morale: ma niente si può rimproverare di simile all'agricoltore innocente. Tutto dunque persuade di occuparci dell'agricoltura, come la sorgente d'ogni bene, di ogni felicità, di ogni grandezza, come l'occupazione più propria a dirigerci nel cammino della virtù.

O voi, che gemete tra'l vortice inutile de' cittadineschi raggiri, e non respirate che corruzione, e debolezza: o voi, che vi confondete tra gli sfacendati intriganti, viziosi, che non hanno neppure il vantaggio di avere un carattere: a che languite sotto un peso, che vi consuma? Scuotete queste catene di morte, risalite a' principi della natura, e quella condizione dove vi

ha collocati per sua scelta, cioè alla coltura de' campi. Quivi vi chiama la sua voce. Ella vi ha additato un terreno per aprirvi un solco, per migliorare la vostra condizione. Non si può contraddire a questa vocazione, senza offendere l'Autor Supremo della natura, ed urtare quella catena benefica, che conduce i nostri destini. Andiamo a cercar ne' campi l'abbondanza, la tranquillità, l'innocenza. Là non si odono gridi sediziosi, cabale pregiudizievoli allo Stato. Unicamente occupati del nostro ben'essere, vedremo con orrore gli sforzi infelici, che cercano di turbarlo. Intenti a sollecitudini tranquille e soavi al cuor dell'Uomo, otterremo quella felicità, la quale sarà sempre un problema tra coloro, che sono lontani da queste occupazioni innocenti.

De' vegetabili secondo il piano che occupano nel sistema della natura: e considerazioni su i loro organi esteriori.

DALLA vetta più elevata de' monti al più basso fondo delle valli vediamo la terra coperta tutta di vegetabili di varie specie. Li troviamo fin nel fondo del mare, tra le acque bollenti delle terme, su degli aridi scogli. Questo variato ornamento di cui essa ricovresi, questo miscuglio di piante diverse, nel mentre forman la sorpresa, e dirò anche la confusione dell' idiota, risveglian all'occhio del contemplatore della natura l'idea dell'armonia e della perfezione sempre crescente nell'opere dell'Eterno. Egli nelle tante famiglie delle piante, e nella varietà delle specie scorge gli anelli che legano la materia bruta all'animata, vi vede i varj punti salienti, pe' quali la massa informe e grave s'innalza dall'inerzia in cui è, all'organizzazione, ed alla vita. Egli mira per quali vie la mano invisibile della Provvidenza dispone i tesori della sua bontà al sostentamento ed al ben'essere dell'Uomo.

In fatti senza il mirabile lavoro della vegetazione l'altre sostanze, che dissero impropriamente elementi, come l'aria, l'acqua, la terra, il fuoco,

la luce, sarebbero degli esseri isolati, delle sostanze inopportune alla vita animale. Essa non si sostiene d'aria, di gas, di sali, di luce, di terra. Niuna di tali sostanze sarebbe affacente al suo stomaco, se non fosse pria scomposta, modificata, assimilata, e diciam quasi snaturata negli organi de' vegetabili. Questi le attraggono, le combinano, danno loro nuova forma, nuovo stato, e la natura mostrasi vivente. La forza vitale della pianta le trasmuta per virtù propria in mucillaggine, in zucchero, in amido, in olio, in aroma, e divengono quindi i preziosi materiali della nutrizione. Nel seno delle piante sono i grandi laboratorj per questo meraviglioso magistero.

Senza il ministero delle piante i sopradetti elementi sarebbero anzi tutti gli agenti perpetui della distruzione dell'animale. Il sole lo saetterebbe col suo raggio. L'acqua che perennemente s'innalza, e ricade a traverso dell'atmosfera, l'ingojerebbe ne' suoi gorghi. L'atmosfera stessa diverrebbe un serbatojo di *miasmi* mortiferi, se non fossero assorbiti dal processo della vegetazione. Le piante son quelle che bevono l'eccesso dell'acqua, il putrido dell'aria, rinnovano l'atmosfera, temperano l'ardore de' raggi solari, arricchiscono la terra di preziosi depositi, e tutto divien benefico col ministero della vegetazione.

Or siffatti risultamenti sono dovuti all'organizzazione particolare delle piante. Nel modo diverso onde i loro organi sono disposti, nella loro configurazione, e proporzione particolare trovasi la ragion sufficiente di questo meraviglioso magistero. La natura ha tirata una linea di separazione tra i corpi organizzati, ed inorganici. Questi sono il risultamento dell'apposizione graduata; sono l'aggregato di tante molecole gravi, brute guidate dalla legge generale dell'attrazione, e dell'affinità; spesso riunite senza alcun disegno, e fortuitamente combinate; corpi che non crescono per movimento interiore, non si riproducono per virtù propria. I corpi organizzati poi si riproducono per altro meccanismo. Sono formati da molecole attive, combinate sopra un disegno particolare, che dicesi organizzazione. Formano un tessuto nel quale s'introducono i fluidi, le sostanze diverse: ivi si modificano, crescono per l'aumento di altre, guidate da una forza interiore che dissero vita.

Mercè l'azione di questa vita, e la disposizione de' loro organi i vegetabili si appropriano la materia bruta, danno ad essa forma e movimento, e restano sottomessi per un dato tempo alla legge che guida questa particolare disposizione, che fa cangiar forma e natura alla materia.

Ma donde sorge mai questa potenza organiz-

zatrice? per quali leggi modifica ella la materia? Non è dell'interesse dell'agricoltore entrare in questi misteri della natura, calcolare l'influenza di quelle cause fisiche, che concorrono a sostenerla. Adoriamo la mano invisibile, che seppe ordire le fila di questo meraviglioso disegno, e siam contenti di vedere nelle piante il fenomeno di crescere, riprodursi, moltiplicarsi, e legar la materia bruta ed inerte all'animata e vivente.

Il vegetabile può dunque definirsi un corpo organizzato, attivo, vivente, attaccato alla terra alla quale deve quasi tutto il suo essere, dotato di una forza propria per isvilupparsi, nutrirsi, fornito di organi corrispondenti, e di mezzi opportuni alla riproduzione della sua specie.

In un corso di lezioni dirette ad istruire l'agricoltore, che si occupa del governo e miglioramento delle piante, mi vedo nel dovere prima di ogni altro presentargli nel suo nudo un vegetabile, descriverne gli organi diversi, designarne le funzioni, conoscerne il meccanismo, gli usi, perchè sappia render ragione de' fenomeni della vegetazione; ed istruito su questi oggetti, possa utilmente dirigere la sua mano all'esercizio della sua arte.

Gli organi de' quali compongonsi le piante, sono distinti per ragion di metodo in esteriori, ed interiori. Diciam esteriori quelli che cadono

sotto i nostri sensi , come le radici , il tronco , i rami , i bottoni , le foglie. Interiori poi diconsi quelli , che sono nel corpo della pianta , celati sotto l' epidermide e la corteccia.

Le piante tirano la loro origine dalle sementi , come gli animali da' loro uovi. La semente , che non è se non un uovo vegetale , sotto alcuni involucri contiene l' *embrione* del nuovo individuo. Questo non fa che svilupparsi nelle sue parti , e prendere col soccorso delle sostanze alimentari quell'accrescimento e quella forma , alla quale la natura lo chiama.

Quando dunque un seme mettesi sotterra a vegetare , la prima a svilupparsi è la radice , come quella che è incaricata di dare il primo nutrimento al picciolo vegetabile , mancante allora di altri organi opportuni. E mentre la *plumola* donde sortir deve il nuovo fusto , troppo debole ancora si occulta tra i lobi protettivi , ella già cerca avidamente la terra , che è il suo elemento. Ivi si fissa , perpendicolarmente si stende , e comincia a dare alla pianta il primo suo essere.

Questa prima radice chiamasi *fittone* , perchè fissa la pianta a permanenza nel terreno. Crescendo , acquista una certa durezza , si converte in corpo legnoso , poco opportuno in questo stato ad insinuarsi ne' piccioli pori del terreno , a succhiare l'umor che conviene ; gitta allora lateralmente

una serie di minute ramificazioni , che si dicono radici secondarie. Esse subiscono in appresso lo stesso fato , per cui ripullulano altre capillari ramificazioni , che con i loro delicati filamenti penetrano ne' minuti pori della terra , e si moltiplicano così gli organi della nutrizione.

Nè alle primarie , nè alle secondarie radici devono le piante perenni il loro nutrimento principale , sì bene a queste ultime produzioni , che serpeggiano presso la superficie del terreno , ove trovano l' umore più congruente. È opinione de' bottonici che esse si rinnovellino in ogni anno , al modo stesso che accade delle foglie. Il Signor Duhamel ha osservato , come il gelo dell'inverno le distrugga per la maggior parte , ed altre ne ha veduto riprodursi nel verno stesso quando corre tiepido. Ma il loro sviluppamento ordinario è nel venire della novella stagione.

Il crescere ed allungarsi delle radici è solo per la loro estremità. In fatti se si segna alcuna di esse con vernice colorata in diversi punti , li segni non si discosteranno giammai (1). Quindi se sieno troncate , non si prolungano , ma nel luogo

(1) Dobbiamo al Signor Duhamel questo esperimento ; ma il Signor Decandolle pretende che le radici delle piante dicotiledonie crescano in tutta la loro lunghezza al pari del tronco.

dell' incisione gittano lateralmente una serie di altre ramificazioni, e così riparano al danno ricevuto.

Spesso le radici vedonsi corredate di tanti minutissimi tuboletti, che ne rivestono la superficie a guisa di peli. Bisogna considerarli come tanti succiatori, che la natura sempre industrie sa moltiplicare in proporzione del bisogno. Il Sig. Caradori (Giovacchino) ha osservato, che dove l'umore abbonda nella terra, le radici ne mancano interamente, quasi bastassero le sole trachee terminali o boccucce assorbenti dell'estremità, ed i pori sparsi nella superficie per assorbir l'umore conveniente: ma la provvida natura li moltiplica in una terra arida, per accrescere i mezzi della nutrizione, ed ingrandire la sfera dell'assorbimento in tutti i punti della terra colla quale trovansi in contatto.

Or chi può dire quanto sia industrie la natura per provvedere per mezzo di questi organi al bisogno de' vegetabili? Questi non hanno come l'animale la facoltà locomotiva, il sentimento per guida, onde cercarsi una nutrizione dovunque. Sono immobili nel loro sito: ma nel loro sito stesso la natura gli ha sottoposti ad alcune leggi costanti, ad un istinto che assicura la loro conservazione; e questa madre benefica attempera i soccorsi, e li moltiplica secondo i bisogni. Quindi

vediamo con quale industria dirigonsi le radici sempre là dove trovano maggior nutrimento. Così se siano in un terreno in parte umido e lavorato, in parte arido e duro, le radici si dirigeranno in preferenza verso il primo, ripiegandosi dall'arido. Ora le vediamo attaccarsi ai sassi più aspri per bevervi quell'umore che vi trasuda. Torcono spesso dalla loro direzione ordinaria, per incontrare uno strato di terra più sostanziosa: serpeggiano, si ripiegano, finchè vi giungono. Non l'arresta talora il vuoto d'un fosso, l'ostacolo d'un muro: i loro piccoli filamenti si fanno strada tra i forami più minuti, finchè, fatte adulte, l'urtano, lo rovesciano, per impadronirsi della terra sostanziosa. Non si può aprire questa pagina del libro della natura, senza trovarvi de' grandi fenomeni da ammirare, senza restare assorti nella scienza de' fini.

