

**SOLFATO RAME**



**“AVIS”**

**IL MIGLIORE**

Federazione Agraria Casalese  
CASALE MONFERRATO

Volume II.

Prof. LUIGI GABOTTO

# I LIBRI DEL GIOVANE AGRICOLTORE



BIBLIOTECA DELLA  
FEDERAZIONE GIOVANILE CASALESE

**Come vivono le nostre piante coltivate**



Prof. Dott. L. GABOTTO

---

**Come vivono le nostre piante coltivate**

---

1<sup>a</sup> EDIZIONE



FEDERAZIONE GIOVANILE CASALESE

EDITRICE

1923

---

*Proprietà letteraria riservata*

---

---

Casale Monferrato — Unione Tipografica Popolare già Cassone

---

---

## PREFAZIONE

---

*Con questo chiaro, semplice, dilettevole volumetto del Prof. Luigi Gabotto, la Biblioteca del Giovane Agricoltore si arricchisce d'un vero gioiello della letteratura agraria nostrana, del primo e dell'unico tentativo di avvicinare alle masse giovanili della campagna le nozioni fondamentali della vita vegetale.*

*L'Autore, al quale porgo a nome della Federazione Giovanile di Casale i più sentiti ringraziamenti per essersi degnato di collaborare all'iniziativa da essa presa, ha saputo in modo brillantissimo superare le non poche difficoltà che il tecnicismo scientifico presenta alla non esercitata intelligenza del giovane contadino.*

*Con facilità di linguaggio, con numerosi esempi, con appropriatissime spiegazioni, è riuscito a scrivere un libro che sarà letto ed appreso facilmente dai giovani, ai quali è rivolto.*

*Lo stile brillante, animato da entusiasmo e da passione, trascina il lettore; le innumerevoli figure che accompagnano il testo e che aumentano grandemente il valore di*



*questo prezioso volumetto, contribuiscono mirabilmente al raggiungimento del fine che l'Autore e gli Editori si sono proposti.*

*Accolgano perciò i giovani agricoltori questo secondo volume con sentimenti di gratitudine e di benevolenza: da esso trarranno insegnamenti nuovi che permetteranno loro di amare di un affetto più cosciente e più sapiente le loro piante, che di questo affetto sapranno essere proficuamente grate.*

AVV. GIUSEPPE BRUSASCA.

---

## INDICE

---

1. - Le piante sono cose vive e come tali vanno trattate . . . . .	Pag. 9
2. - Perchè le piante sono cose vive . . . . .	» 10
3. - Le piante respirano . . . . .	» 14
4. - Come le piante si nutrono . . . . .	» 16
5. - Come le piante assorbono dalla terra i sali e come gli alimenti circolano negli organi . . . . .	» 26
6. - Le piante traspirano . . . . .	» 42
7. - Come le piante si riproducono . . . . .	» 45
Conclusione . . . . .	» 62

---



---

1. **Le piante sono cose vive e come tali vanno trattate.** — Chi di voi, o giovani agricoltori, quando taglia, pota, rompe un ramo di un albero o strappa un ciuffo d'erba, pensa che tiene fra mano una cosa viva? E se per caso vi passa per la mente che le piante sono esseri viventi, non vi è mai venuto di concludere, quale logica conseguenza, che è necessario le trattiate con certi riguardi come usate, per esempio, per gli animali?

Molti pensano, che se le piante non cacciano un urlo quando vengono malamente scavezzate, è perchè non sono di sostanza viva; molti, per il fatto che le piante non si muovono dal posto ove son nate, sono indotti a credere che siano cose inerti come i sassi ed incapaci quindi di partecipare a quegli atti che compie l'animale e che si riassumono nella parola vitalità.

Errore; grossolano errore, che annebbia la visione di chi, come l'agricoltore, deve passare il suo tempo fra le piante!



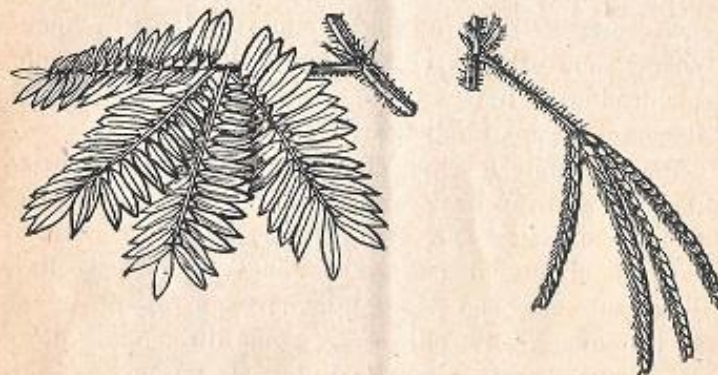
E' certo che vi è una grandissima distanza fra uno stupido e silenzioso cavolo e l'allegria allodoletta che canta e si libra nell'azzurro cielo; ma ciò non toglie, che fatte le debite proporzioni, tutte le piante si debbano considerare quali esseri viventi e che chi si occupa di loro, debba sempre tener conto, in ogni circostanza, di questa loro principalissima qualità.

Il perchè di ciò è ovvio. Come il meccanico il quale, credendo la macchina un blocco di ferro, s'accontenta di somministrarle carbone, olio, benzina senza starsi a preoccupare degli organi del movimento e del loro funzionamento, non può chiamarsi un buon meccanico, inquantochè, all'occasione, non saprà togliere i difetti e far rendere al massimo il congegno; così l'agricoltore che si affanna a dar concimi e cure alle sue piante ignorandone la struttura e le funzioni, è un cattivo agricoltore, poichè, come il cattivo meccanico, non sarà mai in grado di ottenere da esse il massimo rendimento.

2. **Perchè le piante sono cose vive.** — Gli uomini, una volta, pensavano proprio tutti quanti, che una cosa non si potesse chiamar viva se non si muoveva. Anche oggi, come più sopra dicemmo, è questa la ragione più corrente che si invoca, per negare alle piante la vitalità.

E' vero, che un albero non passeggia a suo agio nel giardino; ma quantunque appaia immobile, nelle diverse parti che lo compongono si manifestano con-

tinui ed incessanti movimenti, che non sono invece possibili nel sasso. Quando il girasole si volge verso il sole, quando un vilucchio si avvolge ad un sostegno, quando un fiore si chiude o schiude e le foglioline della *Sensitiva* si serrano, dobbiamo ben dire che si muovono. Chi poi riesce a vedere ingrandendole, le



Le foglioline della *Sensitiva* spiegate e poscia serrate. Per serrarsi evidentemente compiono dei movimenti.

mirabili conformazioni racchiuse in una foglia o in un fusto, rimane sbalordito dal formicolio di cose che si muovono: vede muoversi cioè la sostanza verde delle foglie e vede muoversi i succhi che impregnano il legno.

Se il moto dunque è una proprietà delle cose viventi, anche le piante, per questo solo fatto, si debbono considerare vive.



Però la vita non è soltanto moto, poichè se la vita consistesse nel moto, dovremmo chiamar vivo un orologio perchè si muove.

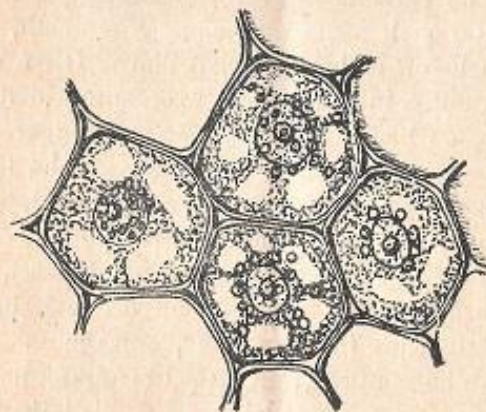
Le cose vive, gli *esseri viventi*, hanno altresì il corpo loro, organizzato in modo tale, da poter compiere tutta una serie di mirabili azioni o *funzioni*, che si svolgono in un periodo di tempo limitato. Un essere vivente nasce, cresce e dopo un certo tempo impiegato a mantenersi sano e ben vivo, nutrendosi il meglio che può, si riproduce e finisce col morire. Il sasso è incapace di compiere una simile carriera!

Per compiere le molteplici azioni accennate, l'organismo vivente usufruisce di parti che lo compongono e che si chiamano precisamente *organi*.

E' un organo il cuore che pulsa per far circolare il sangue nel corpo degli animali; è un organo la radice di una pianta, che serve, come diremo meglio a suo tempo, a raccogliere la linfa dal terreno.

Questi organi risultano dal complesso di minutissimi corpicciuoli, che chi li ha visti per la prima volta ingrandendoli con le lenti, colpito dalla loro rassomiglianza con le cellette costituenti i favi delle api, chiamò col nome di *cellule*. Queste cellule contengono già un minuscolo brano della sostanza vivente, e cioè di quella sostanza dotata di movimenti e capace di per se stessa di crescere e riprodursi, trasformando mirabilmente ciò che sceglie del mondo in cui si trova. La sostanza di cui è composto il sasso, non è capace di far tanto; non trasforma gli alimenti, come gli animali e le piante sanno fare.

Animali e piante sono dunque esseri che si potrebbero chiamare parenti, inquantochè rappresentano dei complicati edifici (*gli organi*) capaci di essere sede e di permettere un lavoro intenso (*le funzioni*) che noi riassumiamo nella parola vita.



Le *cellule*, microscopiche mattonelle, che riunite a miliardi, formano il corpo delle piante. (In questo disegno appaiono ingrandite 600 volte circa).

Gli organi che nella pianta rendono possibili le manifestazioni di vita sono: la radice, il fusto, le foglie, i fiori, i frutti e i semi. Le più importanti funzioni compiute da tali organi sono: la respirazione, l'assimilazione o nutrizione, l'assorbimento e circolazione dei liquidi, la traspirazione e la riproduzione.



3. **Le piante respirano.** — Davvero? Sembra impossibile, tanto si è abituati a concepire l'atto della respirazione quale il risultato di movimenti simili a quelli, che compie il nostro petto quando introduciamo ed emettiamo aria dai polmoni.

