Saccardo

Storia naturale

Nozioni elementari
di Storia Naturale ad uso
degli alunni dell'istituto tecnico di Padova,
secondo il programma governativo.

Nozioni generali

1. Oggetto della storia naturale dei corpi e loro proprietà generali.

La storia naturale ha per oggetto la conoscenza scientifica dei corpi naturali che esistono sulla terra, o formano parte di essa. Questo studio si occupa adunque dei prodotti tali quali esistono in natura (esclusi quelli ottenuti artificialmente) tutte le scienze che si occupano della natura intera, vale a dire dei corpi tutti a noi noti dell'universo si chiamano scienze naturali in generale, e queste si suddividono a norma del loro oggetto in Astronomia, Geografia fisica, Fisica, Chimica, e Storia naturale.

Tutti i corpi della natura sono forniti di alcune proprietà comuni a tutti, le quali perciò si dice

cioè: bruti, minerali od inorganici,
e viventi od organizzati.
I corpi inorganici crescono per
semplice addizione di parti alle (extrapposizione)
loro superficie, mancano di ~~una~~ vita e di una
formazione determinata o
prestabilita, e così pure hanno
una struttura tutt'affatto differente
ed una composizione chimica
più semplice.
I corpi organizzati all'incontro
devono la loro esistenza ad una
funzione generatrice particolare,
nutrono e sviluppano dall'interno
all'esterno (intus-suscepto) crescono
e muoiono, hanno apparecchi
speciali per compiere le proprie
funzioni (organi) ed una composi-
zione chimica più complessa.
I corpi organizzati alla
loro volta si dividono in
due gruppi i quali general
mente sono ben distinti:
non quello degli animali e
quelli delle piante.

In via generale le piante differiscono dagli animali 1.° perchè mancano di moto spontaneo. 2.° di vera sensibilità. 3.° perchè si nutriscono soltanto di sostanze inorganiche che assorbono attraverso le loro superficie e che digeriscono in tutte le loro parti, non in una cavità particolare (stomaco) 4.° perchè la loro respirazione in totalità è inversa di quella degli animali. 5.° perchè le combinazioni chimiche delle piante sono per lo più binarie, mentre negli animali sono per lo più quaternarie.

È evidente che se le scienze naturali si occupa di corpi i quali differiscono tanto fra loro, esse pure dividesi in più parti, le quali sono realmente la mineralogia, che studia scientificamente i corpi inorganici o minerali; la geologia, che studia egualmente i corpi inorganici, ma in riguardo alla loro distribuzione,

alterazioni, origini, formazioni, per dedurne la storia fisica e genetica della terra; la botanica che studia le piante e la zoologia gli animali, e finalmente la paleontologia che studia gli animali e le piante che vissero in tempi remotissimi e che ora si trovano pietrificati nel seno delle montagne e della terra in generale.

Noi cominceremo ad occuparci della mineralogia, come quella che riguarda il substrato e gli elementi su cui poggiano o da cui derivano gli altri corpi della natura.

3. Mineralogia; caratteri mineralogici.

La Mineralogia studia adunque quei corpi naturali, che abbiamo detti chiamarsi minerali. Essa li studia in generale sotto il rap

porto dei fenomeni fisici, non
trascurando però di indagare quali
sono i loro principj componenti:
non si occupa però della
loro genesi primitiva, delle subite
alterazioni e delle loro posizioni
in rispetto reciproco; ciò che forma l'oggetto della geologia.
I caratteri dei minerali sono
distinguibili in esterni, cristallo-
grafici, fisico-chimici (ed orga-
nolettici, secondo alcuni autori)

Ai caratteri esterni si riferiscono:
1. lo stato di aggregazione, per il quale
i corpi possono essere solidi, liquidi
ed aeriformi.
2. il colore che può essere proprio
od accidentale e dà origine al dimorfismo e
polimorfismo di certi minerali.
3. la lucentezza, che varia in metallica
vitrea, sericea, perlacea etc.
4. la trasparenza, per la quale alcuni
minerali diconsi diafani, trasparenti
ed idrofani.
5. la forma, per la quale i

minerali si dicono cristallini, ovvero dendriti, stalattiti, stalagmiti, pisoliti, ooliti, amiani, forme pseudomorfiche, amorfe, fossili.

6. la <u>struttura</u> e la <u>frattura</u> (clivaggio) che si distingue in lamellare, laminare, lamellare, saccaroide, fibrosa, granulare, scistosa, compatta.

7. la <u>durezza</u>, per la quale i minerali si distinguono in duri, teneri, semiduri, così che da Mohs fu ideata la seguente scala delle durezze

I. <u>Talco laminare bianco</u>, intacc. da una punta ligneo.
II. <u>Gesso prismatico limpido</u>, intaccato dall'unghia e da penne d'oca.
III. <u>Spato calcare</u>, rigato da punte di vetro e chiodo.
IV. <u>Spato fluore</u>, rigato da punte d'acciaio.
V. <u>Apatite cristallizzata</u>, forpato a chiave, intaccata dalla lima.
VI. <u>Feldspato</u>, intacc. dalla lima, poco scintill. all'acciar.
VII. <u>Quarzo</u>, diff. intacc. dalla lima, copiosi scintill. "
VIII. <u>Topazio cristallizzato</u>.
IX. <u>Corindone cristallizzato</u>
X. <u>Diamante</u>.