La forma delle radici non è la stessa in tutte le piante: altre abbondano di diramazioni filamentose, e fibrose, che amano di serpeggiare presso la superficie, come vediamo nelle graminee. In altre le vediamo fusiformi, che si profondano in terra come nelle leguminose. Spesso han forma di tuberi: più spesso di bulbi, come nelle gigliacee, e nelle cepacee. Le tuberose a luogo a luogo mostrano de' tubercoli attaccati a delle fibre della superficie, i quali serbano i germi delle

nuove piante. Le piante bulbose mostrano nella loro estremità un corpo carnoso ora di forma ovale, ora rotondo, talora d' un pezzo, spesso di più strati concentrici come nelle cipolle, le quali poi nella parte inferiore presentano una specie di corona, donde spuntano diversi filamenti fibrosi.

La natura ha variato nelle piante la forma delle radici secondo l' indole e' il modo loro di vivere. Questa economia diversa sembra regolata sulla qualità varia de' terreni, perchè niente fosse senza oggetto, e ciascuna pianta trovasse il posto più conveniente al modo suo di vegetare. Così vediamo riuscir le bulbose ne' terreni sabbiosi e sciolti: le tuberose ne' freschi e leggieri: le piante a radici fusiforme sono bene adattate per i luoghi forti ed argillosi; mentre quelle che le hanno fibrose aman di serpeggiare per terreni calcarei, e pingui.

Quest' organo principale della pianta è stato dalla natura destinato a vivere sotterra, perchè non venisse disseccato dall' aria, e dal sole; ma si mantenesse sempre tenero, e spugnoso per facilitare l' assorbimento, e la circolazione degli umori in ogni tempo e in ogni stato delle piante. Non così de' rami, e del tronco destinati a vivere in altro elemento.

L' estremità superiore delle radici è terminata da un aggruppamento di vasi, che si uniscono in un nodo. Là è dove comincia il piano superiore

della pianta, ed è il punto di separazione tra la radice, ed il tronco. Il passaggio istantaneo che fanno i vasi della radice dalla terra, in cui sono difesi, all' azione dell' aria e della luce, fa che si aggruppino, si stringano, si ripieghino, per cui le fibre legnose, gli otricoli compariscono nella radice in un senso contrario alla disposizione che prendono nel tronco, e le spirali delle trachee più aperte. Dicesi *collo* o nodo vitale, perchè ivi par che concentrisi tutta la forza, e la vita della pianta. Da esso hanno origine i tralci nelle piante striscianti, i bulbi nelle bulbose, i nuovi germi nelle fibrose. Se venga offeso questo organo, la pianta perisce.

Da questo nodo prende origine il tronco, che è la parte più solida della pianta, dalla di cui diversa natura e durata nasce la distinzione di erbe, di alberi, di frutici. Nelle prime è composto il tronco di una sostanza molle, carnosa, membranosa. Negli altri è dura legnosa; colla differenza, che nelle piante arboree dal collo vitale ordinariamente non alzasi che un sol fusto; mentre le fruticose ne mandano fuori molti, per cui sono sempre più deboli, più fragili, più basse.

Il tronco, giunto ad una certa altezza, si divide ancor egli in tante nuove produzioni, che diconsi rami. Essi si sviluppano da que' bottoni, o nodi, che la pianta abozza nel suo tronco. Ivi mirasi

un intreccio di fibre di vasi, che dopo di essersi così riuniti ed aggruppati, sbucciano in direzioni laterali. Posson dirsi tanti tronchi minori impiantati nel principale, con cui han tutta la rassomiglianza. Quando tai rami sono giunti ad una certa consistenza e grandezza, al modo del tronco madre ne gittan altri minori, che si ramificano in varie guise, e sono nella pianta come tante membra, per le quali comunica coi corpi che la circondano. L'ordine e la simmetria secondo li vediamo disposti non è figlia del caso e dell'azzardo, ma è determinata dalla particolare economia di ciascuna pianta, e presentano de' caratteri costanti per ogni famiglia. Così li vediamo alternati nelle *papilionacee*, verticillati nelle *rubiacee*, costantemente opposti nelle *labiate*. La distanza tra loro, e la forma si è poi osservata come sieguon quasi sempre una proporzione colle foglie. I noci, i gelsi, i castagni, che hanno delle grandi foglie, hanno grandi ramificazioni, e posti in molta distanza un ramo dall'altro. Non così in quelle di piccolo fogliame.

Nella moltitudine poi de' rami in una pianta devono distinguersi per interesse dell'agricoltore i rami da frutto, da legno, di falso legno, i succhioni, i divoratori ec. ciò che diremo ampiamente in parlando della potatura.

Il tronco dunque d'una pianta può considerarsi

come un corpo intermedio tra le radici ed i rami: o per dir meglio, è egli stesso che si svolge in radici ed in rami per direzioni opposte, senza che vi corra molto divario tra queste estremità. Quindi siegue quella legge costante di vedersi i rami moltiplicati in proporzione delle radici, e corrispondersi nelle loro funzioni vitali. Di quì il fenomeno di vedere un ramo languente subito che sia troncata la radice ad esso corrispondente; e per opposto crescere più robusti que' rami, che sieno in rapporto colle radici meglio nutrite per la combinazione di una vena di terra migliore. Quindi anche la ragione di vedersi convertire in rami le radici, e per opposto, se cangiasi la loro direzione; ciò ch'è facile il ripetersi nel granato, nel salice, nel gelso, in diverse altre piante. Fenomeno che ha origine da una organizzazione consimile che trovasi in essi, ad eccezione di piccole varietà prodotte dalla diversità de' mezzi in cui vivono.

Tra gli organi esteriori delle piante, benchè di minore interesse, devono considerarsi le spine, che vediamo intorno al tronco di alcune piante, ed i capreoli, che sono particolari di altre. Entrambe queste produzioni presentano un'organizzazione analoga a quella de' rami.

Non si possono fondar congetture sulla cagione che produce le spine negli alberi, sia che

escano dall'epidermide come nella rosa dei macchioni, nel ribes; sia che procedano dalla parte legnosa dell'albero come nella mela arancia, nel pruno selvatico, nella spina cervina ec. In quelle, decorticandosi, non si vede vestigio alcuno del loro impiantamento nel legno. Possonsi dunque considerare come tante escrescenze della corteccia. Nell'altre fanno apparenza di essere il prolungamento di una fibra particolare che si fa strada a traverso de' strati corticali. Ma saran tali fibre della natura stessa di quelle che producono l'eruzione de' rami? Si son riputate tali da non pochi Botanici, che le credono de' piccioli rami abortiti; anche perchè spesso in seguito di una copiosa nutrizione appariscono guernite di foglie. Dal vederle però durar poco tempo, spesso l'albero spogliarsene crescendo, e dal conoscere come non danno mai de' fiori e de' frutti, ha fatto acquistare poca probabilità a tale opinione.

Tanto meno è conosciuto da' Botanici quale sia l'uso particolare delle spine. Malpighi credè che sian destinate a dare una particolare preparazione al succo. Duhamel si avvisa, che servissero di difesa alle piante come l'unghie, e le corna agli animali. Ma perchè non sono esse comuni a tutte; se tutte han bisogno almeno nella prima età di difesa? Perchè la pianta se ne spoglia in certe circostanze? La scienza de' fini non è conosciuta dall'uomo.

Merita però di porsi mente, come le piante spinose sian più robuste, ed il loro tessuto più serrato ed arido: per cui taluni opinano, che le spine per le loro punte attraessero gran dose di fluido elettrico, per lo quale le piante acquistano un grado di forza e densità maggiore (1).

I capreoli sono tenere produzioni di alcune piante, che Linneo chiama *cirri*, a forma di fili con cui si attaccano a' corpi vicini, come vediamo nella vite, in alcune cucurbitacee, e le guminose. Par che la natura li dia come sostegno di talune piante più deboli, che non posson sostenere nel loro tronco il peso de' rami, e de' frutti.

Tra tutti gli organi esteriori delle piante meritano poi una particolare attenzione le foglie. Esse non sono che un prolungamento od espansione della parte corticale del fusto e de' rami, tendenti ad aumentare la di loro superficie aerea. Nascon dall'estremità de' rami, come le rami-

(1) Non si devono confondere queste spine del tronco e de' rami cogli aculei, che soglion trovarsi in alcune foglie, e frutti che si credono una produzione dell'involuppo cellulare, non trovandosi in essi la parte legnosa. Non scompaiono per mezzo della coltura, ciò che suole avvenire alle spine di alcune piante quando si addimesticano.

ficazioni capillari dalle radici; le une incaricate di succhiare l'umor nutritivo dalla terra, l'altre dall'aria. Veggonsi variamente conformate, e disposte secondo l'economia diversa di ciascun vegetabile. In alcuni han la forma di ellissi, in altri mostransi ovali; quì compariscono come lancia, là a foggia di freccia, di triangolo, di raggi, onde i nomi presso i botanici di *elliptiche*, *ovali*, *lanceolate*, *lineari*, *astate*, *sagittanti* ec. Si dispongono ora in ordine spirale cioè situate sullo stesso stelo a *spira*, in modo che ogni giro della spira offre più di una foglia: ora in doppio spirale, come nel pioppo, nell'olmo: quì perfettamente opposte, là geminate, altra volta miransi verticillate (1). Gl'incidenti poi de' loro seni e de' loro angoli sono quasi infiniti, quale forma ed ordine d'incidenza sono costanti nelle diverse specie, e famiglie, ligati intimamente all'economia particolare, ed allo sviluppamento di ciascuna specie di pianta. Il bordo delle foglie ora è intero, ora intagliato: diconsi poi *dentate*, se gl'intagli sian poco profondi; *incise*, se più: che se gl'intagli giungessero fin alla nervatura principale, diconsi *lobiate*. Spesso alla base di parecchie foglie si vedono

(1) Diconsi verticillate quando sullo stesso taglio orizzontale si trovano più di due foglie, come nella *robbia*.

delle picciole appendici, che sono dette *stipole*. Queste particolarità sono necessarie a conoscersi per distinguerle e definirle. Comunque variano nella loro disposizione, è osservabile come ciascuna si trova il meno possibile coperta dalla foglia superiore, onde godere tutto il beneficio della luce, e l'inferiore non nuoccia all'altra per ricevere in proporzione i vapori che s'alzan dalla terra. Così variamente disposte formano un ridente ornamento, e tinte di un verde variato, eccitano una più grata sensazione alla vista, non ferita per troppo riverbero, nè per poca riflessione contristata.