Eppure la pianta respira, perchè se voi riuscite ad impedire che l'aria la circondi, l'accarezzi, essa muore soffocata, tal quale come voi e come gli animali, quando si trovano in un ambiente privo d'aria. Gli è che per respirare, non è indispensabile avere proprio dei polmoni; ci sono ben altri mezzi per raggiungere questo scopo e noi non dobbiamo meravigliarci che le piante possano respirare anche se prive di polmoni, sapendo che neppure tutti gli animali si servono di essi per appropriarsi l'aria di cui abbisognano. I pesci, per esempio, respirano non per polmoni ma per branchie, togliendo all'acqua in cui vivono, senza movimenti palesi, l'aria che contiene; gli insetti respirano per mezzo di semplici fori o canaletti scavati ai lati del loro corpo. Le piante, senza possedere organi speciali, compiono giorno e notte la loro respirazione, in ogni parte del loro corpo e cioè usufruiscono dei fusti, delle foglie, dei fiori e persino delle radici. Sicuro, persino dalle radici; ragione per cui vi si dice di lavorare bene il terreno, per renderlo smosso, poroso, per aerarlo, ad evitare il pericolo che la compattezza del suolo, impedisca all'aria di giungere alle radici.

Ma in che cosa consiste questa *respirazione*? Voi direte che ve l'ho già detto e cioè che l'atto della respi-

razione, consiste nella introduzione di aria nel corpo della pianta. Grossolanamente ciò è esatto, ma non spiega ancora il perchè l'aria debba penetrare negli organi della pianta e perchè privando di aria la pianta essa muoia.

L'aria che noi, gli animali e le piante respirano, annovera fra i suoi componenti un gas, l'*ossigeno* ed è questo gas che è utile, anzi indispensabile alla pianta.

Entrando nel corpo della pianta, che cosa ci va a fare? L'*ossigeno*, giungendo a contatto con la sostanza vivente, ha questa grande facoltà: *origina sviluppo di calore*, senza del quale la vita è impossibile. Si brucia qualche cosa nel corpo della pianta ed il risultato, non consiste soltanto nello sviluppo di un moderato calore sufficiente a dar vita, energia agli organi, ma altresì nella produzione inevitabile di prodotti inutili, che non sono fumo, ma non per questo sono meno dannosi al corpo della pianta e che perciò devono venire al più presto espulsi.

Come; del calore senza fiamma e senza fumo? E' proprio così; si ha produzione di calore senza fiamma, come voi ben sapete avviene nella fermentazione del fieno; si ottiene calore senza fumo visibile, come avviene bruciando carbone in un braciere. Volete accertarvi che dove c'è vita si sviluppa del calore? Immergete il termometro nei semi in germinazione e vedrete che la colonnina del mercurio sale rapidamente come se l'esponeste al sole.

Il fumo invisibile che si sprigiona dagli organi in cui



L'ossigeno tiene desto il focolaio di vita, è proprio lo stesso gas che emana dal carbone acceso dei bracieri e che soffoca, avvelena i malcapitati che lo respirano volontariamente o involontariamente. Questo terribile gas, che si forma dovunque avvenga una combustione, è l'*acido carbonico* o meglio l'*anidride carbonica*, nome da tenersi bene a mente, perchè, vedrete, avremo occasione di nominarlo nuovamente fra poco, parlando del modo come si nutrono le piante.

4. **Come le piante si nutrono.** — La funzione per mezzo della quale le piante prendono dall'ambiente in cui vivono, tutto ciò che è loro utile per crescere, vivere e riprodursi, trasformandolo in sostanza simile a quella di cui sono composte, si chiama *assimilazione* o *nutrizione*. Anche per questa funzione, voi siete soliti riferirvi agli atti che compie l'animale e vi par strano che si possa mangiare e cioè introdurre nel corpo degli alimenti, senza bocca; senza doverli penosamente ricercare, sgambettando, dove si trovano. La pianta non si muove, e perciò come fa ad imbandire la sua mensa giornaliera che agli animali costa tanto moto e tanta fatica?

Le piante, vedete, si nutrono più semplicemente degli animali; esse si accontentano di ciò che trovano nel terreno e nell'aria del ristretto spazio in cui vivono. Dal terreno esse raccolgono i *sali* disciolti dall'acqua, per mezzo della radice; dall'aria traggono un elemento importantissimo il *carbonio*, a mezzo delle loro foglie.

Questo *carbonio* è una delle principali sostanze, che forma il corpo delle piante; senza di esso, tutto l'edificio vegetale non potrebbe sussistere. Se voi bruciate un pezzo di legno, ottenete sempre in grande quantità questo *carbonio*; gli immensi giacimenti di carbone che si scavano oggigiorno per alimentare le nostre officine, provengono dalle piante seppellite da secoli e secoli nelle viscere della terra. Questo prezioso materiale costruttivo del corpo delle piante, ben visibile, per esempio, in un sacco di carbone, si trova anche diluito nell'aria, in modo tale che non si appalesa ai nostri sensi. Anche l'acqua che impregna l'aria sotto forma di vapore noi non la vediamo, ma pur tuttavia esiste! Il *carbonio* dunque si trova nell'aria o meglio nell'*anidride carbonica*, che esiste dovunque respirano, come più sopra dicemmo, piante ed animali e dove si bruci legna, carbone o il corpo di animali.

Salvo errore, direte voi, le piante cacciano fuori dal loro corpo, respirando, il *carbonio*, contenuto nell'*anidride carbonica*, per poi riprenderlo? Non è questo un lavoro inutile?

No, perchè il *carbonio* contenuto nell'*anidride carbonica*, la quale è un'associazione di carbonio e ossigeno (1), per poter essere utilizzato dalla pianta deve essere solo: buon compagno ed utile ausiliare della vita da

(1) La formula con la quale la Chimica suol rappresentare l'Anidride Carbonica è:  $CO_2$ . Ciò vuol precisamente significare che questo gas è composto da una parte di Carbonio e di due di Ossigeno.



solo, in compagnia dell'ossigeno, che pure vedemmo, è anch'esso un ottimo amico delle piante e degli animali, forma una specie di associazione a delinquere che ammazza.

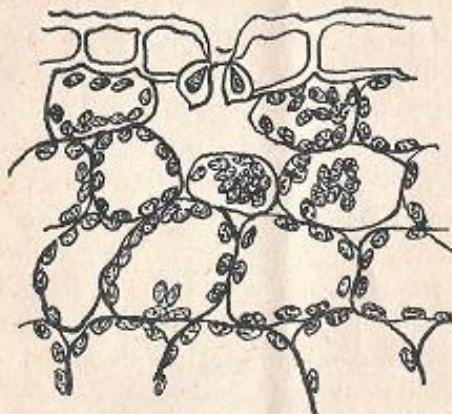
Perchè il carbonio possa essere usufruito dalla pianta, bisogna dissociarlo dall'ossigeno; se si riesce in questo intento, i due delinquenti ridiventano ottimi amici degli esseri viventi e quindi anche delle piante. L'ossigeno introdotto negli organi diventa una sorgente di calore; il carbonio, a sua volta, si assoggetta docilmente, come un buon muratore, a riparare i guasti degli organi, a mantenerli in efficienza e ad accrescerli.

Chi è che compie il miracolo della dissociazione dei due compagni?

Dicemmo più sopra, che la pianta ritrae il carbonio dall'aria per mezzo delle foglie; è proprio in queste foglie che l'*anidride carbonica* viene scissa nei suoi due componenti, l'ossigeno ed il carbonio. Che cosa ci colpisce di più osservando una foglia? Che essa ha un bel colore verde ed è formata da una lamina sottile. Se indagate nelle *cellule* che formano la foglia, mediante una forte lente, vedrete che sono ripiene di corpuscoli verdi; sopprimete questi corpuscoli verdi e la foglia diventa incolora.

Dunque, non c'è da dubitare; ciò che fa assumere il color verde alle foglie sono questi corpuscoli. Il contenuto di questi corpuscoli, ecco lo scalpello, che distacca il carbonio dall'ossigeno, contenuto nell'*anidride carbonica*. Questo contenuto, la *clorofilla*, è figlia della

luce del sole, del grande padre Sole, senza del quale tutti gli esseri viventi non esisterebbero sulla faccia della terra. Questa asserzione sembra una fola, eppure è realtà: tenete una foglia all'oscuro ed essa rimane incolora; private una pianticella della luce solare ed



Indagando nelle cellule che costituiscono una foglia, si scorgono dei corpuscoli verdi. In alto, vedete uno *stoma* o apertura che permette l'entrata dell'aria nell'interno della foglia.

essa non solamente rimane scolorita, ma deperisce e muore. Come è filato e pallido il grano che tate nascere in cantina, per adornare a Pasqua il S. Sepolcro!

Risponete invece alla luce del sole la pianticella cresciuta nell'oscurità, e la vedrete rinverdire e rinascere a vita novella. Sotto l'azione della luce solare ed allorquando sono cessati i freddi invernali, le foglie

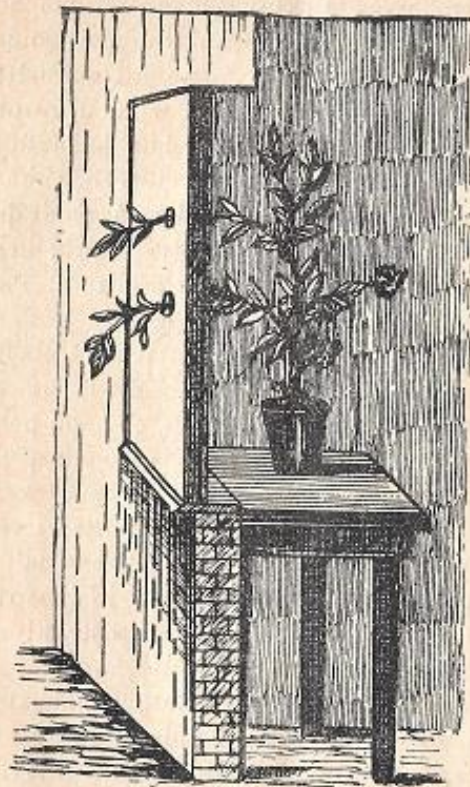


si sviluppano alacremenente, si ammantano di quel magnifico verde, simbolo di primavera, ed incominciano il loro mirabile lavoro. Le foglie piatte e sottili, hanno il compito di esporre quanta più sostanza verde possono alla luce solare e rendere, per tal modo, attivissimo il lavoro della *clorofilla*, durante le ore di luce giornaliera.