8 la <u>deliquescenza</u> e la <u>efflorescenza</u>, di cui la prima si scorge nel sale e nelle potasse caustiche, la seconda nel salnitro.

E finalmente la raschiatura, il sapore, l'allappamento (cioè proprietà astringente adesiva) l'odore, il senso di freddo, il fumo, il peso, caratteri questi facili ad intendersi e che entrano secondo alcuni nella categoria dei caratt. organolettici, benchè pensano appartenersi a caratt. esterni.
Ai caratteri cristallografici o geometrici si riferisce la forma esterna che si osserva in un numero di minerali.
Le forme cristalline si producono naturalmente, ma con mezzo di produrle anche artificialmente col mezzo della fusione o sublimazione (per via secca) o per mezzo della soluzione (per via umida)
In un cristallo si osservano le facce, gli spigoli (angoli diedri) gli angoli (angol. triedri, tetraedri etc.) il centro, gli assi (dal centro di una faccia al centro della faccia opposta)
Per misurare gli angoli diedri dei cristalli si costruiscono i goniometri.

Tutte le forme cristalline dei minerali possono ritenersi derivate da 6 sistemi o tipi cristallini primitivi (Dun) che sono i seguenti.

1. Cubo
2. Prisma retto a base quadrata
3. Prisma retto a base rettangolare.
4. Romboedro (ovvero Prisma esagono regolare)
5. Prisma obliquo a base rettangolare o romboidale.
6. Prisma obliquo a base di parallelogramma obliquangolo.

In generale ciascuna specie mineralogica conserva la sua forma cristallina: pure si danno alcune rare eccezioni.

I° che uno stesso minerale può cristallizzare in maniere differenti.

II° che due specie mineralogiche possono cristallizzare in modo identico: Questi due fatti costituiscono l'dimorfismo pel I° caso, isomorfismo pel II°.

Nel processo di cristallizzazione si osservano variazioni notevoli circa alla temperatura, rapidità, combinazione etc.

Ai caratteri fisico-chimici spettano

1. il peso specifico. Sotto un uguale volume, i corpi in generale hanno

peso di eguale. L'unità di peso specifico è preso da una determinata quantità d'acqua stillata alla temperatura di 18 centigradi. Ammesso che un corpo immerso nell'acqua perde tanto del suo peso quanto è quello dell'acqua spostata, su tale base si ideò il metodo di trovare il peso specifico dei corpi; pesandoli, cioè, prima nell'aria, poi nell'acqua, e dividendo il primo peso per la differenza trovata nelle due pesate.

Metodo della boccetta.

	Esempio
I. Si pesa la boccetta piena d'acqua	10 grammi
II. Si pesa il corpo richiesto	5 grammi
III Si sommano i due pesi	15
IV. Si introduce il corpo nella boccetta facendo uscire l'acqua corrispondente al ~~peso~~ volume del corpo	
V Si pesa la boccetta col corpo	13 grammi
	2

Si divide il peso del corpo nell'aria cioè 5 pel peso dell'acqua spostata 2 e si ottiene 2.5 che è l'incognita cioè il peso specifico richiesto

2. l'elettricità, che si manifesta agevolmente strofinando con panno un pezzo di vetro, di ambra, o di resina, sì che questi corpi attraranno altri corpi leggeri abbastanza vicini. Strofinando con opportuna sostanza un disco di vetro questo dà scintille e possiede. La elettricità del vetro si chiama vitrea o positiva, quella della resina, resinosa o negativa. I minerali tutti si sviluppano elettricità positiva o negativa: alcuni poi, come la tormalina, sviluppano in un punto la positiva, in altro la negativa; ciò che dicesi elettricità polare. Per valutare la elettricità si adoperano pallette di midollo di sambuco.

3. il magnetismo che si scorge nel ferro magnetico.

4. la fosforescenza, come nel fosforo.

5. la piroelettricità semplice e doppia. Quest'ultima si osserva nella tormalina, la quale altresì giova altresì a facilmente riconoscere le qualità delle impurità nei minerali.

6 le elasticità, 7 la dilatabilità, 8 la conducibilità

4. Giacimento dei minerali

Pochi sono i minerali così abbondanti da costituire ammassi estesi, detti rocce. I più si trovano in limitate quantità entro alle rocce più comuni, ovvero diffusi sulla superficie terrestre.

Le giacture più frequenti sono le seguenti

1. strati o banchi, estesi in lunghezza e larghezza e poco in profondità, come l'alabastro, gesso.
2. ammassi, estesi in tutte e tre le dimensioni.
3. noduli o arnioni, piccoli ammassi di dilati entro alle rocce, spesso in cavità preesistenti.
4. filoni, strati di uno spessore (potenza) variabile, che riempiono le fessure delle rocce; i piccoli filoni dicansi vene.
5. druse, masse di cristalli entro a cavità delle rocce; geodi dicansi quando piccoli.
6. disseminazione, dicesi quando i minerali sono sparsi raramente nelle rocce, e quando queste si frangono, per cause geologiche, danno origine a ghiaie, sabbie, i minerali trovansi disseminati anche in quest'ultime

Parleremo ora brevemente di quei minerali, di cui si occupa con maggior diffusione la chimica.