Le foglie sembrano originate da' soli vasi della corteccia: imperciocchè, se si separa la corteccia dal legno, non si vedrà nella pianta generazione alcuna di foglie. Come al contrario se pongasi la sola corteccia a vegetare nell'acqua, le foglie appariranno prontamente. La loro notomia presenta un tessuto di fibre, di vasi, di cellule simmetricamente ripartite. La parte esteriore è una delicata corteccia prolungata da quella del ramo. Succede il tessuto fibroso o la nervatura formato da più fascetti di fibre. Tra le maglie di questo intreccio sono distribuite una moltitudine di glandole, le quali a vicenda si anastomizzano, e si uniscono in una infinità di punti formanti due reti, che costituiscono lo scheletro delle foglie

stesse. In esse come in tanti colatoj si formano le secrezioni diverse del succo che vi s'innalza o che attirano, per cui si rendono opportune á nutrire le gemme ed i frutti de' quali sono madri nutritrici. Questo tessuto celulare è detto *parenchimo* da' Botanici ripieno di un succo verdastro, che mantiene la freschezza e la vita delle foglie. Spesso il parenchimo comincia dal punto della loro nascita, ed allora vengono contrassegnate sotto il nome di *sessili*: più spesso son portate da un picciuolo, o coda, e diconsi *picciolate*.

L'uso delle foglie è talmente connesso col ben'essere delle piante, che la vita vegetativa non si potrebbe in alcun conto sostenere senza di esse. Le radici somministrano sibbene abbondanza di succo, che s'innalza per tutto il corpo della pianta fino alle foglie; ma questo vi giunge in uno stato, che non può servire per anco di nutrimento, vi arriva molto indigesto. Nel tessuto delle foglie sono principalmente gli organi digestivi. Ivi le attrazioni chimiche, e le mutazioni che ne risultano, si eseguono colla maggiore energia; e purificato, e digerito ritorna per i canali discendenti a vivificare tutte le parti della pianta.

Hales vi vedea anche degli organi destinati alla respirazione, degli organi secretorj, per i quali le piante si scaricano del succo troppo abbon-

dante, e di quelli umori che potrebbero divenir nocivi. Parlando della traspirazione, vedremo la prodigiosa quantità di umido, che giornalmente dalle piante esala: e nella Lezione dell'aria diremo del loro ministero in purificarla e renderla attiva a mantenere la vita animale per mezzo dell'ossigeno, che rigettano.

È sorprendente come in un organo così delicato e leggiere esposto al ludibrio de' venti abbia la natura attaccata tanta importanza per l'economia vegetale. Malpighi vi vedeva l'immagine del polmone animale destinato a ricevere, e far circolare l'aria tanto interessante alla vita vegetativa. In fatti nelle foglie osservansi quantità di vescichette ripiene d'aria. Da queste, e dalle molte trachee, che si vedono nel peduncolo, e nelle principali nervature, si conferma l'idea che siano esse i primi agenti dell'immissione e gioco di questo fluido benefico nel corpo delle piante.

Nè solo l'aria dell'atmosfera vien attirata dalle foglie, ma bevono per i lor pori corticali quanto nuota di nutrimento in essa ed umido, e luce, e calorico, e sostanze aeriformi. I Botanici han osservato come le foglie di giorno conservano una temperatura più fredda dell'atmosfera che le circonda, e da ciò deriva la proprietà di attrarre l'acqua disciolta nell'aria, e coprirsi delle rugie-

de benefattrici. Ha perciò la natura guernita la superficie inferiore di esse di un folto pelame opportuno ad un facile assorbimento : dove la superiore, destinata a ricevere il raggio diretto del sole, trovasi sparsa di una specie di vernice, che ne minora la rifrazione, onde il parenchimo non resti offeso.

Considerate le foglie sotto l'aspetto di tante radici aeree dirette a portare il maggior nutrimento alla pianta, si conosce chiaro perchè cade in languore, se venga spogliata di esse; ed i frutti stessi rimangono acerbi e mal nutriti, se si sfoglia l'albero pria che abbian preso l'ultimo corso della maturità; perchè sono privati appunto del sussidio maggiore della vegetazione. In alcune piante le foglie servon interamente a sostenerle, come nelle aquatiche e nelle arrampicanti.

Subito che siano perfezionate le foglie, la sostanza organizzatrice che travaglia sempre a nuove produzioni, insensibilmente si accumula intorno alla base di esse, si spinge verso la corteccia, e si sforza a bucarla. Si vedono allora abbozzare delle picciole protuberanze, che furon dette *occhi*, *bottoni*, o *gemme*.

Questo nome di distinzione, che l'annunzia la parte più preziosa della pianta, indica l'importanza del loro ufficio. Sono in fatti i germi della

riproduzione de' rami, delle nuove foglie, de' frutti. Tenere produzioni abbisognano nella prima età d'essere garentite, nutrite, difese, e le foglie sono incaricate di questa cura indefessa. Le ha perciò la natura depositate nell'ascella di queste, e per tutta la durata del primo succo sono tanto necessarie le foglie alle gemme, che se vengano tolte, si perdono, ed abortiscono immancabilmente.

Abbozzate così nel finir della primavera le gemme, crescono lentamente nell'està, si perfezionano al venir nell'autunno, e divengono i germi di nuove produzioni (1). Fin dalla prima loro sortita annunziano lo sviluppo, che saranno posteriormente per fare: sono perciò discernibili i bottoni da legno, e quelli da frutto, per corrispondere al doppio oggetto della natura di conservar l'individuo, e perpetuarne la specie. I primi compariscono di struttura allungata, sottili, aguzzi; li secondi nutriti tondeggianti. Passano l'inverno ne' loro invogli, resistono al freddo più crudo, avendoli avvedutamente la natura

(1) Vi sono degli alberi, come il pero, il pomo i di cui bottoni da fiore o da frutto hanno bisogno di tre anni per perfezionarsi: nel primo appena compariscono con tre foglie ineguali, nel secondo con quattro o cinque, nel terzo con otto e con dieci, ed allora sono completi.

messi al coverto di tante scaglie, che non sono se non delle foglie abortite, asperse di materia resinosa, che respinge l'umido, e mantiene il calore. Quindi avviene che nelle piante annue, e negli alberi de' paesi caldi, che non sono nel caso di essere assaliti da molto freddo, non si vedono scaglie in tali bottoni: ma si abbozzano e sviluppano successivamente. Quelli che nascono dalle ascelle delle foglie diconsi *ascellari*, i quali svolgonsi ordinariamente in rami fruttiferi, a distinzione de' *corticali*, che, spuntando dalla corteccia, vanno a finire in un nuovo ramo da legno.

Si compongono i bottoni su i rami in varie guise secondo le specie diverse delle piante, perciò ora li vediamo alterni, come nella vite, nel castagno, nell'olmo: ora opposti come nell'acero: ora in forma di anelli, e diconsi verticillati, come nel melograno: più spesso in spirale allungata, che formano una specie di quinconce come nel pero, nel melo, nella maggior parte degli alberi fruttiferi. Affinchè il bottone possa a suo tempo svilupparsi, la natura ha riempito di pelurie finissima lo spazio tra le squame e'l germe. Questi filamenti o peli, mentre nutriscono il germe nel bottone, lo conservano nell'inverno, suscettibili perciò di esser compressi, e di cedere agli sforzi del medesimo quando comincia a svilupparsi.

Tutti i bottoni di un albero non si sviluppano

al tempo stesso. I primi sono quelli che trovansi all'estremità delle fronde, gli ultimi quelli che sono meno esposti ai raggi del sole. Il più lento a svilupparsi è il bottone terminale, cioè quello che si vede alla punta del ramo destinato a prolungare lo stelo. Ammirabile disegno della natura, la quale ha voluto, che il pollone più essenziale fosse il meno esposto all'intemperie dell'atmosfera, e percorresse le gradazioni della sua evoluzione in forza di un calore più forte. In molti alberi la natura ha posto anche de' bottoni soprannumerarij destinati a prendere il posto del principale, che venisse per qualche accidente a mancare, come nell'abete ed in altri coniferi.

Se mai un ramo sia privato de' suoi bottoni laterali, può in due modi riacquistarli, o gittandone altri in qualche parte della sua lunghezza, o vegetando il bottone terminale fuori di stagione e formando un nuovo ramo. A questo modo riproducono le loro foglie quegli alberi che son danneggiati da' bruchi in primavera, ed i gelsi spogliati alla stessa stagione. Così la natura beneficia s'impegna di riparare i torti recati alle piante. Così con tuono eloquente viene sempre ad annunziarci la sapienza di chi la dirige.

Ma già giunge l'autunno, e le foglie, avendo compiuto il loro periodo di vegetazione, perfezionato avendo il bottone che avevano in tutela,

cedono al fato comune. Coll' invecchiare, tutte le loro facoltà a poco a poco s' indeboliscono, manca il principio vitale, cangiano di colore e cadono. Gli alberi resinosi, che colla loro resina trattengono parte del calore, conservano le loro foglie più lungamente, e restano attaccate all' albero fino alla nascita del pollone seguente; e nell' abete, e ne' pini la durata si prolunga per diversi anni. Tutte le foglie che sono articolate sullo stelo cadono al venir dell' autunno: le aderenti, o quelle il di cui parenchimo si estende fino allo stelo, non cadono anche dopo la loro morte, se non in forza della loro distruzione parziale e successiva.

Al cader di esse, mancato quest'organo della vita, e sopraggiunti i freddi autunnali le piante entrano in un assopimento, e gli umori rendono quasi interamente stagnanti. Piccolo movimento sostiene allora la loro vegetazione: ma in questo sonno forse riparano le perdite della veglia: ed il principio vitale concentrato e ristretto travaglia nel silenzio a preparare que' materiali, che rendono le funzioni vitali più energiche ed attive, onde con nuova forza posson riprendere nella primavera il loro corso (1).

(1) Ecco come il Signor Conte Re spiega la caduta, e

LEZIONE III.

Degli organi interiori delle piante

Siccome i vegetabili non formano nel sistema della natura che il primo anello degli esseri viventi, e sono l'abbozzo primiero, e diciam anche il primo passo che fa ella dalla cristallizzazione e dall'apponimento all'organizzazione ed alla vita; così non presentano che semplicissimi apparati organici. Tutti i loro organi non sono che delle membrane variamente ripiegate formanti cellule, e tubi. Ai filamenti di queste membrane si è

la permanenza delle foglie in alcuni alberi,, Cadono, dice egli, le foglie di molti alberi, che perfezionato il bottone, che alimentavano, non rimane più libera la comunicazione tra il tessuto tubulare del *picciuolo*, e quello del *libro*... L'acqua e l'acido carbonico, soggiornando nelle foglie senza decomorsi, sono perciò la cagione, parlando co' Chimici, della loro caduta. Questo rendesi verisimile dall'osservarsi, che le foglie poste nell' oscuro, cadono, non facendosi, attesa la mancanza di luce, una tale decomposizione. Se si trovasse nelle medesime una sostanza atta ad assorbir l'ossigeno sovrabbondante, l'idrogeno ed il carbonio messi in libertà si combinerebbero, nè le foglie soffrirebbero più per l'umido. Ora nelle piante sempre verdi havvi una tale sostanza, essa è la resina, che assorbe l'ossigeno „ *Elem. di Agric. tom. I.*

dato il nome di fibre per l'analogia a quelle degli animali, ma impropriamente. Il Signor Mirbel, a cui tanto deve la fisica vegetale, nella sua *Mémoria su gli organi elementari delle piante*, confessa di non aver potuto in esse scoprire delle vere fibre; e que' filamenti, che la comune de' Botanici chiama con tal nome, vide di non esser altro se non delle laminette membranose capaci di separarsi, e dividersi in tante strisce longitudinali. Non ostante noi conserveremo il nome di fibre a queste strisce, perchè consacrato nei scritti de' migliori Botanici.