Al sorgere del sole, incomincia il lavoro: l'*anidride carbonica* contenuta nell'aria che sfiora le foglie e penetra in esse, viene dissociata e mentre l'ossigeno torna libero a disposizione degli animali e delle piante stesse per la funzione di respirazione, il *carbonio*, internandosi nei tessuti fogliari, si combina con gli alimenti minerali, che giungono per mezzo delle radici e forma di continuo nuova sostanza vivente, servendo così a rabberciare, costruire e sostituire ciò che si consuma nelle combustioni, fonte del calore necessario alle molteplici funzioni nell'organismo.

Giunge la sera, si fa scuro ed allora cessa il lavoro. Senza la luce la *clorofilla* è incapace di compiere la funzione di *assimilazione* del carbonio e cioè di immedesimarlo nella sostanza vivente. Durante la notte la pianta respira soltanto, introducendo nei suoi organi ossigeno ed emettendo anidride carbonica, che all'indomani tornerà ad essere usufruita quale alimento.

Questo doppio silenzioso lavoro della respirazione e dell'assimilazione compiuto dalle piante, un tempo non era conosciuto. Si diceva che le piante durante il giorno assorbivano l'anidride carbonica emettendo ossigeno;



Le piante ricercano la luce, perchè la loro sostanza verde o *clorofilla* è figlia del sole. Tenendo una pianta in una camera buia, i rami vicini ai fori che comunicano con l'esterno, li attraversano per giungere a beneficiare della luce.



mentre di notte assorbivano ossigeno ed emettevano anidride carbonica. Ora invece sapete che le piante emettono giorno e notte dell'anidride carbonica perchè respirano ininterrottamente come gli animali; sapete anche che di giorno, oltre alla funzione di respirazione, si compie pure quella importantissima dell'assimilazione del Carbonio a mezzo della clorofilla. Siccome poi esse introducono maggior quantità di *carbonio* di quanto ne emettano, l'*ossigeno* che vien reso libero, arricchisce l'aria che si trova in vicinanza delle piante. Per questa ragione in un fronzuto parco si respira bene e si può affermare che le piante compiono il mirabile ufficio di purgare l'aria, rendendo così possibile la vita, non solo a se stesse, ma anche agli animali, che non posseggono la forza di dissociare l'anidride carbonica, che pure emettono di continuo respirando. E' tanto vero che il carbonio strappato all'aria dalla *clorofilla* serve alla nutrizione della pianta, che tutti i vegetali i quali ne sono privi, come ad esempio i Funghi, sono incapaci di vivere con le sole loro forze e sono costretti a rubare ai loro simili le sostanze nutrienti già belle e preparate, facendo così i *parassiti*. Eccovi spiegato perchè i funghi sono un flagello delle piante coltivate: senza la clorofilla, non potendo assolutamente provvedersi gli alimenti, la *Peronospora*, ad esempio, vive negli organi della vite!

Vi sono anche delle piante superiori e cioè assai più perfette dei funghi, le quali, avendo perduto la *clorofilla*, si sono fatte parassite. La *Cuscuta*, ad esempio,

la peste dei prati, è una piantolina priva di foglie, con fusti che si avvolgono attorno a quelli del trifoglio, dell'erba medica, ecc., e cacciando dei succhiatoi in queste piante, succhiano l'alimento che trovano già preparato.

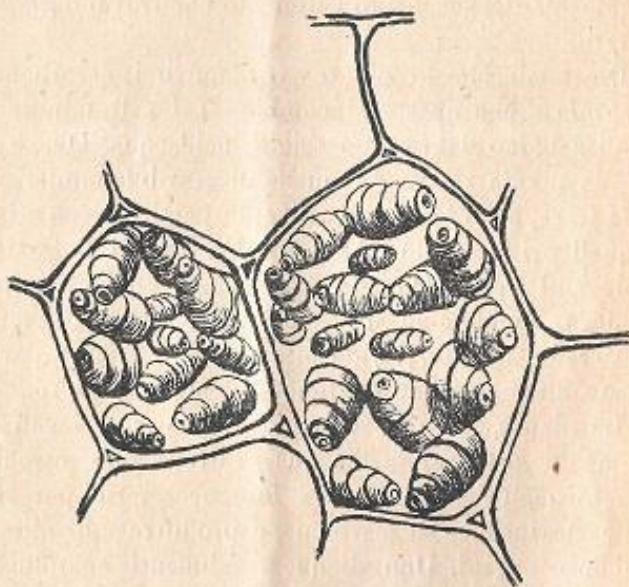
Dicemmo che le piante, per nutrirsi, assorbono il *carbonio* e che questo si combina coi sali minerali, i quali salgono dal terreno sciolti nell'acqua. Questi sali che la pianta ricava da quella inesauribile miniera che è la terra, sono formati da diverse parti o elementi, fra i quali primeggiano l'Azoto, il Fosforo, il Potassio, il Calcio, il Ferro. Quando diciamo, ad esempio, *nitrato di soda*, nominiamo un sale che contiene l'elemento azoto; dicendo *perfosfato minerale*, intendiamo parlare di un altro sale che contiene l'elemento fosforo.

Le piante, introducendo nel loro corpo i sali variamente disciolti nell'acqua, introducono essenzialmente quell'elemento, che è loro necessario per amalgamarlo insieme al carbonio e produrre gli alimenti dei loro organi. Uno di questi alimenti complicati è l'*amido*, che ritrovasi in ogni parte vivente della pianta ed in particolare modo nei semi, per nutrire, come vedremo in seguito, la giovane piantolina che questo racchiude. Macinando i semi, l'uomo ottiene la farina che è altamente nutritiva appunto per l'amido che contiene.

I principali elementi nutritivi, le piante li ritraggono dal terreno, ma anche in altri modi. L'*azoto*, per esempio, certe piante e specialmente le leguminose, rie-



scono ad ottenerlo direttamente dall'aria, la quale lo contiene in forte quantità. Per raggiungere questo in-



I corpicciuoli rinchiusi dentro a queste due cellule di un tubero di Patata ed enormemente ingranditi, sono di amido. La pianta nutre i suoi organi con questo amido ed anche l'uomo ne usufruisce mangiando i semi od altre parti delle piante che lo contengono.

tento, si alleano a certi piccoli organismi (microbi) viventi nel terreno. Esaminando le radici di una leguminosa, vedrete su di esse certi tubercoli od escres-

scenze; in questi tubercoli od escrescenze, stanno i microbi, i quali sono capaci di togliere all'aria l'azoto



Radici di Erba medica coi tubercoli che contengono i microbi capaci di togliere l'azoto all'aria.

e di accumularlo nei tubercoli stessi, a disposizione quindi delle radici e della pianta. I microbi, per que-



sto bel regalo che fanno alla pianta, ricevono alimento gratuito, perchè essi, come i funghi, non sono capaci di prepararlo. La pratica del *sovescio* delle leguminose, trova la sua ragione di essere in questi tubercoli ricchi di azoto. Sotterrando queste piante coi loro tubercoli, è come sotterrare un buon concime chimico azotato, che andrà a beneficio delle colture che metterete in seguito.

L'*azoto*, che la pianta dimostra di apprezzare in modo particolare quale elemento alimentare, viene persino ricavato direttamente dalla carne degli animali. Esistono difatti delle piante che si chiamano carnivore, perchè accalappiano mediante organi speciali piccoli animali, per esempio insetti, e poscia se li digeriscono tranquillamente come faremmo noi di una bistecca!

Tutti questi elementi nutrienti, che la pianta ricerca per i suoi bisogni, l'agricoltore intelligentemente li somministra alle piante coi concimi. Le piante coltivate, strette artificialmente in poco spazio nei campi, si fanno una concorrenza spietata per appropriarsi gli alimenti. Non vorrete voi, che le costringete a tanto sforzo, aiutarle coi concimi e facendo il loro interesse, provvedere al vostro? Una pianta bene alimentata, risparmia fatica e può impiegare ogni sua energia a crescer sana e a far frutto.

5. Come le piante assorbono dalla terra i sali e come gli alimenti circolano negli organi. — Parlando

del modo con cui le piante si nutrono, abbiamo dunque detto, che oltre al carbonio tolto all'aria, giungono nella pianta stessa dal terreno, dei materiali, dei sali, a mezzo delle radici. Come l'aria contenente l'*anidride carbonica* possa giungere nell'interno della foglia, è facile da spiegare: essa entra per mezzo di piccoli forellini, delle boccucce (stomi), che si trovano sempre numerosissimi nelle lamine fogliari, specialmente su quelle inferiori.

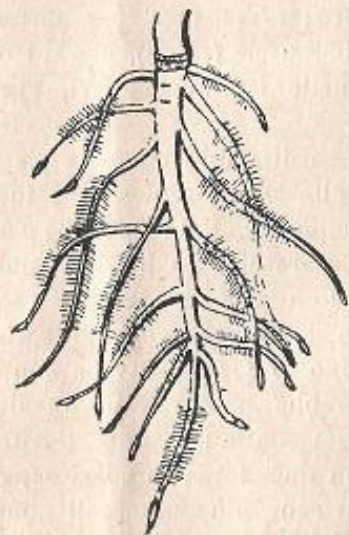
Come invece i sali giungano nella pianta e riescano a raggiungere altezze prodigiose nei fusti è cosa un pochino più complicata. Voi direte che ciò non vi pare, poichè basta pensare che i sali sono sciolti nell'acqua che sta nel suolo e che le radici la *assorbono*, come fareste voi con la bocca, volendo sorbire un buon bicchiere di vino. Le cose invece non stanno così; perchè bisognerebbe pensare che un altissimo olmo, ad esempio, possa continuare imperterrito a succhiare senza bocca, con una forza prodigiosa, per poter far giungere fino ai suoi più minuscoli rami ed alle sue più piccole foglioline, le soluzioni saline, che noi ritroviamo costantemente in esse.

L'assorbimento delle soluzioni saline e cioè dell'acqua che contiene disciolti i sali nutritivi, quei sali, ripetiamo, che la moderna chimica vi ha largamente messo a disposizione coi concimi chimici, avviene *automaticamente*, senza sforzo per parte della pianta, dalle radici, su fino alle foglie più elevate.