I Minerali aeriformi -

<u>Ossigeno</u>, incoloro, inodoro, insipido, pesa un po' più dell'aria, attacca molti corpi formando acidi; mantiene la respirazione di tutti gli animali.

<u>Idrogeno</u>, incoloro, inodoro, insipido, pesa molto meno dell'aria; un fuscellino acceso si spegne immerso in una quantità d'idrogeno: ma prende fuoco quest'ultimo, e forma vapori acquosi.

L'<u>aria atmosferica</u> pesa 770 volte meno dell'acqua: la pressione viene misurata da barometri; la potenza o altezza detto strato atmosferico sembra di circa 80 chilometri. Consta di 79 parti di azoto e 21 di ossigeno in forma di miscela.

L'<u>azoto</u> o <u>nitrogeno</u>, incoloro, insipido, inodoro,

nel quale muojono gli animali o si
spengono i corpi infiammati.

L'acido carbonico consta di ossigeno
e carbonio: I corpi accesi vi entro
si spengono e gli animali vi
muojono, come nelle grotte del Cane.
L'acqua di calce mescolata vi vale di
ac. carbon. si fa bianca, perchè
succede formazione di carbonato calcare.
Trovasi disciolto in piccolissima ($\frac{1}{1000}$) $\frac{6}{10,000}$ $\frac{1}{1800}$
quantità nell'aria atmosferica,
e si genera coll'ossidazione delle
sostanze carbonate, p. e. nelle
respirazione animale. Le
sorgenti naturali di questo gas si
chiamano mofette e se ne vedono
nelle Romagne, nelle Francia,
sulle rive del Reno
L'aria contiene ancora del vapor acqueo.
Altri corpi aeriformi sono l'acido solfidrico, idrogeno
solforato. — il carburo d'idrogeno quello
a quello dell'illuminazione, che si sviluppa
in fondo delle paludi, e nel Bolognese, Mo-
dena e nelle Chine, ove può essere anche

ferire per cotture, stimmingni, maldrumenti etc. Coll'aria, se è in buona copia, produce terribili esplosioni, spec. nelle miniere. A ciò si provvede colle lampade di Davy, e più recentemente con un apparato elettrico basato sulla permeabilità di certe argille.

Acqua, consta di 11 parti di Idrogeno e 89 di ossigeno.
bolle a 100°. — gela sotto lo zero, e aumenta di volume
la massima densità è a +4°.
L'acqua contiene una certa quantità d'aria, che esce prima nelle bollitura.
Una buona acqua potabile deve contenere piccolissima quantità di certe sostanze saline (bicarbonato di calce, cloruro sodico e solfatico) ed una certa quantità d'aria.
Quelle che contiene più di quest'ultima e meno sali si dicesi leggera, e viceversa dicesi pesante o crude.
Tartaro dicesi il deposito salino

che formano le acque evaporando.
Quando l'acqua ha trovato
quantità di tartaro, dicesi
poco il sapore, e cuocendo
i legumi gli indurisce.
Colla evaporazione di una certa
quantità d'acqua in un recipiente
di vetro, argento o platino
ovvero di una goccia sopra
un pezzo di vetro, e col calcolo
relativo si giunge a giudicare
sulla purezza e potabilità d'un'acqua.
Colla distillazione si ottiene
acqua pura e sensibile.
L'acqua piovana non è molto
buona come potabile, perchè
in generale manca delle sostanze saline.
Le acque minerali contengono diciotto
varie sorte di minerali, che possono
facilmente percepirsi: sono quasi tutte
medicinali. Sono acidule quelle che
contengono acido carbonico, saline
quelle che contengono solfato di magnesia,
galeste se contengono cloruro sodico,
solfurose, ferruginose, iodurate ec.

Alcuni medici intendono che il gozzo
e il cretinismo derivino da troppa
magnesia nell'acque, altri da deficienza di iodio.
L'acqua salsa contiene da 3 a 4 cent.
di cloruro sodico -
Oltre dei fossi, esistono
naturali e fossi artesiani -
Allo stato solido l'acqua
forma la neve, la grandine,
il ghiaccio e la brina - Ne-
gli alti d'inverno mentre sono delle
stellette sfaccettate assai eleganti.
L'acqua allo stato aeriforme
forma le nebbie e le nubi

Acidi liberi.
<u>Acido borico</u>, detto sassolino si
estrae dall'acqua dei lagoni di
Toscana. Puro è leggerissimo in pagliette
bianche fragilissime, solubile nell'alcole.
I lagoni sono pozzi larghi dal cui fondo
escono getti di vapore, le fumarole.
L'acido borico serve a fab-
bricare il borace (tibonato di soda)

Anche l'acido arsenioso, detto arsenite o arsenico bianco trovasi in natura in N. rado.