Tutte le parti di una pianta non si presentano nella loro origine che sotto l'aspetto di un fluido mucillagginoso. Mirate in fatti l'embrione del frumento quando comincia a vegetare, e voi non lo ravviserete, che come una picciola goccia gelatinosa. Se l'esponete al contatto dell'aria, della luce, si disecca, si restringe, ma resta una sostanza organizzatrice, che possiam dire essere i primi stami del tessuto vegetale, il primo nocciolo, che posto sotterra, si svolge ed aumentasi per gradi fino all'intero suo sviluppamento.

Quando una pianta ha preso il suo accrescimento, se pongasi nella macerazione, le parti molli si scioglieranno, e rimarrà lo scheletro del suo sistema fibroso, che presentasi sotto l'aspetto di una minutissima rete, le di cui maglie veg-

gonosi intrecciate per tutte le direzioni. Ogni filo di essa, postosi ad esame, si scorgerà composto di altri sottilissimi filamenti riuniti per un glutine particolare. Intorno a tali fili si accumula la sostanza organizzatrice, per dare alla pianta quell'accrescimento del quale è capace. Possiamo dire che corrispondono siffatte fibre in qualche modo alle ossa negli animali, e dalla loro forza e durezza nasce la durata della pianta. Quelle che l'hanno meno rigide, o ne son prive, sono più fragili, e di minor durata. Quindi vediamo il *mucor*, specie di fungo, che compie in poche ore la sua vita; dove la quercia dura de' secoli.

Gli spazj vuoti che lasciano le maglie fibrose, sono riempiti da picciole vessichette, le quali formano il tessuto detto *cellulare*. Esso offre all'osservatore una catena di sacchetti membranosi, detti anche *otricelli*, i quali, quando non soffrono alcuna distensione, e sono trasversalmente tagliati, presentano l'immagine di tante cellette esagone. Questo tessuto è molle e spongoso senza veruna consistenza. Le cellette comunicano per mezzo di tanti piccioli pori, i quali miransi orlati di minutissime glandole, che intercettano la luce, la rifrangono, e dove è giusto credere che si filtri, e si digerisca l'umore che vi penetra.

Il tessuto cellulare trovasi in tutti i vegetabili,

ed alcuni sembrano formati interamente di esso, come vediamo nella famiglia de' funghi, delle alghe, onde la distinzione presso i Botanici di piante cellulari, e vascolose. Nell'erbe abbonda più che negli alberi, più nè germogli che ne' rami, e la midolla e la corteccia sono quasi interamente formate di questo tessuto.

Dissimo, che presentano le cellule una figura esagona quando non soffrono alcuna distensione. Se poi una forza qualunque le comprima, sia che derivi dall'urto del succo circolante, sia da altra cagione, allora si allungano, si squarciarono, e danno origine ai vasi tubulari. Ecco un altro sistema che rimarcar conviene negli organi de' vegetabili, il *tessuto* cioè *tubulare*.

I tubi non sono canali membranosi, come mostrano nella loro apparenza, distinti dal tessuto cellulare; ma sono delle aperture nel tessuto stesso, sono delle lacune per le quali circolano l'aria, e gli umori. Così tutto il sistema de' vasi nelle piante può dirsi limitato ad alcune modificazioni del tessuto cellulare, tanto semplice è l'organizzazione delle medesime.

Quelli che han voluto portare un analogia tra l'organizzazione vegetale ed animale, han chiamato tali lacune organi, e vasi; e vi han veduto un meccanismo corrispondente a quello che accade negli organi degli animali. Ma per

quanto vogliasi estendere quest' analogia, mancano sempre molti dati per approssimarla. Nel sistema animale i vasi son composti di membrane continuate, ciò che non scorgesi ne' vegetali. In quello sono costanti, simetrici, definiti, ricevono dell'accrescimento, ma non si alterano. Nel vegetabile non hanno i vasi alcun sistema definito nella loro struttura: quindi ora s'allungano, ora si dilatano, ora compariscono, ora si obliterano secondo l'epoca diversa della vegetazione. Sono sotto l'immagine di una spugna, di una massa che fermenta, i di cui vuoti comunicano per pori, per interstizj, e formano un insieme solo pel tutto al quale appartengono. Si aggiunga come la lacerazione de' vasi porta la morte nell'animale, dove ne' vegetabili tale alterazione per un fenomeno costante, lungi dal nuocere, aumenta la loro forza, e la concentra. Se alcuni scompaiono, quelli che restano acquisteranno per la sostanza vegetativa che vi si aumenta, maggiore solidità; e dall'annientamento di alcuni nasce spesso un nuovo sistema organico,

Così sta la differenza dell'organizzazione animale e vegetale. Ad ogni modo per seguire un metodo nella fisiologia delle piante, adottiamo il nome di vasi per questi tubi o lacune cellulari, come abbiamo adottato quello di fibre per le strisce membranose.

La comune de' Botanici divise siffatti vasi in *linfatici*, che sono quelli dove par si contenga il succo più semplice, il primo umore indigesto, che succiano le piante dalla terra e dall'atmosfera; ed in *vasi proprij* dove circola un succo più concentrato ed elaborato, che varia secondo la qualità delle piante; onde lo vediamo resinoso nell'abete, lattiginoso nel fico, aqueo nella vite ec. I primi cioè i linfatici compariscono stretti, capillari; i secondi mostrano maggiore estensione ed ampiezza.

I vasi linfatici, definiti secondo le loro funzioni, si suddivisero in vasi *ascendenti*, e *discendenti*. I primi portano il succo dalle radici nell'alto della pianta, e si mirano più solidi de' vasi discendenti incaricati di ricondurre il succo dall'alto al basso delle radici. Si dissero anche *arteriosi*, e *venosi*, nomi improntati dalle funzioni delle arterie, e delle vene nel corpo animale.

Oltre de' descritti vasi, vedonsene alcuni che sono formati come da una laminetta inargentata ravvolta in spira da destra a sinistra, dotati di una considerabile elasticità, i quali visibilmente si allungano, si restringono secondo il moto dell'impression varia che ricevono. Nell'interno di esse si è osservato come l'aria abbonda. Furono perciò dette *trachee*, perchè si vollero asso-

migliare agli organi della respirazione negl' insetti, e si credè che avessero delle funzioni comuni. Ma le piante non respirano al modo degli animali, nè hanno un organo particolare a quest'oggetto, che possa tener luogo di polmone. L'aria necessaria alla loro vita vi s'introduce e vi circola sotto altro meccanismo, come vedremo. Essa certamente si rarefa, e si restringe nelle trachee all'azion varia del caldo, e del freddo; ma questo movimento che può esser necessario all'economia vegetale, non rassomiglia alla respirazione animale, come diceva Malpighi. L'inesperienza aveva data origine a questa idea, che Botanici più accurati hanno posteriormente smentita; mentre non si son trovati questi vasi ripieni di sola aria, ma anche di un succo particolare secondo la natura della pianta. Li riconobbero del genere de' linfatici, dove circola dell'umore misto a molta aria (1). Nelle piante *dicotiledonie* si è osservato come abbondino vicino alla midolla, e nelle mo-

(1) Secondo l'esperienza di Reichel che pose nella tintura rossa un sarmento di vite, vide sull'aja superiore di esso delle goccioline di questa tintura. Facendo poscia una incisione longitudinale nel sarmento, conobbe che per tai vasi spirali appunto era salito il liquore, perchè li vide interiormente rosseggiare. Si conchiuse per ciò che fossero de' vasi linfatici del genere degli ascendenti.

neocotiledonie nei fasci legnosi. Ma il Signor Reichel con le iniezioni le vide in tutte le parti delle piante.

Non possiamo meglio conoscere tutti questi ordini di vasi che colla notomia di una pianta. Prendiamola dalla famiglia degli alberi, dove posson più comodamente osservarsi. Tagliata verticalmente una pianta, per modo che la sezione passi pel suo asse, si vedrà il centro occupato da una sostanza molle, tenera, bianchiccia, alla quale si è dato il nome di *midolla*. Ogni parte della pianta ha la sua propria, ne hanno i rami, il tronco, e giunge fino all'estremità di ciascuna parte, senza che l'una all'altra comunichi. Quella del tronco per mezzo di tanti prolungamenti a forma di raggi spandesi pel corpo intero della pianta, e giunge fino al parenchima della corteccia, dal quale riceve il suo nutrimento, non potendolo ritrarre dalle radici colle quali non è in contatto. La midolla occupa il centro delle dicotiledonie, mentre nelle monocotiledonie è sparso in tutto il corso della pianta.

Non si hanno idee precise della natura di questa sostanza. L'estrema di lei delicatezza non permette istituirvi un'analisi esatta. Dal vedere però come la midolla non comparisce quando le piante son molto tenere, ed a proporzione che acquistan solidità, essa indura e sparisce senza recar

pregiudizio alcuno al corso della vegetazione, ha fatto sospettare ad alcuni Botanici, che non sia se non un escremento dell'umore superfluo, quale le piante giovani, lussureggianti per abbondanza di umore, depositano nel loro interno, per riassorbirlo nel bisogno. Non fu riputato dunque un organo assolutamente necessario, giacchè vedesi mancare nelle vecchie piante; nè è discernibile nelle molto tenere.

Accrebbe questa congettura l'esperimento del Signor Senebier, che avendo vuotato di midolla il tronco di una vite, vide non ostante che riprodusse e gemme, e foglie, e fiori, senza mostrar segni dell'offesa ricevuta.

Ma le osservazioni del Signor Linneo hanno smentita questa opinione, ed ha attribuito alla midolla delle funzioni molto importanti (1). Egli vi ha veduto de' vasi, e delle appendici fibrose, che sono probabilmente la cagion prossima nelle vecchie piante della conversione della midolla in legno. La credè piuttosto un gruppo di vasellini destinati ad elaborare il succo più delicato, per cui si estende fino agli organi della fruttificazione. Vide come traversando le maglie delle fibre legnoso, e corticali, giungesse

(1) Vedi il suo *Prolapsis plantarum*.

a dar origine alle gemme : i rami infatti spuntano dall'estremità de' raggi midollari ; e conchiuse , che il pistillo , il pericarpio , il seme stesso dalla midolla avessero il loro principio.

Da ciò si conosce l'importanza di quest'organo nella vita vegetativa. Se non comparisce essa nelle piante quando son molto tenere, è perchè nella prima età tutte le parti sono mucillagginose e fluide. Se scompare nel tronco delle piante adulte, rimane però ne' raggi midollari che non avrà potuto interamente togliere il Signor Senebier, per cui vide dal suo trozco vuotato riprodursi e gemme, e fiori, e frutti.