Non tutte le radici si prestano a questo scopo; so-



lamente le radici annuali, le *campagnole*, son atte alla bisogna, perchè posseggono certi delicati peluzzi, che si chiamano i *peli radicali*. Una radice priva di peli radicali, non è più in grado di permettere l'assorbimento



Una radice munita dei suoi peli radicali, che le permettono di assorbire l'acqua circolante nel terreno e contenente i sali nutritivi.

delle soluzioni saline, che chiameremo d'ora innanzi *linfa greggia*. Per questa ragione tutte le piante cercano di averne molti e quando ne difettano, ricorrono ad una curiosissima società. Esse cioè danno ricetto, sulle proprie radici, a certi filamenti fungini i quali perchè

privi di *clorofilla*, non son capaci, come già dicemmo, di provvedere da se ai proprii bisogni. Insedendosi sulle radici delle piante verdi, questi filamenti fungini ottengono alimento gratuito; ma in compenso compiono per i loro ospiti le indispensabili funzioni dei peli radicali e cioè cooperano ad introdurre, nelle condutture interne, la linfa greggia. I *Tartufi* che si trovano sulle



Dove mancano i peli radicali, i filamenti fungini li sostituiscono. La figura rappresenta la punta di una radichetta tutta circondata dai providenziali filamenti fungini.

radici delle querce, dei salici, dei noccioli, ecc. sono i funghi che con i loro filamenti, vivendo sulle radici di queste piante, compiono questa interessante prestazione d'opera.

Per spiegarci in parte come la linfa greggia penetri *automaticamente* nei peli radicali e si spinga poscia nei fusti e nelle foglie a combinarsi col carbonio, per



formare le più complicate sostanze nutrienti, bisogna ricorrere ad un piccolo esperimento di fisica.

Se voi, prendendo un tubo di vetro senza fondo, glie ne fate uno con un pezzo di vescica, ossia con una



Se voi prendendo una bottiglia (B) senza fondo, glie ne fate uno con un pezzo di vescica..... immergendo questa bottiglia in un vaso (A) contenente acqua.....

membrana non troppo spessa e lo riempite in parte con una soluzione di solfato di rame; immergendo questo tubo in altro recipiente contenente dell'acqua comune, vi accorgete, che l'acqua che sfiora la vescica diventa azzurra e, nello stesso tempo, il livello

della soluzione di solfato di rame contenuto nel tubo aumenta. Ciò prova che della soluzione di solfato di rame è riuscita a passare nell'acqua sottostante alla vescica, attraverso alla vescica stessa; ma dimostra altresì, che anche una certa porzione di acqua è passata, attraversando anch'essa la vescica, nel tubo soprastante, anzi in quantità maggiore della soluzione di solfato di rame che è uscita. Se così non fosse, non si riuscirebbe a spiegare perchè il livello della soluzione di solfato di rame cresce invece di diminuire.

Perchè avviene questo scambio di liquidi in differente misura, attraverso la vescica? La Fisica insegna che se si separano due liquidi, uno più spesso, poco scorrevole, più denso e un altro più sottile, meno denso mediante una membrana porosa, proprio come quelle che rivestono le diverse parti delle piante, e simili alla vescica, si formano subito attraverso a questa membrana, *automaticamente*, senza bisogno di alcun sforzo, due correnti inverse. Di queste due correnti, la maggiore, la più abbondante è data dal liquido più sottile, *meno denso*; l'altra, la più scarsa, è costituita dal liquido più spesso, *più denso*. Nel caso nostro, la soluzione di solfato di rame che è più densa, passa in minor quantità nell'acqua sottostante alla vescica; mentre l'acqua meno densa, attraversa la vescica in quantità maggiore, elevando conseguentemente il livello della soluzione di solfato di rame contenuta nel tubo col fondo poroso.

Ciò che succede automaticamente fra l'acqua del



vaso e la soluzione di solfato di rame, succede pure fra l'acqua del terreno ricca di sali ed i liquidi contenuti nella pianta. La pianta rappresenta il vaso di vetro col fondo poroso, che, in questo caso, è costituito dalle membranelle infinite dei peli radicali; l'altro vaso con l'acqua è il terreno. Quando il terreno è imbevuto di acqua, questa sciogliendo i sali minerali, diventa una soluzione relativamente poco densa, la quale rimane separata da quella più densa, contenuta nella pianta, dalle membrane porose dei peli radicali. Si verificano così le condizioni perchè possano aver luogo le due correnti: la corrente, che dall'esterno si avvia all'interno della pianta, essendo formata da un liquido poco denso, irrompe nelle condutture delle radici e dei fusti veementè ed abbondante, mentre quella che proviene dall'interno, formata da liquido più denso, è più fiacca e stentata. Il torrente di linfa greggia, che penetra nella pianta, ne invade le strette condutture, s'innalza come si innalza il livello di un liquido aggiunto in un vaso e porta con se i sali nutritivi; la stentata corrente che fuoresce, serve ad asportare dalla pianta le sostanze inutili e dannose e cioè i rifiuti dell'organismo.

Che bel congegno, eh! La stessa disposizione di cose che consente alla pianta di introdurre nei suoi organi le sostanze nutritive, viene usufruito per espellere quelle inutili e dannose. Queste sostanze di rifiuto, giunte nel terreno, (vedi meraviglia della Provvidenza!) sono quelle che servono ad intaccare la roccia, a sgre-

tolare il terriccio, perchè possano sciogliersi nell'acqua e preparare indefinitamente nuovi elementi nutrienti.

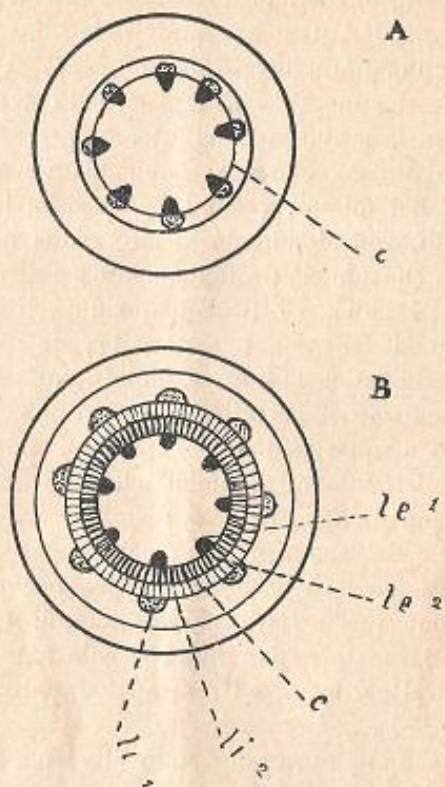
L'acqua dunque è il veicolo, che serve al trasporto degli alimenti minerali e consente, nello stesso tempo, di eliminare le sostanze di rifiuto.

Guai, se venisse a mancare abbondante acqua alle piante! E' per questo, vedete, che esse la ricercano in tutti i modi, approfondendo le loro radici nel terreno. Un terreno che non sia profondamente smosso, lavorato, non si lascia imbevare di acqua e rifiuta di richiamare quella che si trova nel sottosuolo; le piante che spingono con fatica le loro radici in questo terreno, saranno sempre nelle condizioni di non poter usufruire, per difetto di quest'acqua, dei principi nutritivi del terreno e dei concimi chimici che voi loro offrite. Vedremo più innanzi, come la pianta cerchi di attivare il passaggio dell'acqua nel suo corpo, per introdurre gli alimenti minerali e sollevarli; ora occupiamoci di sapere, come questa *linfa greggia* circoli nell'interno dell'edificio vegetale, per giungere alle foglie, dove si congiunge al carbonio, ed agli altri organi per poterli nutrire.

Esaminando (sempre ricorrendo alle lenti d'ingrandimento) il fusticino di una pianta superiore (1) nel suo

(1) Diciamo di una *pianta superiore*, perchè in altre numerose piante affini al grano, granoturco ecc., i fascetti di tubicini o vasi, non sono disposti nel fusto in modo da darci l'impressione della stella. In queste piante il *cambio*, non sta nella metà dei fasci e perciò questi non possono accrescersi ogni anno inde-





Sezioni schematiche del fusto di una pianta superiore pluriannuale. - A. Al principio del secondo anno, il cambio *c*, divide il libro dal legno. - B. Dopo due anni il cambio, ha originato uno strato di legno *le*<sup>2</sup> ed uno di libro *li*<sup>2</sup>. - *le*<sup>1</sup> legno del primo anno, *li*<sup>1</sup> libro del primo anno. — Ecco così, come compaiono i cerchi nei fusti legnosi.

primo anno di vita, noi lo troviamo composto: di una sottile corteccia che lo difende: del midollo che sta nel centro e riempie i vuoti e poi da numerosi fascetti di lunghi e piccolissimi tubicini, framezzati, sostenuti da filamenti consistenti ma flessibili. Questi fascetti sono divisibili in due parti ben distinte: una interna e cioè dalla parte del centro del fusticino, l'altra esterna e cioè addossata alla corteccia. Le due parti componenti il fascetto sono però separate fra di loro da una sottile fascia di altri filamenti, che sono assai delicati. L'insieme dei fascetti disposti in circolo nel fusto, ci danno l'impressione di trovarsi di fronte ad una stella. Le tre parti che compongono i fascetti e perciò i tre cerchi, che risultano dall'adesione delle diverse parti dei fasci fra loro, prendono nomi differenti e compiono anche funzioni diverse. La parte più interna dei fasci si chiama *legno*; la mediana *cambio*; la terza *libro*.

Il legno ed il libro, sono formati principalmente, come dicemmo, da lunghi e piccolissimi tubicini, che si chiamano *vasi* e che servono, come una qualsiasi conduttura, a trasportare la linfa. La parte mediana o *cambio*, formato da cellule delicate, molto vive,

finitamente. Il tessuto generatore si trova invece addossato alla corteccia e produce, verso il centro del fusto, dei fasci di libro e legno sparsi senz'ordine apparente, ma soltanto per un certo tempo. Quando cessa questa produzione, il fusto non può più crescere in diametro. E' per questo che i fusti di queste piante sono sempre piuttosto sottili rispetto alla loro lunghezza e con accrescimento limitato.