5 Minerali metalliferi: metallurgia
minerali ferriferi: magnetite ematite
limonite, sideritе, pirite marziale.

Col nome di minerale non s'intende
solamente quei corpi, a cui general-
mente si dà questo nome, ma
ben anche altre sostanze che
si estraggono dalle calce, potassa,
soda, magnesia
I principali caratteri dei minerali sono:
1. solidità alla temp. ordinaria, meno il mercurio.
2. lucentezza metallica, benchè le polveri siano opache
3. opacità, benchè ridotti in fogli siano divenire pellucidi
4. colore ordin. grigio, biancastro, giallo, rosso.
5. Odore nullo, meno lo stagno, il rame, il ferro e il
piombo, che sfregati mandano quell'odore
6. Sapore patrolare a parecchi p.e. stagno, ferro
7. Pesi specifici dell'acqua, meno sodio e potassio.
8. Durezza varia: l'aggiunta di carbonio, fosforo e arsenico
aumenta general. la durezza dei metalli.

9. duttilità, quando si lasciano tirare in fili sottili
10 malleabilità, quando si dimano sotto il martello e laminati
11 tenacità, quando resistono prima di spezzarsi

I metalli possono distinguersi secondo le categorie seguenti

1. Metalli alcalini: potassio, sodio, litio, estratti dagli alcali potassa, soda, litina.
2. Metalli alcalino-terrosi, calcio, bario e stronzio estratti da tre sostanze terrose, meno alcaline.
3. Metalli terrosi: magnesio, glucinio, zirconio etc estratti da sostanze affatto terrose.
4. Metalli propr. detti.

Ci occuperemo di questi ultimi soltanto, perchè più importanti.

Rari sono i metalli allo stato nativo: i più si trovano combinati nei così detti minerali metalliferi: questi si trovano spesso in filoni, di vado soli, più spesso accompagnati da rocce, che li circondano ganga o matrice.

I minerali si estraggono dal seno della terra mediante lavori particolari, che diconsi miniere. Poi si sottopongono ai lavori metallurgici fisico meccanici e chimici

onde estrarre i metalli puri. I meccanismi sono:

1.° Si selezionano i pezzi abbastanza ricchi di metallo

2.° Si triturano e polverizzano con macchine

3.° La polvere si lava in grandi tavole inclinate o in grandi recipienti in guisa che l'acqua porti via la polvere non metallifera più leggera, lasciando le metallifere al fondo.

I chimici sono:

1. l'amalgamazione nei forni ove vaporizzano dai metalli, le sostanze volatili.

2. la fusione col mezzo di opportuni fondenti e carbone il quale ossida, si unisce all'ossig. del metallo, e lascia questo in libertà.

I metalli che non si trovano allo stato nativo sono ordin. uniti all'ossigeno sotto forma di ossidi, al solfo, di solfuri, all'arsenico, di arseniuri, all'acqua di idrati; ora si trovano uniti a qualche acido formando solfati, carbonati etc.

Metalli e minerali metallifer.

<u>Oro nativo</u> - peso sp. 19: le sue foglietta sono verdi, vedute di trasparenza: non si ossida all'aria; è sciolto dall'acqua regia (acid. nitrico e cloridrico)

è molto malleabile: quello delle
monete e degli oggetti, è indurito
un po coll'argento o rame. Tenacità = 68 chilog.
Si trova in natura quasi puro in
grani, pagliuzze, ciottoli spesso
nelle sabbie de fiumi e più di rado
entro filoni. Si riconosce al
peso, e al fatto che facilmente
si schiaccia senza rompersi. Si
trovano le sabbie aurifere in
molte parti d'America, Africa
e Nuova Olanda. Sabbie
aurifere non mancano lungo il
Po, il Tanaro e l'Adda, dove
si usa estrarlo col
mezzo delle lavature più spesso indirette,
cercandosi tenue guadagno.

Argento (8)
Argento nativo. peso spec. 10.5.
più duro dell'oro e più tenero del
rame, al quale si unisce
indurendo. Si annerisce a presenza
del gas acido solfidrico.
In natura si trova in fili, granuli, pu

o cristalli insieme saldati.
Più spesso trovasi nella galena argentifera (argento solforato) e nell'argirosio (solfuro d'argento) grigio d'acciaio, che può essere tagliato col coltello. Si calcola i metalli di Chilo, le quantità d'argento estratte annual. dalle lem.

Arg. selforato
" " antimoniato
" " arsenicato
" clorurato
" antimoniale

Platino, più pesante dell'argento, e di quest'ultimo meno fusibile. Trovasi puro in forme di piccoli ciottoli, pagliette, granelli etc. nell'America e di recente anche in Siberia.
È un succedaneo dell'argento, circa agli usi. Si distingue da quest'ultimo pel colore, per l'infusibilità, e insolubilità nell'acido nitrico.

Rame. È un poco duro, verde lamnare. Ossid. 6.
Ossida all'aria umida e ai vapori acidi per formare il velenoso verderame.
Si trova in natura in filamenti cristallini e noduli.
I minerali cupriferi sono:

1. La zipelina o rame rosso, poco duro, Ossig. Ram.
2. Calcopirite, solfuro di ferro e rame: verde gialla.
3. Malachite, carbonato idrato di rame, verde.
4. Rame grigio: solfantimoniuro di rame,
5. Rame solforato: solfuro di rame, grigio
Trovansi questi minerali in Zschopau,
Olbern, Rosstein ed Annaberg

<u>Bismuto</u>, bianco grigio rossastro, fortissimo malleabile, cristallizza facilmente, si combina e fonde a 264°: liquido è più pesante che solido, come il ghiaccio. La sua densità è = 9.5. peso spec. 9.7. Si trova allo stato nativo a Sannois d'altrove

<u>Arsenico</u> nativo, grigio che annerisce all'aria, volatilizza a 300°. sublimandosi, fondendosi di odore d'aglio deciso. Trovasi libero in natura in stalattiti bacellare, canellosa o granulosa; ma più spesso trovasi unito ad altri minerali rame ferro. Col solfo forma del solfuro il Realgallo rosso e il <u>orpimento</u> giallo.