Circonda la midolla una materia vascolosa che vien distinta col nome di *corona*, o *guaina midollare*, la quale abbraccia e circonda la midolla a modo di un astuccio. Ha molto di comune colla corteccia; vi si osservano de' vasellini particolari riuniti in tanti fascetti, i quali si propagano per tutto il corpo della pianta.

Chi ha minutamente osservato la configurazione della corona, ha veduto come varia secondo la natura delle piante per diversi angoli e sinuosità, che trovansi esattamente corrispondenti all'ordine, ed alla disposizione de' rami e delle foglie che hanno alla corona un particolare rapporto.

Siegue alla corona la parte legnosa composta di dura e compatta massa di minutissime fibre.

È il tessuto stesso tubuloso che insensibilmente si dissecca, si restringe, si addensa, e si trasforma in legno. Nelle piante perenni acquista forza e durezza in ragione che invecchiano; ed in tale stato questa massa legnosa diviene quasi priva di vita. Aggruppasi essa in tanti strati concentrici, che annualmente si aggiungono al tronco; discernibili all'occhio nudo, e possono indicare gli anni della pianta. Vi si vedono delle interruzioni tra strato e strato, ciò che mostra il periodico riposo della forza vitale che si rende lenta e letargica nell'inverno.

Solido comunque sia questo ammasso legnoso non manca però di vuoti, che van riempiendo le ultime diramazioni del tessuto cellulare, le quali compariscono come tante glandolette ripiene di umori particolari secondo la natura della pianta, ora gommosi, ora resinosi, ora oliosi ec. Dal numero di queste glandole dipende la porosità maggiore o minore del legno, e quindi la sua leggerezza o il peso; per cui in alcune piante è fragile e leggiero, come ordinariamente vedesi negli alberi detti di legno bianco, in altre acquista la solidità quasi del ferro.

La parte esteriore de' strati legnosi è sempre più tenera e succosa chiamata *Alburno* dal latino *albus*, perchè più bianca dell'interiore, non avendo ricevuto ancora l'ultimo addensamento a

cui tende. Esso non differisce dal legno che pel colore, e per i suoi vasi più dilatati.

Or tutto questo ammasso legnoso è prodotto dallo sviluppamento successivo di diversi strati membranosi aderenti alla corteccia, riuniti a modo delle pagini di un libro, intimamente connessi. Chiamasi un tal complesso *Libro*, e dall' intero svolgimento di tali strati sembra che tragga la sua origine il legno (1). In fatti trovasi molta rassomiglianza ne' loro reticoli. Vediamo anche come il libro ripara a qualche interruzione di continuità che potesse trovarsi nel legno, introducendosi nel vuoto, ove forma una specie di *cercino* legnoso, un callo vegetale simile a quello che formasi nella frattura delle ossa, per cui è paragonato da Duhamel al *periostio* degli animali. Mentre uno strato del libro si aggiunge al tronco, già il più prossimo si dispone allo stesso destino; e ripetendosi un tale apponimento, la pianta cresce e si perfeziona (2).

(1) Gli antichi scrivevano nella corteccia interiore di taluni alberi come del faggio, del platano, ec. e forse da ciò un tale organo ha preso il nome di libro.

(2) Questa è stata finora l'opinione de' Botanici tra quali il Signor Duhamel: ma il Professore Pollini a quest' ultimi tempi sembra di richiamare in dubbio questa teoria, e crede che dalla scorza in ogni anno sviluppasi nuovo libro, ed alburno. Vedi i suoi esperimenti riportati nel Dizion. Bot. di Pellegrino Bertani, ar. *Albur*. Mantova 1817.

Ha la natura circondato il libro delle piante di una sostanza molle, e granolosa detta *Parenchimo*. È un involuppo cellulare formato da innumerevoli cellette ridondanti di umori, che somministrano ampio alimento agli strati diversi del libro. In esso in maggior copia derivano i succhi che la pianta riceve dall'atmosfera, e dalla terra, e vi han luogo le più interessanti funzioni vegetative. È un mezzo di comunicazione, un legame di tutte le parti che trovansi nel vegetabile, un serbatojo nel quale i fluidi ricevono una prima elaborazione. Cresce, si dilata progressivamente, e con prontezza riproducesi se venga offeso. Sembra l'organo depositario della forza vitale.

Perchè quest'organo così succolento e tenero non sia offeso dall'azione delle meteore, la natura l'ha circondato di una pellicola membranosa detta *Epidermide*. Essa copre tutte le parti del vegetabile dall'estremità delle radici fino alla sommità delle foglie e de' fiori. Fu detta epidermide dall'analogia che ha colla prima pelle che copre l'animale portante lo stesso nome. Si crede che non sia se non il termine o l'ultime appendici del tessuto cellulare; per cui se venga per qualche accidente a mancare, la natura ha mezzi di riprodurla ben presto.

Oltre di formare una difesa alla pianta dall'ingiuria dell'aria e delle meteore diverse, serve

L'epidermide a contenere le parti interne specialmente le più delicate di essa, a garantire dal disseccamento il tessuto cellulare, ed è disposta nel modo più opportuno onde possano gli organi tutti profittare dell'influenza atmosferica. La natura l'ha perciò sparsa di minutissime glandole, che per la moltitudine in cui sono chiamansi *miliari*, e di pori che servono di passaggio ai vasi esalanti ed inalanti (1). Cedevole per la sua tenerezza, si dilata secondo l'accrescimento della pianta fino al segno, che quando non soffre più distensione, si lacerà, si fende, e quasi sempre orizzontalmente. Tutto il complesso dell'epidermide, del parenchimo, del libro, forma quell'ammasso che dicesi *Corteccia*.

L'ordine da noi descritto nelle parti della pianta non è certamente osservato in tutte al modo stesso. Divise in due grandi famiglie che i Botanici dissero *Monocotyledonie*, e *Dicotyledonie*, variano nella maniera di vivere, di vegetare. Lo sviluppamento de' loro organi par che siegua in

(1) L'epidermide vien riguardata come semplice, ma Duhamel l'ha veduta composta da varie membrane fino a sei come nella *betula*. Osservata col microscopio, presenta l'immagine di una reticella, che si separa ora longitudinalmente come nella vite, ora circolarmente come nel ciliegio.

un modo affatto diverso secondo la diversità, e la configurazione de' loro *cotiledoni*, col qual nome va indicata quella primà foglia carnuta che circonda e copre la *plumula*, o il primo stelo.

Se svolgete gl'invogli esteriori delle semente ne vedrete alcune composte di due pezzi, che agevolmente si separano, come nella fava, nel fagiuolo, nella ghianda, nel lupino ec., in mezzo ad essi trovasi impiantato il germe. In altre il cotiledone non è che un pezzo, il quale a foglia di una guaina circonda e chiude il germe, come nel pistacchio, nell'abete, nel formento, ed in tutti i semi delle gramignacee.

Dal modo vario come si distribuiscono dentro le diverse semente i primi apparati organici, derivan poi i varj risultamenti di vegetazione. L'ordine de' vasi finora descritti è osservabile nelle piante dicotiledonie. In esse l'epidermide circonda il parenchimo; questo il tessuto corticale che si sviluppa poi nell'alburno, nel legno; viene appresso la corona, e la midolla nel centro. Sono essi disposti in tanti strati concentrici, formano diverse zone più o meno compatte, l'una sull'altra addossata.

Nelle monocotiledonie non è poi discernibile questa particolare distribuzione. Nella maggior parte di esse la corteccia è talmente attaccata alle parti interne, che par vi si confonda, o non ve ne sia

Il tessuto fibroso, e cellulare non son divisi per zone, e per cerchi, ma l'uno sembra nell'altro immischiato e confuso. La parte legnosa mirasi divisa in tanti filamenti trasversali sparsa quasi senz'ordine in un ammasso cellulare, nè vi si vedono cerchi concentrici. La midolla che nelle dicotiledonie occupa il centro della pianta, nelle altre vedesi interposta in mezzo ai fascetti legnosi. Tutto l'ammasso organico consiste in un apparato di tubi che partono dalla base, e prolungandosi come in tante parallele, man mano s'innalzano verso la cima. Sembran quasi indipendenti gli uni dagli altri, e quindi tanto nel fusto che nelle foglie non vedonsi apparenti *anastomosi* o ligamenti di un tubo all'altro. Dove che nelle dicotiledonie tutto è combinato a modo di una rete, di cui ciascuna maglia ha una relazione ed un legame colle altre.

Or questo particolare apparato organico porta poi una meccanica diversa nello sviluppamento e nella vegetazione. Nelle prime, cioè nelle dicotiledonie, la parte legnosa tende sempre a concentrarsi; nelle seconde rifugge verso la superficie, e resta nel centro una massa spugnosa, un tessuto cellulare pieno di lacune e di vuoti. In quelle l'apparato cellulare abbonda nella corteccia, per cui osservasi in essa riposta la loro maggior forza vitale. I fusti sono quindi ramificati

moltiplicati; e troncati i rami, altri se ne riproducono, come è osservabile nel pioppo, nella rosa, nella quercia, in cento altre. Nelle monocotiledonie al contrario la forza vitale abbonda nel centro, ch'essendo più concentrata ed attiva, tende sempre a spingerle in alto, per cui si elevano oltre misura. I fusti poi semplicissimi poco ingrossano, perchè l'induramento delle parti esterne ne forma un ostacolo; e troncati una volta non si riproducono, come nel pino, nell'abete, nel cipresso. Dove nelle dicotiledonie la forza vitale non potendo agire molto sul centro troppo solido, riagisce, e si porta verso la circonferenza, per cui si dilatano, ingrossano.

Questa maniera particolare di crescere, di svilupparsi delle diverse piante dà ad esse una fisionomia varia, che fa a colpo d'occhio distinguerle. Il fusto delle dicotiledonie è semplice, uniforme, circondato regolarmente da' rami. Nelle monocotiledonie se ne vedono di quelle che innalzano il fusto privo di rami e di foglie, le di cui funzioni sono di portar solo le parti della fruttificazione; ed allora dicesi *Scapo* come nel tulipano, nella cipolla. Altre lo hanno tramezzato da tanti nodi da distanza in distanza, come nel formento, nella canna, in tutta la famiglia delle graminacee; e prende il fusto in esse il nome di *Culmo*. Più spesso comparisce la cima coronata da

un fascetto di foglie come nella palma, ed allora i Botanici gli danno il nome di *Stipite*.

Vi sono alcune piante prive di cotiledoni dette *Acotiledonie* dall'a privativa de' Greci, aggregata da Linneo nella classe delle *Crittogamiche*, che suona *nozze occulte*, per non essere ben conosciuto ancora il modo come fecondansi, e sono le felci, i muschi, le alghe, i funghi. Ma comunque varia la loro economia di vivere, e di riprodursi, la vegetazione progredisce sempre colle stesse leggi tendenti alla conservazione dell'individuo, alla riproduzione della specie.