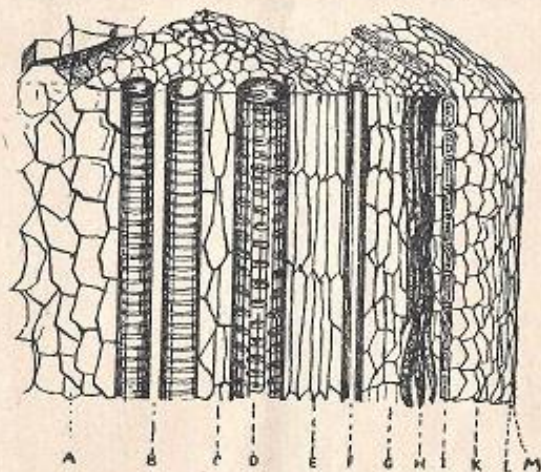


hanno il compito di rinnovare e legno e libro in ogni periodo annuale. Col risvegliarsi in primavera della vegetazione della pianta, il *cambio* dà cioè origine, verso l'interno ad un novello cerchio o strato di *legno*, verso l'esterno ad un nuovo cerchio o strato di *libro*.

Tagliando un fusto, in senso trasversale, se questo fusto ha più anni di vita, troverete nell'interno, due o più cerchi di legno ben visibili, perchè il colore del legno più vecchio è sempre più scuro; dimodochè dal numero di questi cerchi, potrete arguire approssimativamente l'età della pianta.

Verso l'esterno succede la stessa cosa; anche i vasi del libro cioè si rinnovano; ma siccome gli strati più vecchi, spinti all'infuori, si sfogliano come i fogli di un libro, finiscono di distaccarsi dai più giovani e di cadere insieme alla corteccia; e questa si scropola sempre, cade e si rinnova, per permettere l'accrescimento del fusto. Allorquando voi distaccate un pezzo di corteccia di un fusto o di un ramo, si distaccano quasi sempre anche gli straterelli di *libro* ed allora venite a mettere a nudo il *cambio*, la *seconda pelle*, come voi la chiamate; quella seconda pelle, che, se ferite la pianta o gli inserite sopra un innesto, fa la *gomma*, e cioè, facendo il mestiere suo, fornisce nuove parti atte a rimarginare le ferite, ossia i *calli* o croste di cicatrizzazione. I vasi del legno e del libro, si rinnovano ogni anno, perchè soltanto se giovani, possono funzionare. I vasi del vecchio legno e cioè tutto ciò che si trova nell'interno della pianta, non serve più

al trasporto della linfa; serve solo a sostenere la pianta e a noi per far delle tavole e dei mobili. I cerchi del legno più vecchio, cadrebbero, come cadono e si disfanno quelli del libro, se, come questi, si trovassero all'esterno.

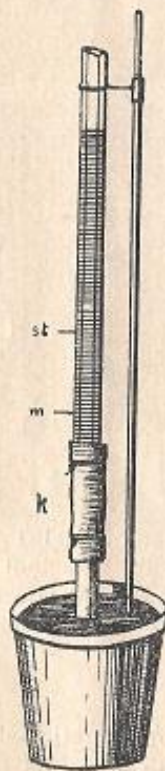


Il fusto di una pianta superiore, tagliato secondo la lunghezza. In A si vede il midollo che riempie il centro del fusto; in B, C, D c'è il legno; in E, F, G la zona del cambio; da I a M la corteccia di cui, la parte addossata al cambio, è il libro.

Trovandosi invece imprigionati nell'interno del fusto, rimangono al loro posto e fanno niente altro che da riempitivo. E' tanto vero che il legno bruno e duro del fusto è cosa morta e non partecipa al funziona-



mento della pianta, che voi troverete tante piante vecchie, le quali continuano a vivere prosperamente, anche avendo il fusto vuoto, perchè il legno vecchio che stava nel centro si è infracidito. E' dunque attra-



Se voi troncate un fusto e mettete, in modo conveniente, un tubo di vetro.....

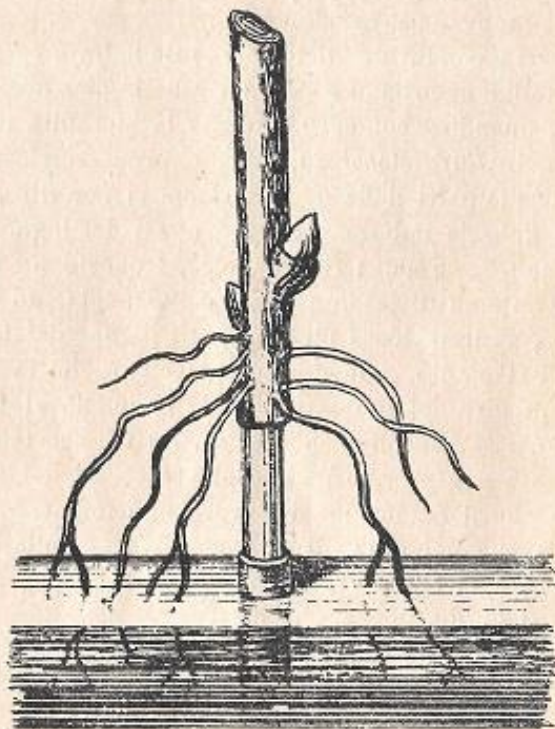
verso alle due strette fascie annuali del *legno* e del *libro*, che tutti i liquidi nutritizi circolano nella pianta. Questa circolazione però, non avviene così a casaccio; si direbbe che nella pianta esista un doppio binario, sul quale i convogli dei liquidi, che salgono e scendono, si muovano senza incontrarsi.

Dai vasi e condutture del legno, sale la *linfa greggia*, che le radici assorbono e sale sino alle foglie, per convertirsi, unendosi col carbonio che la clorofilla toglie dall'aria, in *linfa elaborata*, bella e pronta cioè a nutrire tutte le parti della pianta. Come si fa a dire, che la linfa greggia imbocca soltanto i vasi del legno? In modo molto semplice: Se voi, cioè, troncate un fusto ed applicate su di esso, in modo conveniente, un tubo di vetro, vedrete tosto che il fusto *piange* dal taglio fatto ed il pianto, che non è poi altro che la linfa greggia, salire nel tubo, come sale in quello al quale abbiamo dato per fondo la vescica. Se voi scortecciate una pianta e venite così ad asportare i vasi del libro, vedrete che il fenomeno si avvera ugualmente e cioè il *pianto* sale nel tubo di vetro, come se nulla fosse avvenuto, e le foglie si mantengono ben fresche sopra e sotto il taglio.

Allorquando la *linfa greggia* è salita nelle foglie, dentro a quei meravigliosi laboratori chimici, dove si compie la sua trasformazione in *linfa elaborata* caricandosi di sostanze nutrienti, allora discende, a portare la sua benefica ondata di vita, attraverso i vasi del libro. Anche in questo caso è facile dimostrare,

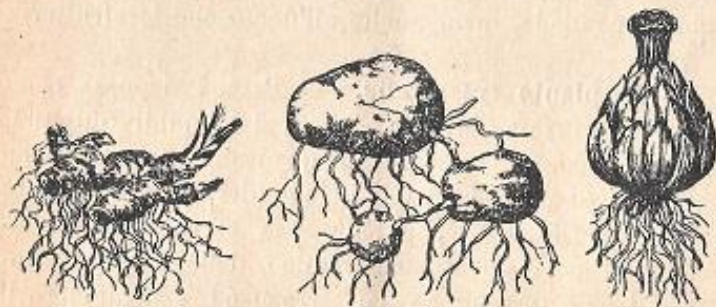


che le cose succedono proprio in questo modo e non in un altro. Togliete un lembo di cortecchia e di libro, facendo ciò che si suol dire *una incisione anulare*, tanto su di un ramo che di un fusto; ed allora farete pro-



Se voi scortecciate una pianta, l'acqua sale egualmente, perchè passa soltanto pei vasi del legno e tutte le parti che stanno la disopra del taglio, si mantengono fresche e si sviluppano.

prio come i soldati quando vogliono tagliare la strada al nemico e cioè rompete un ponte. Che cosa succede allora? La linfa elaborata di ritorno dalle foglie, trovando la strada interrotta, non può più passare; ingorga le condutture da cui discende, geme anche fuori da queste condutture spezzate e come risultato, rimarginandosi la ferita, vedrete le parti soprastanti alla



I magazzini alimentari sotterranei delle piante.  
Rizoma, Tuberi, Bulbo.

rottura, irrorate da una grande quantità di nutrimento, che le farà prosperare, ingrossare, mentre le parti al di sotto, non ricevendo più la benefica linfa, rimangono piccole, stremenzite e se la rottura interessa tutto il fusto principale, questo muore senz'altro.

Ecco come avviene la circolazione dei succhi vegetali nella pianta: salgono dai vasi del legno giovane



e discendono nei vasi del libro! Dove vadano a finire le sostanze nutritive, noi l'abbiamo già detto; vanno a nutrire tutti gli organi della pianta. Però non tutte queste sostanze soventi vengono usate; vi sono delle piante provvide, le quali, accumulano, per le necessità avvenire, parte di queste sostanze in magazzini speciali. I tuberi della patata, i bulbi della cipolla ecc. sono precisamente da considerarsi quali *magazzini di riserva*, pieni di sostanze nutritive, utili alla pianta che li possiede, ma... anche all'uomo che li sfrutta.

**6. Le piante traspirano.** — Perchè si possa compiere la funzione di *circolazione* dei liquidi nutritivi, la pianta consuma una grande quantità di acqua. Anche gli animali ne consumano in quantità, ma non tanta però come le piante, perchè essa serve loro ad attivare il sollevamento automatico delle sostanze nutritive che provengono dal terreno ed a mantenere il *turgore*, la rigidità ai propri organi. Difatti, se noi diminuiamo ad una pianta l'acqua, essa avvizzisce; irrigiamo il terreno ed essa torna turgida, fresca come prima. Si potrebbe quindi paragonarla ad una pompa, che aspira dal terreno l'acqua incessantemente.

Ma perchè quest'acqua, che viene aspirata di continuo, possa mantenere il proprio afflusso nei vasi, bisogna necessariamente che ne esca dell'altra e bisogna pure che questa fuoriuscita, sia regolata in modo, da non consentire pericolosi dislivelli ed arresti di circolazione. Se la pompa immette acqua in un recipiente e

quest'acqua deve potersi rinnovare senza vuotare di colpo il recipiente stesso, senza che il livello diminuisca nel recipiente, bisogna regolare le cose in modo, che la corrente la quale arriva nel vaso sia proporzionata di continuo all'altra che esce. Le piante, per attivare l'afflusso dei liquidi nutritivi nei loro vasi, perdono volontariamente, ma sapientemente, per non avvizzire, una parte dell'acqua che assorbono e la perdono, versandola nell'atmosfera allo stato di vapore. Questa fuoriuscita di acqua allo stato di vapore dicesi *traspirazione*; la traspirazione insomma, è la corrente d'acqua che esce dal vaso, dove la pompa versa l'acqua, per far posto a quella che arriva. Noi non ci accorgiamo che la pianta traspiri, come non ci accorgiamo che evapora l'acqua da un piatto abbandonato sul tavolo; ma se mettiamo una pianta in vaso sopra una bilancia, che equilibreremo con dei pesi, dopo un certo tempo, vedremo la bilancia traboccare dalla parte dei pesi e ciò significa che il peso del vaso è diminuito, appunto per la perdita di acqua che subisce, a mezzo della pianta che traspira.