<u>Mercurio</u> (8), si ritrae dal cinabro

o mercurio solforato, che ha un colore rosso caratteristico, durezza = 2.5, peso specifico = 8 e trovasi comune nelle Carniole, Calabrie, e più raro anche in nostri paesi. — Il mercurio liquido alla temperatura ordinaria, si consolida a —40° centig. — pesa = 13.5 volte a 360°. Forma amalgama colla stagno, piombo ecc. — Usasi in Chimica, Fisica e Medicina. I suoi vapori sono dannosi. Il calomelano è protocloruro mercurioso ed è usato in medicina. Il sublimato corrosivo è bicloruro mercurioso, ma velenoso usato come antisettico e preservativo dei musei etc. Il bianco d'uovo è buon controveleno.

Piombo (7), è l'alfa dell'argento, segue le carte su cui viene spiegato, duttile e malleabile. Si fonde a 300°. È raro nello stato nativo. Si estrae dalla galena o piombo solforato (solfuro di piombo) che è frequente e trovasi in molti luoghi d'Italia. Il piombo estratto in impure unite paesi, viene inviato in Inghilterra dove si lavora e si limanda. Il piombo è adoperato ne' projettili per armi da fuoco, per le lastre di piombo, i tubi. La lega per i caratteri da stampa è composta di piombo, antimonio e poco bismuto. La lega per saldare è formata di stagno e piombo. Il litargirio è protossido di piombo, si usa nelle vernici, nelle stoviglie

nei cristall. - Il minio è piombato di ossido di piombo.

Antimonio è bianco di stagno, fragile, Spec. 3.5. per. spec. = 6.7. ha un odore patrolare. Si presenta generalmente unito ad argento, ferro e arsenico in masse laminari nel Delfinato, Sveria, Boemia, Premonte. Forma la lega de caratteri e dei specchi ustorii. Il tartaro stibiato ed il kermes minerale derivano dall'antimonio e a piccole dosi sono sudoriferi e emetici. - Lo stibine è il minerale d'Antimonio e consta di antimonio e solfo.

Stagno (7): duttile e assai malleabile, flessibile dando il caratteristico scricchiolio dello stagno. - Fonde a 228. Raramente incrostato i più spesso allo stato di biossido di stagno, o stannolite, che ha aspetto pietroso, bruno, duro e tenace. Per le sue cristallizzazioni in Inghilterra. Lo stagnatura sul rame, e sul ferro (latta) sono gli impieghi più comuni. Così le stagnature. Col mercurio forma l'amalgama degli specchi.

Ferro. (5)

Il più utile dei metalli, tenacissimo, grado di filo di 2 mill. sostiene 250 Chili. fonde a 1600. All'aria unisce l'ossido formando le ruggine, arrugginendo più facilmente, per cui il saggio era gettare nel fuoco mentre sulle lettere, si unisce all'ossido di ferro e forma un filtrato vetroso, che difende il ferro. Il ferro copre di stagno è latta, coperto di zinco è ferro galvanizzato. L'aria diffuso a natura: ana rara solo (sul areolit.) e nel così detto ferro vetreo meteorite. Comunemente trovasi unito ad altre minerali sotto forma di.

1. pirite magnetica o ferro solforato, giallo d'oro, da cui però si estrae l'acido solforoso solfato
2. magnetite, ferro magnetico, ferro ossidulato, e gigionerato ed ha proprietà magnetiche (Isola d'Elba)
3. limonite, ferro ossidato idrato, forma le ocre o terre rosse coloranti.
4. siderosio, ferro carbonato, ha aspetto pietroso, gioppeno si discolta nelle acque minerali: abbonda ne terreni carboniferi ed è il più importante minerale ferrifero o d'Inghilterra: dà ottimo acciaio.

L'Italia ai confronti dell'Inghilterra dà ferro nel rapporto di 1 a 123.

Il contado degli altri forni è attualmente più vicino e dà ghisa, che poi con fusione mista si fa acqua

d'molta arte è trasformato in ferro dolce.
I tre stati principali del ferro sono 1. ferro dolce o di fucina più duttile e malleabile. 2. ghisa o ferraccio che contiene 5 % di carbonio, più duro e più fusibile e 3. l'acciaio, che contiene 1 % di carbonio è meno fusibile della ghisa, più duro del ferro ma riscaldato si rammollisce: più tenace ed elastico del ferro. La tempera dell'acciaio consiste nel raffreddato rapidamente dopo arroventato. Si prepara l'acciaio, o colla decarburazione della ghisa (colla fusione all'aria) ovvero colla carburazione del ferro (arroventando il ferro in mezzo a carbone polverizzato).