A conoscere visibilmente l'ordine, e la disposizione de' diversi organi nelle due grandi famiglie, ho riprodotto la notomia dell'*Acrosticum aureum* specie di felce della classe delle monocotiledonie Fig. 1.; e dell'*Urtica arborea* che appartiene alle dicotiledonie Fig. 2.

Nella prima è visibilmente rappresentato il tessuto cellulare, che dicesi anche tessuto erbaceo nelle lettere *C I L M*. In *E* trovansi descritti i filamenti legnosi; mentre *F* fa conoscere i piccioli tubi. *H G* indicano le trachee e le picciole false trachee. *A B D* rappresentano il taglio trasversale del picciuolo.

Nella fig. 2. sono designati i vasi, gli organi stessi, ma variamente disposti. *A* rappresenta il taglio trasversale del tronco, che comparisce un

ammasso del tessuto cellulare. Lo stesso dimostrano le parti intermedie verso *G F E D C B* nel loro intorno. Si scorgono le aperture de' tubi, le trachee sempre strette dal cellulare; ed in questa pianta par che tutto sia una modificazione di tale tessuto.

Gli organi finora descritti possonsi a colpo d'occhio discernere nelle piante sviluppate e robuste della famiglia degli alberi. Ma lo stesso apparato organico ha presso a poco luogo in tutti i vegetabili. Tutti vivono per le radici e per le foglie; han tronco, rami, ed organi del sesso. Tutti compongonsi di cellule, di tubi, di trachee, di glandole: ed il gas medesimo che nutrisce la quercia, alimenta l'agarico, ed il muschio. Qualche modificazione che può trovarsi nella disposizione varia degli organi secondo le diverse famiglie, non altera il sistema generale della natura invariabile sempre e costante ne' suoi andamenti.

Del Meccanismo della vegetazione.

DESCRITTI gli organi principali delle piante, interessa conoscere come in forza del loro meccanismo abbia luogo il meraviglioso fenomeno della vegetazione. Sapere cioè per quali vie un vegetabile, mettendo in moto il gioco de' suoi organi, fa che si appropri del necessario nutrimento, lo metta in digestione, rigetti l' inutile, cresca, e si riproduca.

L'agricoltore abituato a questo spettacolo gode tranquillamente de' benefici risultamenti di questa forza vitale, senza curarsi di penetrarne i misteri. È però del suo interesse esaminare il corso della vegetazione in una pianta, conoscerne i dettagli, investigarne le cagioni, per potere nelle occorrenze portar coll' arte una mano ausiliatrice alla natura che manca talora ne' suoi mezzi, regolarne l'andamento, temperarlo, accrescerlo ancora a motivo di ottenerne tutto quanto di meglio possa sperarsi. All' uomo sì è dato di maneggiar quest' arte chiamato a dominar sulla natura.

La pianta può riguardarsi, dice il Signor di Buffon, come un picciol centro di calore e di fuoco che tira a se e si appropri l'acqua, l'aria, la luce, la terra che la circondano, spiega

tutta la sua azione per crescere, e riprodursi, e moltiplica le dovizie del regno vegetabile.

Per compiere questo meraviglioso circuito dobbiam supporre nella pianta una forza propria, una vita che corre nel suo periodo fin all'ultimo destino. Ma cosa è mai questa potenza vitale nel vegetabile? Non confondiamo i fenomeni di essa colle forze che la sostengono.

Quelli che non hanno fatta tale attenzione, han riposta la vita nel movimento perenne degli umori, e nell'azion degli organi che li spinge: e finchè questo movimento non sia distrutto, dissero la pianta vivente. Ma senza il movimento de' succhi, e nel silenzio anche degli organi, la pianta può rimaner vivente. Lo vediamo ne' *Bissi* che tenuti per molti anni in un erbajo, dove appajono estinti, rivivono subito che vengano bagnati. Lo vediamo ne' semi, che conservan per anni la loro vitalità. Questa scintilla dunque della vita è tutt'altra cosa che la circolazione degli umori, e l'azione degli organi nel vegetabile.

La vita sembra più probabilmente riposta in una particolare disposizione degli organi stessi, in una data loro modificazione, che finchè non sia distrutta, son sempre nel caso di attivarsi. Messi tali organi in azione dagli agenti esteriori come l'acqua, l'aria, l'elettricismo, la luce, escono dal loro letargo, ed incominciano i fenome

ni vitali. Gli agenti non sono che delle cagioni eccitanti; ma è nella fibra organica nella sua particolare disposizione una qualità inerente, un modo opportuno da produrre il fenomeno della vegetazione. Tale qualità i moderni la dissero *eccitabilità*, *irritabilità*. Considerarono la vita nella presenza di questa sola forza, in questa data disposizione organica, malgrado il silenzio di tutti gli altri fenomeni vitali. Disposizione che in alcune semente distruggesi tra non molto, in altre dura lungo tempo. Così i semi del caffè, dell'olmo, dell'acero, e quelli di tutte le piante *ombrellifere*, e *cicoriacee* perdono dopo breve tempo la loro potenza vitale; mentre il formento e molti semi leguminosi la conservan per anni.

Data questa idea della forza vitale delle piante, vediamo come mettesi in opera per compiere i fenomeni vegetativi. Guardiamola ne' suoi primi movimenti, nello sviluppo del seme, per tenerla dietro nelle altre funzioni successive.

La notomia del seme ci presenta un corpicino involupato in talune tuniche, dentro delle quali vi è un ammasso di piccioli globetti di materia farinacea dolce fermentescibile, conosciuta sotto il nome di *muco* o *albume*. Tali invogli, come già altrove si è detto, ora sono di due, ora di un pezzo solo. Sorge in mezzo di questo ammasso a forma di un picciol cono il germe

detto *Cuoricino*. Egli è propriamente l'embrione della pianta futura. In esso trovasi designata come in miniatura tutta la forma che sarà per prendere un giorno il nuovo vegetabile. Comunica colle altre parti della sementa per una serie di vasi avvolti a forma di un tessuto di fili detto *Cordone ombelicale*.

Quando una sementa venga depositata nel terreno, l'umor terrestre, posto in azione dal calor del sole, e dell'aria, che svolgendosi la terra vi si è introdotta, investe il germe, e s'insinua per i canali aperti presso l'*Ilo* (1). Col nuovo succo eccitarsi nella sostanza mucosa un moto intestino, una fermentazione, mercè la quale si gonfia, si scioglie; e combinata coll'ossigeno dell'aria, acquista un certo grado di acidità atta a stimulare, e risvegliare, diciam così, la vitalità del germe.

Investito e premuto dal nuovo umore, viene eccitato il germe a spiegare il suo potere vegetativo. Destasi appena, che sente il bisogno d'esser nutrito, ed avidamente comincia a bere quel succo, che la sostanza mucosa gli somministra.

E' essa una lattiginosa emulsione propria a nu-

(1) L'*Ilo* è quella picciola cicatrice, che esternamente si osserva sulla testa di alcuni grani, ove termina il cordone ombelicale detto dal greco (*illos*) che significa occhio.

trire il germe nella sua infanzia. A proporzione che ne beve, vedesi il suo sensibile accrescimento, e lo sviluppamento graduato delle sue forze. Tra pochi giorni esaurisce i primi materiali preparatigli dalla natura nella sementa; e fortificato bastevolmente, trovasi nel caso di cercare altrove un più abbondevole soccorso. Rompe allora gl'inviluppi: s'aprono i lobi nella loro base, e fra questi si solleva il giovane fusto, che dicesi *Plumula*, guernito di tenere fogliuzze; mentre la parte inferiore ch'è la radicetta avanti tempo era corsa a fissarsi nel terreno per bevervi l'umore conveniente. I lobi che hanno in tutela la plumula non l'abbandonano all'istante, ma si slanciano con essa nell'aria, e prendono il nome di foglie *seminali*, cioè contenute nel seme medesimo; finchè trovandosi essa abbastanza forte, e non avendo più bisogno de' protettori, abbandona queste foglie che son le prime a cadere.

Impadronitosi ora dell'aria e della terra, comincia la pianticella colla sua propria forza a provvedersi del necessario alimento.

La radice dunque è la prima a dar soccorso alla novella pianta coll'umor terrestre. Questo per canali interiori s'innalza fino alle ultime di lei ramificazioni. Per gradi si attenua, e si ammenda: finche ricevuto nelle foglie le più opportune digestioni, misto a quello che bevon

esse dall'atmosfera, torna per canali discendenti della corteccia a dare alle radici stesse alimento e vigore (1).

Il ritorno del succo nelle radici per mezzo de' vasi discendenti l'annunziano le incisioni fatte nella corteccia, dove mirasi gemere da' labbri superiori. E più chiaramente lo mostrano gli esperimenti del Signor Mariotte, il quale, avendo posto di una pianta divelta la metà delle radici nell'acqua, ed altre lasciate libere nell'aria, vide, che queste ultime vegetavano egualmente che le prime gittando germogli, e nuove radicette, ciò che avvenir non poteva senza il soccorso della circolazione.

Ma chi fa mai circolare quest'umore dalle radici nelle foglie, e tornare in giù e rispandersi in tutto il corpo della pianta? Quale forza ingenita opera questo diverso movimento? Ecco un mistero nel fenomeno della vegetazione. Quelli che han voluto vedere un'analogia costante tra la vita animale e vegetale, han detto, che l'umore circola nelle piante al modo stesso che il san-

(1) L'uso del succo discendente nell'economia vegetale crede il Signor Duhamel che sia principalmente per la nutrizione delle radici. Sarebbe troppo indigesto quello che succian immediatamente dalla terra per gli usi loro opportuni.

gue negli animali. Han perciò riconosciuto ne' diversi ordini de' vasi la similitudine delle arterie, e delle vene: le prime che spingono il sangue fino all'ultima estremità, le seconde che lo rimenantano nel cuore. Ma dov'è nel vegetabile un centro comune come il cuore animale in cui il fluido circolante si combina? Dove la potenza muscolare che lo scaccia e lo spinge nel sistema arterioso, e per un moto intestino fa ripiegarlo poi, e rifluire? Manca nelle piante questo viscere.

La circolazione del succo è dovuta piuttosto ad un moto di oscillazione sostenuto nelle piante da due punti di appoggio, uno de' quali lo troviamo nell'azione delle radici, che sono le prime trombe inalanti, diciam così, del succo ascendente; e l'altro in quella delle foglie, che fanno tant'altro cogli umori dell'atmosfera. A favorire questo meccanismo concorre poi l'irritabilità de' vasi, la loro particolare struttura, e più il calore diurno dell'atmosfera.

Bevuto il primo succo dalle radici che sono di lor natura tenere e spugnose, s'introduce ne' canali linfatici, la struttura de' quali è a foggia di tanti tubi capillari. Essi per forza di attrazione delle loro interne pareti ne sostengono la salita. Il calore del sole che rarefa gli umori e li rende più leggieri, facilita que-

sta ascensione. Ma l'aria che trovasi nel corpo della pianta ed in maggior copia nelle trachee, dilatata dal calore stesso, non può non metter in azione quest'irritabilissimi vasi, che devono sferzare i vasi linfatici che li circondano e spingere il succo in alto. L'impulso più potente poi credo che si dia dalla traspirazione delle foglie, che percosse dalla luce mandan fuori torrenti d'aria ossigenata, ed umori soprabbondanti. Divengono quindi come tanti sifoni che innalzan il succo, siccome accade nelle trombe quando vi si produce il vuoto. Queste cagioni combinate posson render ragione in qualche modo della salita del succo.