A seconda della temperatura del terreno e del suo contenuto in acqua, la traspirazione aumenta o diminuisce, ed a regolare questa fuoriuscita, dell'acqua in costante equilibrio con quella che entra, esistono nella pianta parecchi mezzi. Certi pori speciali esistenti nelle foglie (gli stomi) e che noi abbiamo già nominati a proposito del Carbonio, si aprono e si chiudono automaticamente, a seconda dei bisogni, regolando, per



tal modo, l'emissione dei vapori; in altri casi le piante perdono le loro foglie per impedire una troppo rapida perdita di acqua. Quanto poi diventa necessaria una più abbondante espulsione di acqua, le foglie emettono addirittura l'acqua allo stato liquido; si direbbe che sudino, ed allora si vede apparire, su certi punti delle foglie, delle vere gocce d'acqua.

Immaginate dunque, quant'acqua deve passare per il corpo di una pianta annosa e delle colture dei campi! Si calcola che una pianta di Girasole, emetta in una giornata calda, non meno di un chilogramma d'acqua; che un campo di cavoli di un ettaro, in dodici ore durante l'estate, traspiri venti tonnellate d'acqua; che uno uguale di Granturco ne emetta trentasei tonnellate. Figuratevi un bosco!

Voi vi lagnate che le piogge estive, non sono più abbondanti e periodiche come una volta. Ma una volta, c'erano i boschi che versavano torrenti di vapore d'acqua nell'aria e questo vapore doveva pur convertirsi in nubi e pioggia; oggi invece il disboscamento ha ridotto l'emissione dei vapori d'acqua e conseguentemente anche le piogge.

Il sapiente equilibrio fra produzione e consumo, stabilito dalla Provvidenza, è stato in questo caso rotto dall'uomo e l'uomo, invece di lagnarsene, dovrebbe rimediare all'errore commesso, ripiantando gli alberi. Si riattiverà così il fenomeno della *traspirazione* e quindi ritorneranno anche le piogge benefiche a tutti, ma specialmente all'agricoltura.

**7. Come le piante si riproducono.** — Le piante coltivate possono riprodursi per *seme* o usufruendo di *qualche loro membro* come le gemme, i tuberi, i bulbi, gli stoloni, ecc.

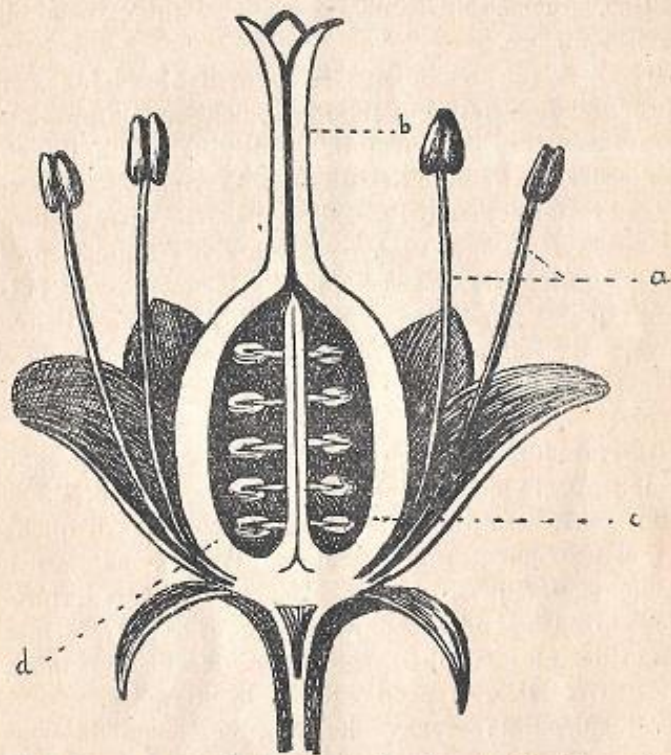
Il mezzo più comunemente usato dalla pianta per riprodursi è certamente il seme, poichè se si riproduce spontaneamente per membri, dà origine a figli, i quali non possono che stabilirsi in località vicine, non possedendo questi membri mezzi adatti a favorire il loro trasporto. Il seme invece permette alla pianta di propagarsi in località lontane, poichè è facilmente trasportabile qua e là dal vento, dagli uccelli, ecc. D'altra parte, dai semi, nascono sempre piante più robuste e che si adattano meglio all'ambiente in cui devono vivere.

La riproduzione per membri, ha tuttavia il vantaggio di moltiplicare più rapidamente la pianta, conservandole nello stesso tempo, tutte le caratteristiche di quella da cui proviene; ragione per cui, l'uomo, ha, essenzialmente per questo scopo, copiata la natura, riproducendo specialmente le piante legnose coltivate, per mezzo dei loro membri, sia con l'innesto di gemme, che con la talea, la propaggine e la margotta.

Per spiegarci: è vero che una vite nata da seme nei boschi è più robusta di un'altra che si ottiene artificialmente per talea e per innesto; ma mentre la prima impiega sette o otto anni a diventare adulta, adatta alla fruttificazione di uve, che saranno difficilmente della stessa qualità delle piante da cui proven-



gono i semi, l'altra, in tre anni, dà una pianta capace di fruttificare abbondantemente, producendo uva pre-



Come è fatto il fiore. In *a*, gli stami portatori del polline; in *b*, il pistillo; in *c*, l'ovario; in *d*, gli ovuli.

cisa a quella della pianta a cui si è recisa la gemma o la talea.

La riproduzione per *seme* ha il suo punto di partenza nel fiore. Nel fiore si trovano sempre, queste parti principali: un prolungamento o *pistillo* che fa capo all'*ovario* il quale racchiude gli *ovuli* o elementi femminili; gli *stami* che portano una polverina gialla finissima detta *polline* o elemento maschile.

In alcuni casi ovario e stami stanno riuniti su di uno stesso fiore, come nella pianta della vite e del grano; in altri casi gli ovari e gli stami sono separati sopra fiori diversi di una medesima pianta, come nel grano-turco; in un terzo caso infine, gli ovari si ritrovano su una pianta e gli stami su di un'altra, come nella canapa.

Un gran numero di fiori posseggono inoltre delle parti secondarie, come la corolla a vivi colori e odorosa, nonchè delle ghiandole che secernono sostanze dolciastre (il nettare) o nettarii; altri fiori invece sono totalmente privi di questi parti. Vedremo in seguito il perchè di queste differenze!

Perchè un seme possa formarsi e diventare capace di riprodurre la pianta, bisogna che il *polline* od elemento maschile, possa congiungersi con l'*ovulo* racchiuso nell'ovario, passando attraverso il *pistillo*. Bisogna cioè che avvenga la *fecondazione*.

Se voi osservate uno dei tanti fiori aventi assieme l'ovario con gli stami, (quelli della vite e del grano), siete indotti a credere che qui le cose si compiano alla svelta, inquantochè il polline è talmente vicino ai pistilli dell'ovario, che non deve essere cosa difficile la



coniugazione del polline stesso coll'ovulo. Invece non è così!

Ricordatevi bene, che madre natura è contraria per principio a che gli elementi maschili e femminili di uno stesso fiore, si congiungano insieme; è contraria all'*autofecondazione*. Le nozze fra parenti, anche nelle piante, sono sempre pericolose, inquantochè, come in una famiglia di zoppi si avranno più facilmente degli zoppi, se si celebreranno matrimoni tra cugini; così nelle piante i caratteri di scarto, se la fecondazione avviene fra elementi maschili e femminili della stessa pianta, più facilmente potrebbero perpetuarsi, e portare persino alla sterilità. Ora, la Provvidenza vuole sempre il miglioramento e non il regresso degli esseri viventi e anche la loro prolificità, e perciò ha formulato — specie per le piante che sono più passivamente obbedienti degli animali — delle disposizioni ferree, appunto perchè le nozze fra gli elementi sessuali degli stessi individui siano normalmente ostacolate. Ha fatto cioè in modo, che il polline di un fiore non fecondi che in via eccezionale gli ovuli che gli stanno vicini, ma vada invece di preferenza a raggiungerne altri, che sono collocati in fiori magari lontani, di specie o varietà uguali.

Nelle piante superiori coltivate, la fecondazione avviene quindi di regola, mediante scambi di polline da pianta a pianta, tanto su quelle con fiori aventi stami o ovari vicini, che nelle altre. Questa fecondazione con scambio di polline si dice *fecondazione incrociata*.

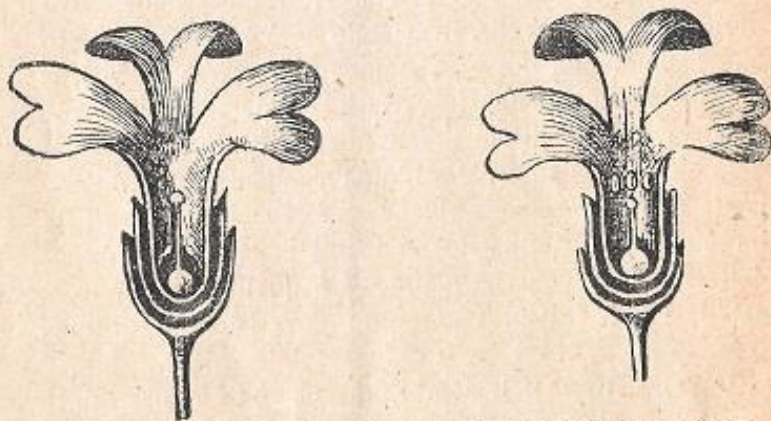
Incrociando polline di un fiore con ovuli di un altro della stessa specie o di varietà affini, si ottengono dei semi che daranno piante, le quali conservano tutte le caratteristiche più salienti dei due genitori e cioè le caratteristiche della specie. Però possono anche acquistare delle leggere modificazioni, ad esempio, nella forma delle foglie e nella qualità del frutto. Ecco perchè diciamo che le viti nate da seme, possono produrre uva diversa da quella che si attende: ciò è dovuto al fatto che nella vigna, dove esistono più varietà di viti, il polline di una di queste varietà, è andata a fecondarne un'altra. Questi prodotti nati dall'incrocio di varietà diverse, si dicono *ibridi*. L'uomo, anche qui, copiando la natura, ha creato e sta creando ibridi, mediante la impollinazione artificiale dei fiori, allo scopo di ottenere delle forme, che posseggano delle qualità più apprezzabili, sia di fruttificazione che di resistenza alle malattie, ecc.