Zinco (8) si estrae quasi sempre dalla blenda o zinco solforato. Che è in mezzo Carnellone grotte, ed è abbondante in Inghilterra, Francia, Germania ed Italia. Lo zinco è uno dei metalli più utili fonde a 412°, è bianco-azzurrino, è malleabile a 150°, a 200° è fragile. All'aria umida, in modo d'acido lo difende. Le calamina è silicato di zinco e bronzo.

Manganese. Si estrae da vari minerali detti manganite etc, composti di ossido di manganese.

che si trovano in più luoghi d'Italia, di Francia e d'Inghilterra in filoni. Il manganese è molto analogo al ferro, grigio e granulare: si ossida facilmente all'aria: scompone l'acqua appropriandosi l'ossigeno.

Il Nickel. Si estrae generalmente dalla Niccolina o Nickel arsenicale. È metallo bianco grigiastro, molto malleabile, magnetico. I sali di nickel sono verdi e servono alla pittura. 50 parti di rame, 25 di nickel, a cui, dopo le fusione, aggiunte 25 parti di zinco formano il packfong o argentano. Queste leghe è impiegato a più usi.

9. Minerali combustibili: Solfo, grafite, diamante, carbon fossile, lignite e torbe.

Anche il diamante dovrebbe appartenere a questo gruppo, ma è tanto difficilmente combustibile, e d'altra parte si assomiglia tanto alle gemme, che meglio collocato ha esso.

Solfo, ha colore giallo, arde con fiamma azzurrognola e con fumo d'acido solforoso, è fragilissimo, insolubile in ottaedri. Sp. gr. = 2. Trovasi in grandi

antiche rocce calcaree, col gesso o col solfanno, ovvero sublimato nelle lave. La Sicilia è la sorgente principale del solfo. Gli usi principali sono l'acido solforico, la polvere da guerra, le solfiniere. Il solfo è dimostrato in natura e colle soluzioni dei ottredi; colle fusioni dei primi obbiettivi.

Grafite o piombaggine, è ossido di piombo tanto tracce nelle carte per cui serve a preparare le matite. È composto di carbonio per cui arde al calor bianco. Peso 2.09, si trova spec. col granito in Germania, Inghilterra e in più luoghi d'Italia. Serve per le matite e per i crogiuoli.

Carbon fossile. Durezza 1.1 — 1.6. Brucia con fiamma giallastra e fumo abbondoso. Riscaldato fortemente in vasi chiusi dà acqua, sali ammoniacali, il gas illuminante, alcuni olj bituminosi, e si rimane un carbone duro, tuttavolta poroso che è detto coke. La polvere del carbon fossile deve tenersi mantenuta nelle carte. Il carbon fossile abbonda ne' terreni carboniferi dell'Inghilterra, Francia, Germania, mancando

veri depositi in Italia, ma si trovano però delle lignidi che possono equivalere al carbon fossile.

L'antracite differisce dal carbon fossile perchè arde difficilmente, è nero opaco con lucentezza brillante metallica, manca quasi di bitume, e perciò i pezzi nella combustione non si attaccano mutuamente come nel c. fossile. Trovasi in varj luoghi d'Italia, dove adoperasi come combustibile.

La lignite è un carbon fossile imperfetto; è nera bruna, poco lucente, porosa bituminosa ed ha legni più o meno manifesti delle sue strutture fibrose primitive. La lignite si trova in terreni più recenti di quelli che contengono il carbon fossile, è comune in Italia.

La torba si forma nei luoghi paludosi anche attualmente e deriva dalla putrefazione e ammassamento delle piante palustri: si distingue in compatta o terrosa, fibrosa, piaciforme: in parte stimasi trovarsi di legni di rami carbonizzati. La torba disseccata perde molto del suo peso, arde con il legno, ma manda odore spiacevole si usa comunemente e anche carbonizzata e pe-

si adopera quale combustibile. In Italia si formano vasti sedimenti dove esiste o esistè palude, e si adopera nelle filande, raffinerie ed altre officine. Spiegano geologia del carbon fossile, lignite, e torba.

L'asfalto è nero lucente, fonde facilmente e si infiamma con odore particolare e fumo denso. Esiste nel lago Asfaltide, dove viene a galla ed è spinto sulle rive dal vento ... e così pure in filoni fra rocce calcaree di più paesi: ha molti nomi: bitume di Giudea, gondron minerale etc..

La nafta, il petrolio sono più o meno liquidi e colorati, hanno odore particolare, si estraggono da rocce carbonifere dell'America settentrionale e anche d'Italia e colle distillazione si riducono ad olii minerali da ardere, che ossidati gradatamente vanno ad occupare il posto degli olii vegetali e animali.

L'ambra o succino è una resina giallastra, trasparente, che brucia con odore aromatico, e trovasi nelle rive del Baltico e in Sicilia

derivando da fossilizzazione delle resine delle antiche conifere.

Gli scisti bituminosi sono rocce calcaree, marnose o argillose, pregne di bitume in guisa che possono servire per l'estrazione del gas illuminante e di prodotti chimici.

Il diamante è carbonio puro, dunque 10. fragil. limpid, brucia dificil. con fiamma azzurra, e lascia residuo grafite. Despez - Zaffiri cristall. pesano 60-10-100 grani 2-7 milioni lire.