Ma già la notte si avvicina: il peso dell'atmosfera non è più contrastato: la luce e'l calore non fanno più azione sulle piante. Il freddo allora condensa ne' vasi gli umori, che resi più gravi, li dispone alla discesa. Si aggiunga il peso dell'umore che assorbono di notte le foglie dalla loro inferiore superficie: egli gravita, ed è uopo che discenda. Il peso stesso dell'aria facilita questa discesa. Correndo tale alternativa di dilatazione, e condensazione degli umori, de' vasi, dell'aria secondo le modificazioni diverse dell'atmosfera, ne risulta una specie di movimento *peristaltico* ne' vasi, o di *sistole*, e *diastole*, che so-

stiene il progresso della salita, e della discesa del succo in tempi diversi.

Or non basta, che l'umore salga e discenda, uopo è che circoli, ed abbia diversi altri movimenti per direzioni laterali, e forse talora retrogradi, per compiere tutto il fenomeno della vegetazione. Quindi la mano stessa che ha prodotti i vegetabili, li ha intrecciati di un tessuto cellulare, che ora si dispone in linee parallele, ora a corona, ora in ordine spirale, ed in diverse altre forme. Comunicano le cellette per pori, per lacune, per fenditure. In esse ha luogo il meccanismo della circolazione del succo per movimenti diversi: e passando da tubo a tubo, da cellula a cellula, va ricevendo le differenti modificazioni. Noi vediamo la struttura de' vasi del vegetabile presso a poco simile a quella de' vasi linfatici degli animali. Essi trasversalmente son divisi da diaframmi assai prossimi, cioè da membrane sottili, elastiche, irritabili. Il liquore in esse introdotto eccita la loro irritabilità: il picciol diaframma irritato si restringe, ed imprime un movimento al liquore circolante.

Ecco per quanto possiam congetturare come accade il meccanismo della vegetazione. Il primo succo introdotto ne' vasi linfatici riceve nelle glandole che sono ad essi aderenti una prima digestione. Assorbito poscia dal tessuto cellula-

re, riceve negli *otricoli* una seconda preparazione. Da questi è gittato ne' vasi proprj. Sono essi de' vasellini ma più ampi de' linfatici disposti a fascetti dove il succo riceve una particolare modificazione secondo il carattere particolare delle piante. Dalla forma, dal gioco, dall'interna disposizione di quest'organi che con diversi processi decompongono, ed assimilano la materia introdotta, riceve il carattere di una sostanza particolare. Ecco il corpo della pianta una specie di laboratorio dove la natura combina con profondo segreto le diverse sostanze, secondo l'ordine e l'rappporto che il vegetale occupa nel sistema della vegetazione. Quindi l'istesso umore che alimenta l'ulivo, il castagno, il pesco, il fico, la menta, vediam cangiarsi or in olio, ora in zucchero, ora in sostanza glutinosa, lattiginosa, in aroma.

Le tre leggi di *affinità*, di *attrazione*, di *assimilazione*, che sono le tre leggi cosmologiche della materia, sono quelle che la natura impiega a perfezionare un vegetabile. Per forza dell'attrazione le radici si appropriano il succo terrestre, le foglie l'aereo. La legge di affinità porta le radici a scostarsi nel loro corso naturale da una terra leggiera a cercare una zolla più dura, sol perchè ivi trova l'alimento più analogo. L'attrazione glie l'avvicina, e determina in una maniera decisa il rapporto dell'affinità. Riuniti ed attratti i succhi,

s'identificano nel corpo della pianta per legge di assimilazione, l'omogeneo all'omogeneo si avvicina e si aggiunge; e così spiegasi da giorno in giorno l'accrescimento delle parti organiche. La pianta, dice il Signor di Buffon, assorbe da tutta la sua superficie i succhi alimentari, essendo a tale oggetto sparsa tutta di pori e di boccucce assorbenti (1), li riunisce, li combina, li lavora, finchè abbia sortita la forma necessaria, che la mano dell'Eterno ha fissata come *prototipo* dell'esistenza, la cui impronta, datata una volta, modella tutta la materia che ammette, e da inorganica ed inerte che era, la rende organizzata e vivente.

Ecco dunque la pianta un essere vivente, che si sostiene, e si perpetua in forza della sua vitalità fisica, chimica, e fisiologica. Per la prima, che è riposta nell'irritabilità de' suoi organi (2), si mette

(1) Quanto sia energica la forza della piante in attrarre e spinger in alto il succo, lo dimostra il seguente esperimento. Mettete un ramoscello frondoso in un tubo pieno d'acqua, che comunicasse con un vaso di mercurio, voi vedrete che il mercurio in poco tempo si alza per parecchi pollici nel tubo, tanta è la forza con la quale un ramoscello privo anche di radici tira a se l'acqua.

(2) Per irritabilità s'intende quella proprietà degli esseri viventi di contrarsi quando vengono stimolati. Questa non è da confondersi colla sensibilità: par anzi che

in rapporto con tutta la natura, e si appropria quanto le sia necessario. Per la seconda ella resiste alla corruzione ed allo scioglimento. Per la vitalità fisiologica ella mette in azione tutte le sue parti per dirigere ed assimilare i succhi nutritori.

In forza di queste disposizioni dobbiamo ammettere nelle piante oltre degli organi assorbenti anche quelli di espirazione, gli organi escretori onde respingere ciò che divien superfluo, ciò che si corrompe e divien nocivo. Sono essi legati agli organi della nutrizione, a quelli della digestione.

L'espirazione è un fenomeno visibile: lo manifesta il peso diminuito delle piante nel corso del giorno (1). Haller ha trovato che un

siano in una ragione inversa, e gli esseri i più irritabili sono i meno sensibili. Noi vediamo continuarsi la prima in un m embro reciso di un rettile per lungo tempo, dove non vi è più sensazione, e dove la vita è estinta. L'irritabilità è mossa dall'alternazione della luce e delle tenebre, del caldo e del freddo, da qualunque urto esterno, ed anche interno.

(1) Pesate un vase dove sia qualche pianta nella mattina, covrite con una lastra di piombo la superficie del vase, acciò la terra non svapori. Ripesate nella sera il vase, e voi troverete quanto la pianta abbia traspirato in un giorno nella diminuzione del suo peso.

Girasole di tre piedi (*Helianthus annuus*) in una giornata calda di està traspira circa sedici once di acqua; ed un *Cavolo* (*Brassica*) ne traspira ventitre, secondo gli esperimenti di Plenck. Gli organi della espirazione sono principalmente le foglie attese la loro grande porosità. Se sfogliate un albero, appena diviene sensibile.

Ma oltre a questa espirazione invisibile degli umori più attennati che ha luogo per tutto il corpo della pianta, un'altra più sensibile vi si scorge delle sostanze più solide, riserbata a taluni organi particolari. E' riconoscibile a quelle gocce di acqua che scappano dall'estremità delle foglie della *Mussa*, a quella sostanza resinosa di cui si copre la *Frassinella*, e tant'altre piante: e più chiaramente si conosce dallo stillicidio di quegli umori che mandan fuori l'estremità delle radici, come l'ha riconosciuto il Padre S. Martino. Essi sono de' veri escrementi, che macchian la terra aderente alle medesime, per cui mirasi di un colore diverso, e sempre più bruno. Questa materia escrementizia non è così abbondante come nell'animale, perchè l'economia della loro nutrizione è diversa. L'animale introduce nello stomaco delle materie solide appena sminuzzate nell'organo de' sapori: ivi si stemperano, e si disciolgono. Passano poi nel condotto alimentare, ove innumerevoli vassellini assorbono il liquido nutritivo, la-

sciando passare la materia inutile, ch'è gittata nel canale delle fecce. Nel vegetabile poi le radici tirano il succo più puro, le foglie la materia gassosa: paragonansi alle *vene lattee* negli animali. E come il succo così introdotto può rassomigliarsi al *chilo*, ne siegue che non son nel caso di sbarazzarsi di molta materia fecciosa.

Tra questa continuata funzione e movimento delle piante bisognava che avesse luogo un riposo. Questo riposo si è detto sonno. In tale stato comune a tutti gli esseri viventi rientrano le piante ordinariamente di notte. Allora riparano le loro forze, allora ristorano i loro organi, che la veglia del giorno aveva indeboliti e consumati. Vediamo perciò di notte chiudersi le *Papiglionacee*, le *Cicoriacee*, le *Mimose*: inclinasi il *Trientalis*, ed il *Partenio*, la *Drabba*: divien floscia la *Morfa*, e l'*Impaziente*: si compone il *Tamerinto*. Al venir della luce si rimettono nel loro stato, e riprendono le primiere funzioni, come richiama il raggio del giorno gli animali tutti al loro esercizio.

Tanti tratti di analogia che corrono tra la vita vegetativa ed animale han fatto definir la pianta un essere di struttura vivente, che dista solo dall'animale per non offrire segno alcuno di sensibilità, di movimento volontario, che furon riconosciute funzioni caratteristiche dell'animale. Entram-

be queste facoltà hanno la sede in un sistema unico e continuato, che partendo dal cervello, si ramifica nell'individuo sino all'ultime sue estremità. Questo mezzo di azione, e reazione continua chiamasi *sistema nervoso*. Dal cervello partono gli ordini della volontà, i nervi ne sono i veicoli. Non troviamo nella pianta un organo che equivalga al cervello, al cuore animale.

Ma senza cervello, e senza cuore come poi vivono i polipi, come sentono, come fanno tanti movimenti spontanei? In che differirà il *Salice* da un *Lombrico*, che diviso in più pezzi si riproduce dalle sue divisioni? In che la *Dionea* pigliamosche (*Dionaea muscipula*) da una *Madrepora*, da un *Corallo* (*Isis nobilis. L.*), che attaccati immobilmente ad un posto, vivono aprendo e chiudendo il guscio per ricever la preda come quella l'insetto? Ecco le tenebre tra le quali celasi la natura.

Le moderne teorie della vegetazione inclinano a dare alla pianta un qualche sentimento, un istinto, un movimento spontaneo, relativo però alla semplicità della loro organizzazione. Ma qual è il principio da cui posson partire queste facoltà? Certamente dalla legge della conservazione, dice il Signor Vitrey (1). Se il sentimento è quel-

(1) Nuovo Dizionario di storia naturale, vol. 23. Paris 1814.

l'impressione aggradevole, o contraria, che certi oggetti producono sopra gli esseri organizzati ed animati, in forza della quale si cerca ciò che conferisce, e si sfugge ciò che nuoce, non può rifiutarsi, dice egli, questa specie di sentimento alle piante. Le radici non succiano taluni umori che siano ad esse nocivi, come l'animale rifiuta un cibo dannoso. L'animale erra per cercarsi una sussistenza migliore, e le radici torcono dalla loro naturale direzione per conquistare una zolla che sia ricca di molecole nutritive: quasi un sentimento conservatore le portasse a cercare quello che meglio loro convenga. Si ripiegano le piante verso la luce solare, come l'animale verso un'atmosfera più salubre; e la stagione degli amori esalta effettivamente la sensibilità ordinaria delle piante, ciò che visibilmente si conoscesse nell'*Aro-ne* (*Arum*) al calore che concepisce.