Voi ora direte: Si comprende come in natura i fiori aventi stami e ovari separati e magari distanti fra loro debbano *incrociarsi*; meno facilmente invece si può ammettere, come mai i fiori aventi vicinissimi gli elementi maschili e femminili, inquantochè risiedono sullo stesso ricettacolo, possano sfuggire ad un così facile contatto. Non temete; la Provvidenza ha pensato anche a ciò.

I fiori che posseggono gli stami e gli ovari vicini, non maturano, di regola contemporaneamente i loro ovuli ed il loro polline e ciò basterebbe già di per sé



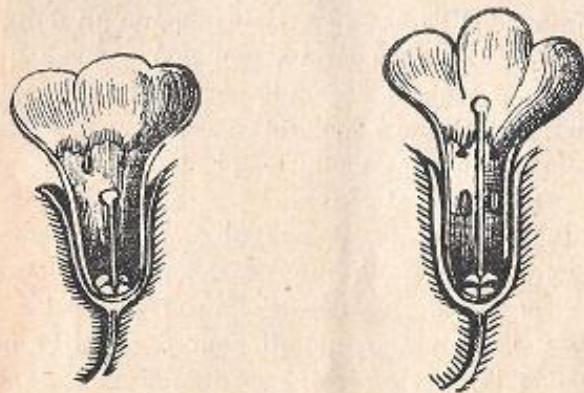
ad impedire l'autofecondazione. Soventissimo poi gli stami e i pistilli degli ovari, quando sono collocati tanto vicini, ad evitare un fortuito contatto fra loro, posseggono lunghezze differenti. Se gli stami sono lunghi i pistilli rimangono corti, se invece gli stami sono corti è il pistillo che si allunga; dimodochè diventa impossibile ogni contatto fra di loro.



Due fiori della Primaverina. Il primo ha pistillo lungo al quale contrastano stami brevi; l'altro ha pistillo corto e stami lunghi.

Perchè dunque possa avvenire questo contatto, fra gli elementi sessuali maschili (polline degli stami) e femminili (ovuli contenuti nell'ovario), è necessario che tanto sui fiori aventi gli elementi vicini, che su quelli i quali li portano su fiori separati, gli elementi stessi, vadano alla ricerca l'uno dell'altro, spostandosi dai loro sostegni.

L'elemento che si trasporta per dar luogo alla fecondazione, è sempre quello maschile; è il polline, il quale una volta prodotto e maturato negli stami, li abbandona come una residenza ormai inutile, per ricercare gli ovuli racchiusi nell'ovario e che di quest'ovario hanno tuttora bisogno per poter sviluppare l'*embrione*, e cioè la piantolina in miniatura, che ci darà



Anche in questi due fiori si scorge la stessa disposizione contrastante fra stami e pistilli.

la pianta adulta. Data l'immobilità relativa della pianta e dei suoi membri, come farà il polline a raggiungere i pistilli e scendere all'ovulo nascosto nell'ovario?

Il trasporto del polline da fiore a fiore e cioè l'*impollinazione* del fiore necessaria per la fecondazione dell'ovulo, può compiersi per mezzo degli insetti e di altri animali dal vento e dall'acqua per alcune piante acquatiche.

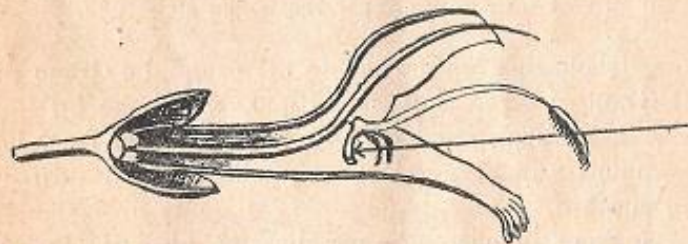
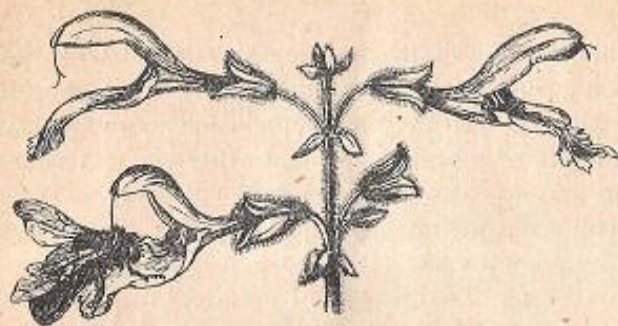


Voi avete forse creduto finora che i fiori siano vistosamente colorati e profumati per la delizia dei nostri sensi; ebbene disingannatevi, poichè i fiori sono belli e profumati allo scopo precipuo di attirare gli insetti a visitarli. Queste visite, per le quali ogni pianta fa sfoggio di colori e di nettare dolcissimo nascosto nel fondo delle corolle dei fiori, hanno come conseguenza il trasporto del polline sopra i pistilli. L'insetto che introduce il suo capo e si insinua in un fiore, per suggerire il nettare zuccherino, non può a meno di infarinarsi di polline, e passando poscia ad altri fiori per ripetere l'operazione, portarlo a contatto dei pistilli vischiosi, che lo trattengono e gli danno il mezzo di raggiungere l'ovolo nell'ovario.

Quanti e meravigliosi congegni e trappole sono disposte nei fiori perchè l'insetto paghi il tributo di *pronubo*, quando ha ricevuto l'offerta del nettare!

I fiori della *Salvia*, hanno gli stami foggjati in modo, che quando l'Ape spinge il suo organo boccale nella corolla, battono come un colpo di martello sul dorso impolverandolo di polline maturo; altri invitano gli insetti nell'interno delle loro corolle tubulose e non li lasciano più sfuggire, mediante sapienti dispositivi di peli pungenti, fintantochè non si siano caricati di polline; altri, che sono visitati soltanto da insetti notturni, aprono solo di notte le loro bianche corolle, visibili quindi nell'oscurità e solo di notte esalano i loro profumi.

Voi ora direte: Non tutti i fiori sono belli e profumati;



*Il fiore della Salvia.* L'ape spinge lo stame, come indica la freccia in alto. Questo s'abbassa e battendo come un martello sul capo dell'insetto, deposita il polline. L'insetto, visitando un altro fiore, strofina il capo imbrattato di polline, contro il pistillo che si è incurvato.



le piante con codesti fiori, come quelli del Grano, non potranno quindi usufruire delle visite interessate degli insetti e compiere così l'impollinazione degli organi femminili. Anche queste piante tuttavia si fecondano e producono frutti e semi utili per loro e per voi agricoltori. Chi impollina queste piante con fiori modestissimi, è il vento. Il vento non ha l'ingordigia dell'insetto; non ha bisogno di nettare, di profumi e di colori allettatori per scuotere una pianta. Esso soffia



*Un fiore trappola.* Gli insetti penetrati nel fiore, non ne possono più uscire, perchè glie lo impediscono i peli rivolti in basso, che stanno nella parte più ristretta del tubo. Avvenuta la impollinazione, il fiore perde i peli, si riversa in basso ed allora l'insetto può uscire per visitare un altro fiore.

ora debolmente ora rudemente nei campi del Grano ed il Grano si serve di questo ottimo veicolo che è l'aria smossa per spargere il suo leggerissimo polline fecondo, accumulato nei lunghi stami oscillanti quali turiboli incensatori.

Non moltiplicheremo, per brevità, gli esempi, per dimostrare come i fiori, riparino alla loro mancanza di mobilità ricorrendo ad utili ausiliari e giungano a compiere la fecondazione incrociata.

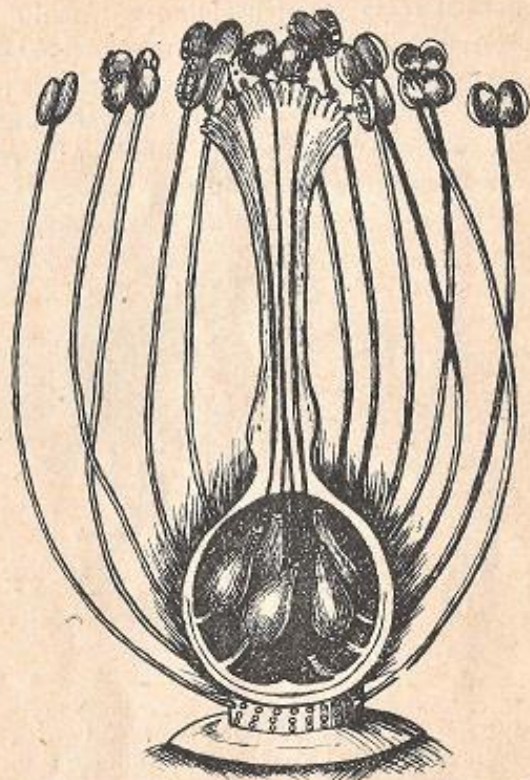
Avvenuto il trasporto del polline sul pistillo, compiutasi cioè l'impollinazione, il minuscolo granello di polline, deve raggiungere l'ovulo con mezzi propri. Difatti esso germina, come potrebbe fare un seme; emette un tubetto che si allunga facendosi strada attraverso la compagine del pistillo e giunge così a con-



*Il fiore del Grano.* Gli stami a turibolo scossi dal vento, disperdono il polline, che andrà a posarsi sui pistilli piumosi maturi.

tatto dell'ovulo col quale si fonde. Avvenuta questa fusione la fecondazione si è compiuta, ed allora il fiore non è più un fiore, ma un organo che si spoglia delle ormai inutili smaglianti corolle e che a null'altro mira che a difendere e sviluppare il giovane ovulo, perchè possa convertirsi in *seme*.