10. Minerali pietrosi.

I minerali pietrosi o litoidi, che differiscono dai metall. per le lucentezza, pel peso, per la infusibilità etc. e differiscono dai minerali salini per la insolubilità.

I minerali pietrosi, che sono insolubili ed infusibili se non sono combinati colle soda o colla potassa, si dividono in silicidi e silicati.

I silicidi constano di silice sola od unita ad altri corpi: ma la silice funge da base: succede l'opposto nei silicati.

Fra i silicidi abbiamo il quarzo (silice puro sp=7. che ci presenta varie forme: cristallo di rocca spesso variamente colorito, citrino, e se è giallino serve per Cachi — quarzo compatto, che forma

i ciottoli — il quarzo arenario o sabbia, che forma la sabbia silicea, impiegata nelle fabbricazioni del vetro e nei cementi.
Vetrificazione. è antichissima arte nota agli Egizii, Greci e Romani: presente nel medio evo a Venezia: oggi invece primeggiano le fabbriche di Boemia, Francia, Inghilterra. Risulta da fusione di silice con calce, potassa, soda ed ossidi metallici di piombo, zinco, a norma delle composizioni vetrose che si desiderano. Si polverizza il tutto, si fonde in crogiuoli refrattarii, poi si modella: aggiungendovi spesso sostanze colorenti.
Le Calcedonie è un altro silicide di varietà fino le agate le corniole, le sardonie, l'onice, caratterizzate dalle tinte e dalle fasce e strati.
Il diaspro è affatto opaco, picchiettato di rosso.
il nero è detto pietra del paragone per i suoi usi: si liga coll'oro e l'acido nitrico non corrode le linee — si liga con altro corpo e l'acido corrode la linea —
L'opala è di colore bianco latteo iridescente.
Il piromaco o pietra focaia e gugio o nocciuola le selce molari, bicherellato per macine da mulini
il tripoli o grano lebbroso è costituito da miriadi di gusci silicei d'animali microscopici, trasportati da

Threnberg — Le arenarie sono sotti quarzose o calcaree talvolta unificate da un cemento lapideo silicio od un calcareo.

I silicati differiscono dai silicidi, perchè la silice in essi sussiste da acido.
I più importanti silicati sono le argille, le quali ad. sono un silicato d'allumina idrato.
Brongniart le divise in 4 categorie
1. Argille refrattarie, od aptire, alle quali appartengono
a) il caolino, formato quasi esclus. di feldspato, bianco, tenace, friabile, nel Vicentino, Francia, Inghilterra, impiegato per la fabbricazione delle porcellane
b) la terra da pipa, molto plastica, nel Reno.
2. Argille fusibili, tra cui troviamo
a) argilla figulina, per stoviglie e laterizii
b) argilla smettica, per sgrassare le lane e i panni
c) argilla schistosa, mista spesso a bitume
3. Argille calcari o marne (silicato d'allumina e carbonato calcare) per tegole, laterizi, mattoni.
4. Argille ocracee, rosse e gialle, coloranti.
Altri silicati sono il topazzo, smeraldo, lapislazzuli (oltremare) granato, che sono pietre preziose.
Il feldspato, silicato d'allumina, di soda, magnesia etc.

Da ogni il feldspato a varj minerali col concorso ord. di mica e quarzo, p. e. il feldspato, il granito, di cui sono rinomate le cave di Baveno al lago maggiore per lavori molteplici — il gneiss, il micaschisto le pietre ecc.

La pomice è ossidiana spugnosa che proviene per lo più dai vulcani (silic. allum. sod. potass. calc. ossid. ferr. magn. acqua)

Fra i filicati magnesiaci troviamo:

1. il talco, sort. dolce untuos. lamell.
2. la steatite, creta di Brianzon, per fac. le cals.
3. la magnesite, o schiuma di mare
4. il serpentino, di cui vari è la p. ollare pei lavezzi.

La mica è pure un filicato, e se trovasi in grandi foglie serve a rimpiazzare i vetri

I minerali salini differiscono dai pietrosi perchè sono solubili e sapidi; alcuni sono alcalini, altri alcalino-terrosi e finalmente alcuni sono terrosi.

Il salgemma o cloruro di sodio cristallizza in cubi; e spesso ci fornisce l'acqua di cristallizzazione quale lo, la crepitare sulle brace. Se è nel

mare dicesi sal marino, e si estrae artificialmente col mezzo delle evaporazioni. Trovasi pure efflorescente nelle superficie di molti laghi, come in Persia, presso il M. Caspio e il Mar Morto. Ma in estesi ammassi trovasi pure nelle montagne, costituendo allora il sal gemma: i più celebri ammassi sono a Wieliczka, a Cracovia, nella Spagna. In tutti questi luoghi esso è unito all'argilla, dalla quale si libera facendolo sciogliere in poca acqua, espressi e decantati, e poi evaporandolo. Vale oltre a tutti gli usi noti serve a fabbricare il carbonato di soda.

Il nitro (nitrato di potassa) si trova sempre efflorescente alla superficie delle terre e muri calcarei, dove sono sostanze organiche in putrefazione. Rainno la maggior parte dei nitrati usati. Molte piante d'Olanda, d'Africa d'America ne fornisce gran quantità di nitro.
Il nitro è un componente della polv. da guerra, ed è usato in medicina e in varie industrie.