Pare dunque impossibile di poter render ragione di movimenti di questa predilezione sconosciuta per cause puramente meccaniche; e si è forzato ricorrere alla potenza dell'istinto, che non è altra cosa se non una specie di fame, diretta, e regolata, diciam così, per la organizzazione.

Ma ultimamente il Sig. Davy, togliendo ogni analogia tra le funzioni dell'animale e del vegetabile, tutto rifiute all'azione degli agenti fisici, e riconobbe le piante come esseri puramente passi-

vi. Non un principio interno, ma il calore, il freddo, l'elettricismo, la luce, la pressione dell'aria sono, secondo lui, la causa del loro movimento, della loro vita, e del diverso modo di agire. L'elasticità, l'irritabilità delle trachee spiegano i diversi loro movimenti. Negli animali han luogo pel sistema muscolare, e nel vegetabile nulla si offre di consimile.

Non interessano all'agricoltore le quistioni che arroga a se la filosofia: egli deve esser contento de' fenomeni che cadono sotto i suoi occhi, e profittarne. Gittiamo quest'idee per eccitare le sue meraviglie nelle opere della natura, e fargli ammirare con riconoscenza la mano di quell'Autore che la dirige, la modifica con sapienza sempre infinita, e con risultamenti i più felici al ben essere delle sue creature.

LEZIONE V.

Della Inflorescenza delle piante, de' loro organi sessuali, e modo onde divengon feconde.

GLI ultimi a spiegarsi in una pianta sono gli organi generatori: essi appariscono come l'opera maestra della vegetazione. Si direbbe, che essendo le parti più interessanti destinate a conservare e perpetuarne le specie, la natura vi adoperasse maggior arte e lavoro. Quindi le piante perenni vi travagliano fin dall'anno antecedente a delineare in abozzo, e tirare le prime linee di questo meraviglioso disegno nella produzione delle gemme o bottoni, che nella stagion degli amori spiegansi poi con magnificenza e grandezza.

Si annunziano colla pompa de' fiori, che sono le parti più delicate, e più belle, le quali nel loro insieme compongono il letto nuziale delle piante. L'eleganza de' loro colori, la varietà delle forme, la fragranza degli odori, il dolce umore che stillano, eccitano la nostra attenzione. Si aggiunga il modo come la natura varia i suoi metodi, ed in quante foggie ella si compone e si adatta per giungere al suo disegno. Teniamola dietro nelle sue mosse, e ne' suoi andamenti per conoscer sempre più la sapienza di chi la dirige.

Cominciamo dall'analisi delle parti che compon-

gono questo meraviglioso organo della riproduzione. Dalla punta del ramo alzasi un peduncolo erbaceo, che ben presto si consolida. Questo è il gambo, all'estremità del quale è attaccato il fiore. Linneo lo considera come una porzione del ramo, perchè composto di tutte le parti di esso. Ma va meglio aggregato tra le parti del fiore, perchè cade col frutto, e si separa dalla pianta.

Il primo tessuto che avvolge il fiore è una membrana ordinariamente di un sol pezzo detta *Calice* dalla figura che ne porta. Diedero i Botanici vario nome a questo primo involuppo del fiore, secondo le specie diverse delle piante, e'l modo vario come componesi. Così lo dissero *Borsa e Squama* nel nocciuolo e nel noce; *Gluma o Loppa* nelle gramignacee; *Involucro* ne' fiori ombrelliferi; e *Spata* nelle piante gigliacee. Se sia diviso in più pezzi gli si dà il nome di *Polifillo*, per distinguerlo dal *Monofillo* di un solo. Presenta il calice la stessa organizzazione delle foglie, e sembra destinato ad esser il primo custode delle delicate parti del fiore.

A questo succede un vago tessuto di foglioline di variati colori ordinariamente diviso in più pezzi che chiamansi *Petali*, e tutto il gruppo dicesi *Corolla*, o *Corona*. Se presentasi essa di un solo pezzo formata dicesi *Monopetala*, a distinzione di quella formata di più detta *Polipetala*.

Sembra un tale tessuto destinato ad una seconda custodia delle parti più interne e delicate del fiore, ed a preparare per gradi i succhi analoghi agli organi interessanti ed immediati della generazione. Gelosa infatti la corolla di questa guarentigia, vediamo come si chiude o si china di notte in una gran parte delle piante, acciò il freddo non offenda le delicate parti che custodisce, come osserviamo in quelle che hanno i fiori *Campaniformi*. In altre che l'umido offende, essa si tiene costantemente chiusa ove il tempo mantengasi nuvoloso; mentre si apre tutte le volte che sia sereno e caldo, come in talune *Singenesiache*(1). In fatti i fiori della Calendola Africana o *Igrometrica* (*Calendula pluvialis*) che costantemente si apre verso le sei del mattino, e chiudesi alle quattro della sera, non si apre mai se il tempo è disposto alla pioggia. Anzi in altre che han le parti sessuali così disposte che temono il raggio disseccante del Sole, si chiude al far del giorno, e spiega le sue pompe solo al

(1) Diconsi *singenesici*, o *singenesiaci* que' fiori che oltre di avere cinque *stami*, hanno anche le antere riunite in un cilindro a traverso del quale passa un *pistillo*, come nel cardo, nel carciofo. Le piante alle quali appartengono sono aggregate da Linneo nella XIX classe del suo sistema.

raggio argenteo, ma debole della Luna, come nella *Bella della notte*; mentre resta immobile in quelle che non sembrano così delicate.

I petali della corolla che alla luce del sole spiegano tanta pompa per la forma e vivacità de' colori, non sono che un misto di sottilissime laminette del tessuto cellulare. La varietà de' succhi che circolano nelle loro membrane trasparenti formano l'incanto de' colori varj che ci sorprendono.

Coronati dal calice e dalla corolla sorgono dall'interno del fiore tanti piccioli filetti, che dissero *Stami*. Sono essi gli organi maschili del fiore che vengon paragonati da Linneo ai cordoni spermatici degli animali. Presentano nella loro cima una piccola borsetta nomata *Antera*. Essa è la parte più essenziale degli stami, dove si prepara il *Polline* o polviscolo fecondatore. I Botanici che han portato un esame profondo sulla natura di questo polline, han veduto come sia un ammasso di piccioli globetti sostenuti da delicati filamenti attaccati all'*antera* ripieni d'un fluido trasparente dove nuotano molecole di varie forme (1).

(1) Siam debitori di queste osservazioni al nostro dotto Cirillo, come rilevasi dalle sue tavole botaniche. Avrebbero tali molecole qualche analogia con quelle osservate dal Signor Di Buffon nel seme animale? La natura è uniforme ne' suoi andamenti, e le sue leggi sono pur semplicissime.

Nel centro del fiore coronato da questi stami trovansi il *Pistillo*, detto così per la sua figura, quasi picciolo pistello. È l'organo femminile della pianta in forma di un filetto cilindrico, nel quale debbonsi distinguere tre parti. La superiore, ch'è un corpo glandoloso aperto in due labbra, che dissero *Stigma*. L'inferiore, che contiene i rudimenti del seme, gli embrioni della nuova pianta in una o più caselle, porta il nome di *Ovario*, e risulta da una sostanza molle che rassomiglia alla midolla. Queste due parti estreme sono ligate da un picciol tubo, che dissero *Stilo*. In questo son osservabili altrettanti vasi quanti sono i germi rinchiusi nell'*ovario*, co' quali corrispondono.

Intorno all'ovario è facile osservarsi delle glandolette carnose di color verde, o giallastro, che sequestrano un particolare umore zuccheroso dolce qual nettare, per cui furono dette anche *Nettarj*, di varie figure ora a forma di campana come nel narciso, ora di corno, ora di sperone, ora di piccioli globetti. Nè solo l'ovario, ma tante volte il calice stesso, e la corolla veggonsi aspersi di queste glandole *nettarifere* come le osserviamo nel fiore del capuccio: e spesso anche si trovano attaccate agli stessi stami, come nel giacinto, e nella rapa. In qualunque modo sian disposte, l'umore che trasudano si raccoglie sem-

pre sull'ovario per tenere umettate quelle delicate parti, e prestar forse un primo alimento al picciol frutto quando comincia a svilupparsi (1).

Or le parti sessuali del fiore non in tutte le piante miransi al modo stesso combinate e disposte. Chiamasi completo il fiore che le comprende tutte, incompleto quello che manca di un organo sessuale. Il fiore completo fu detto anche *Ermafrodito* o *Androgeno*, cioè bastevole da se solo a riprodursi: non così dell'incompleto per mancanza di qualche organo del sesso, che ha bisogno del soccorso dell'altro per divenir fecondo.

La maggior parte delle piante han fiori ermafroditi. La natura sembra di aver riposta la separazione de' sessi tra gli esseri dotati di sensibilità, e di moto volontario, come son gli animali. Tale separazione era necessaria per istabilire tra loro un ligame, un bisogno di cercarsi a vicenda per soddisfarsi, accrescere in tal modo i motivi della so-

(1) Si è creduto da taluni che questo succo zuccheroso potesse servire a raccogliere il polline che si disperde, ed introdurlo per i pori nell'ovario. Ma nella funzione imperiosa della riproduzione tutt' i movimenti sono precipitosi in qualunque essere organizzato, per non tere dar luogo a questa lenta introduzione del polline per i pori dell'ovario.

ciabilità per la conservazione della specie: ciò che non era necessario nelle piante che vivono isolate (1).

Non ostante tra queste stesse ve ne sono che portano i fiori maschi in taluni individui, ed i femminili in altri, dette perciò piante *Dioiche*, come vediamo nel Pistacchio, nella Palma, nella Canapa. In altre i fiori del sesso sono distinti, ma situati nel medesimo individuo in luoghi diversi, come nel Formentone, nella Zucca, nel Mellone, nel Noce, dette sotto di questo rapporto *Monoiche*. E non mancano finalmente di quelle che schiudono e fiori maschi, e femminili, ed ermafroditi nell'individuo stesso. Così la natura varia le sue produzioni, e la scienza de' fini divien sempre più inconcepibile ed oscura.

Abbiam descritte le parti del fiore nelle ordinarie sue forme: ma in quant'altri modi diversi

(1) Anche nel regno animale trovansi degli ermafroditi, come le ostriche, le lumache, e molti vermi. L'ostrica che immobile nel suo sito non può cercare una compagna, era conveniente che la natura la provvedesse di mezzi di riprodursi nello stesso individuo, quale facoltà par che l'abbia estesa anche a tutti gli animali che per la semplicità della loro organizzazione si vedono più vicini alle piante.