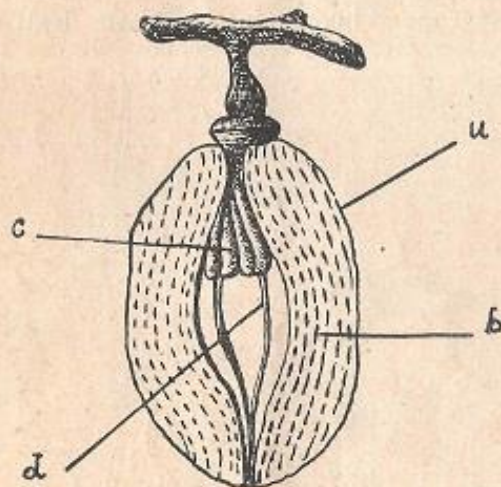




I granuli pollinici cadendo sul pistillo, germinano ed attraversando il pistillo stesso, raggiungono gli ovuli contenuti nell'ovario e li fecondano.

L'ovario di questo fiore, che ha terminato la sua carriera, si ingrossa, trasformandosi in *frutto* dalle pareti carnose, legnose, membranose a seconda delle

nuove necessità che si vanno delineando per l'ovulo che racchiude. Questi, a sua volta, va rivestendosi di spesse membrane, si arricchisce di sostanze altamente nutritive che costituiscono l'*albume* e rinserra, custo-



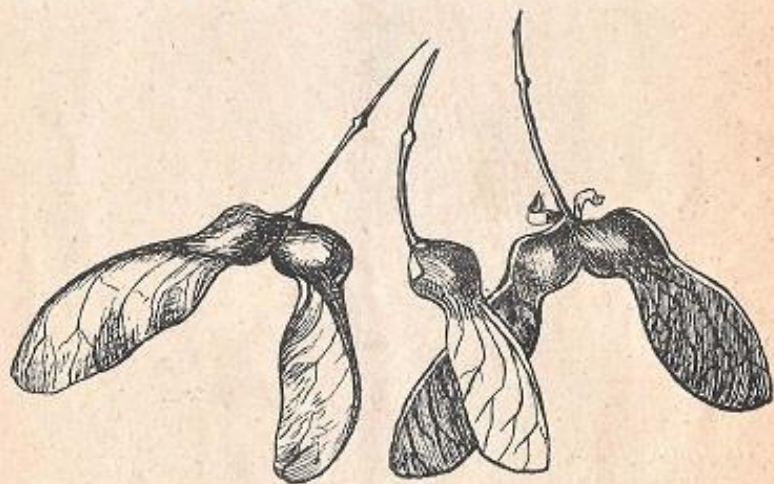
*Un frutto.* L'acino d'uva qui figurato, è una trasformazione dell'ovario del fiore. In *a*, *b*, *d*, si vedono le pareti dell'ovario ingrossate e fatte carnose. In *c*, si scorgono gli ovuli trasformati in semi contenenti l'embrione.

dendola, una minuscola piantolina, l'*embrione*. Questo embrione o pianta in germe, se ne sta quiescente, si direbbe che dorma, fintantochè le condizioni propizie non consentono il suo *germogliamento*, il suo risveglio.

Prima condizione propizia perchè il seme *germini* è



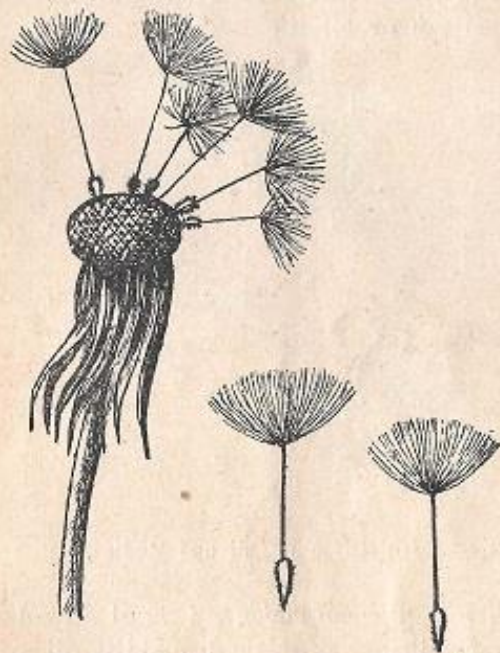
quella di poter raggiungere il suolo, in una località dove la giovine pianticella possa liberamente attingere l'alimento. Bisogna dunque che il seme vada lontano dalla sua pianta madre; che si muova, nonostante la sua immobilità. Ed ecco, che anche in questa congiuntura, intervengono buoni aiuti, da parte degli animali,



I frutti alati dell'Acero.

del vento e dell'acqua. Agli ingordi animali, perchè possano trasportare i semi, le piante offrono le loro frutta saporose, mangiando le quali introducono nel loro corpo anche i semi e li trasportano inconsci qua e là, rendendoli alla terra con le feci. Armano frutti e semi di uncini e di vischio perchè possano aderire

ai loro peli ed alle loro zampe; muniscono frutti e semi di alucce e paracadute, perchè il vento possa trasportarli agevolmente; si foggiano a balestra, per



I semi del Soffione coi loro paracadute.

lanciare, al minimo urto, i germi lontano; assumono la forma di piroghe per galleggiare stabilmente sulle acque correnti.

Avviene, per tal modo, la *disseminazione* in ogni



luogo e voi, che ignorate gli infiniti mezzi di cui dispongono le piante per disperdere i loro semi e per moltiplicarsi, vi meravigliate, che le erbacce infeste pullulino ovunque, nonostante le sarchiature più diligenti e gli scassi più profondi.



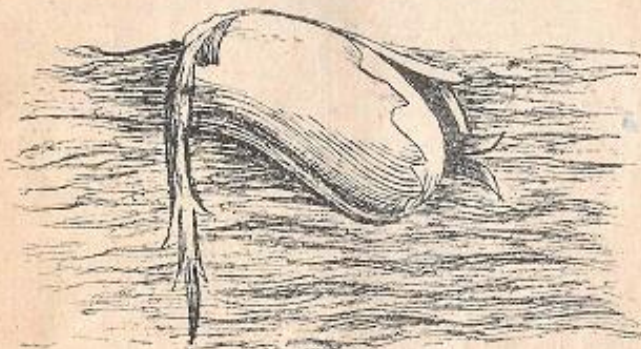
I frutti uncinati di una Medica.

Avvenuta la *disseminazione*, i semi attendono per *germinare* condizioni propizie di umidità, di aria e di calore. Allorquando queste condizioni indispensabili si presentano, l'*embrione* si risveglia dal sonno in cui è immerso; caccia una minuscola *radichetta* e poscia due esili foglioline o *piumetta*.

In questo momento, la piantolina infante, non è ancora capace di provvedere ai propri bisogni e perciò

viene nutrita dal contenuto alimentare del seme e cioè dall'*albume*, sostanza, come dicemmo, altamente nutritiva, talmente nutritiva, che anche l'uomo ne usufruisce, riducendola sovente in farina.

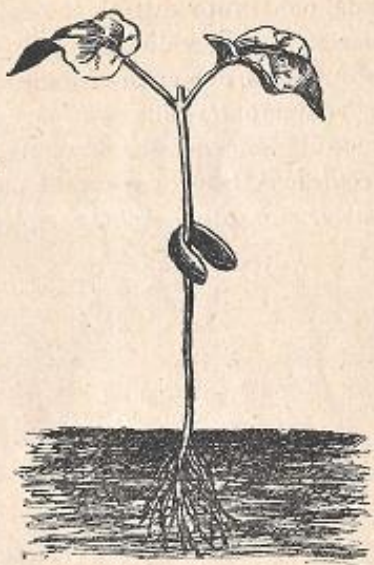
Questo alimento concentrato, è contenuto in certi organi detti *cotiledoni*. Se voi spezzate un fagiolo, vedrete che l'*embrione* è precisamente ripiegato fra due



L'embrione di un fagiolo che si risveglia dal sonno in cui era immerso. I due cotiledoni si aprono ed appare la piantolina infante con la *piumetta* e la *radichetta*.

di questi piccoli magazzini alimentari, che sono i *cotiledoni*. Nel grano, nella meliga ne ritrovate uno solo, ma sempre abbondantemente fornito della preziosa pappa nutriente. A germinazione ultimata, voi troverete i *cotiledoni* avvizziti, vuoti; da quel momento la pianta incomincia a vivere coi mezzi proprii e cresce rapidamente sotto il bacio del sole.





La piantolina del Fagiolo, consumata la pappa dei cotiledoni, che rimangono vuoti, vive omai con gli organi che Dio le ha dato.

**Conclusione.** — Eccoci al termine del nostro cammino! La pianta, compiendo tutte le sue meravigliose funzioni, che le consentono di nascere, crescere e riprodursi, ha dimostrato, quanto abbiamo enunciato all'inizio della nostra trattazione e cioè che è una cosa ben viva; qualcosa di ben elevato, nel suo mutismo ed apparente immobilità, per le mirabili cose che può compiere.

Colui il quale, come l'agricoltore, tratta giornalmente con questi esseri viventi, deve quindi mirare essenzialmente a questo risultato: aiutare, facilitare nel miglior modo possibile la pianta a compiere senza sforzo, tutte le funzioni che abbiamo descritto, se vuole avere soggetti sani, prosperi e perciò produttivi.

Ogni operazione culturale che si compie e che viene insegnata, quale risultato di nuova esperienza, deve sempre essere riferita a questo risultato, poichè chi l'ha escogitata e la escogita, è partito dallo stesso concetto dominante che abbiamo accennato.

La preparazione del terreno, la concimazione, le rotazioni agrarie, la potatura, le cure contro le malattie, la selezione delle sementi, la semina, ecc., sono altrettante operazioni, che ripetono la loro origine e ragione d'essere, dal concetto che le piante sono esseri viventi.

Ogni giorno, la grande esperienza, dimostra la verità di questa affermazione e l'agricoltura va confermandosi una scienza, che ha le sue basi nella biologia vegetale e cioè nello studio della vita delle piante.

I giovani agricoltori, i quali, per vocazione, si famigliarizzano con questi organismi, che la Provvidenza ha affidato loro quali indispensabili ausiliari per l'esistenza di tutti, guardino quindi ad essi, con occhio di conoscitori e di sagaci estimatori.

---