L'allume (solf. doppio d'all. e potass.) trovasi in natura, è solub. astringente, e sparso in alcune rocce, che si sfogliano, perciò dicesi scisto allumino. È usato nelle tintorie, nelle conc. pelli, in medicina, in galleggia nel sistema tessulare

Il natron è carbonato di soda, che si trova naturalmente in Egitto.

Il borace è borato di soda, si trova in natura sciolto o effloresente presso le acque nell'Asia centrale. Un tutto il borace è artif. composto col mezzo dell'acido borico di Toscana

Il gesso, o solfato di calce idrata, si trova in natura sotto tutte le forme, si scalfisce dall'unghia, s'infiamma al fuoco perdendo le sue acque di cristallizzazione. Quando è cristallizzato, è in lamine, derivanti dal prisma rettangolare retto. Le lamine lasciano passare la luce, benchè la impediscano; perciò dicesi semi-diafano; cioè che le sue fibre, pare lunare. L'alabastro gessoso è lavorato, serve per i modellamenti. Quelli di Volterra sono bellissimi, per certi oggetti statuarj.

L'Anidrite è solfato di calce anidro, è più duro del precedente; una varietà è detta bardiglio di Bergamo, che si usa come marmo.

La Celestine, o solfato di stronziane

Il calcare, o calce carbonata, forma due minerali distinti fra di loro.

Una è la più comune, comprende lo spato

calcare, spato d'Islanda, e le pietre da calce. Gli spati sono trasparenti, cristallizzati. Il marmo saccaroide, serve per gli scultori. Le pietre da calce, è di varj colori secondo le sostanze che contiene, compatte o scistose. Da esse si estrae colla calcinazione, la calce viva, produttrice di calce, le quali è magra o grassa o idraulica secondo contiene più o meno sostanze silicee — La calce idraulica è calce e argille.

Il lumachelle è un calcare misto di conchiglie. Le stalattiti e stalagmiti sono carbon. calcare variamente formati. Il tufi, e le cinteroni e il travertino sono pure carb. di calce — Certi carbon. calc. sono pregni di bitume: altri sono ricchi di argille e formano le marne. Certe oolit. ci Oniere si formano a fondo a laghi per incostanza cacatie di uova d'insetti. Quasi tutti i marmi ornamentali sono carb. di calce: l'alabastro vero è a grani paralleli e trasparente, molto più pregiato del gessoso.

L'altro carbon. di calce cristallizzi nive nel sist. del prisma retto a base rettangolare, differenti dagli del calcare comune o imbrodite.

La Dolomite, o dolomia, è un carbonato doppio di calce e magnesia: forma estesi strati di monti quasi e può produrre calce viva.

Delle Magnesite abbiamo accennato.

La Fluorite o Spato fluore, è un fluoruro di calce acciaiosa; minerale metallifero, è violetta, gialla, verdognola, priva di calce carbonata.

La criolite è un fluoruro di sodio e d'alluminio e serve per l'estrazione dell'alluminio, utilmente impiegata oggidì.

L'Apatite è calce fosfata, dunque 5, cristalli verdognoli violetti. I fosfati tengono all'agricoltura.

---

rubino = spinello — orientale = corindone

zaffiro = corindone

topazzo = fl. sil. all. — t. orientale = corindone

Ametista = Quarzo — A. orientale = Corindone

Smeraldo = Sil. all. glic. — S. orientale = corindone

Alluminosi = corindone e spinello

Quarzi = calcedonia, diaspro, selenite

Silicati = giacinto, topazzo, smeraldo, granato

~~Geologia~~.

Distinzione delle gemme.

Diamante — carbonio puro

Corindone — allumina pura
- rubino orientale — rosso
- zaffiro — bianco
- zaffiro orientale — azzurro
- topazzo orientale — giallo
- ametista orientale — violetto
- smeraldo orientale — verde

Spinello — allumina e magnesia
- rubino — rosso
- almandino spinello — violaceo-sanguigno
- pleonasto — nero

Calcedonia — quarzo puro
- agata
  - crisoprasio — verde mela
  - onice
  - sardonice
  - corniola
  - plasma — verde cupo
  - ametista — violetto
  - falso-topazzo — giallo
  - prasio — verde
  - q. affumicato
  - roseo
- diaspro — quarzo impuro d'argilla
  - sinopio — rosso-oscuro
  - eliotropio o sanguigno — verde a punti rossi
  - flamite — pietra del paragone
- Refinite — quarzo idrato
  - opale nobile, latteo-galleggiante
  - opale comune
  - iacholong — leggerissimo

Giacinto — silicato di zirconio
- zircone — rosso-bruno
- giacinto — rosso vivace

Topazzo — fluosilicato d'allumina
- topazzo — giallo
- topazzo affumicato — rosso-violaceo

Smeraldo — silicato d'allumina e glucina
- smeraldo — verde
- berillo — acquamare

Granato — silicato d'allumina e calce
- grossulario — rosso
- almandino — rosso-bruno
- succinite — ambra
- melanite — nero

Quadri sinottici di Botanica.

1. La Botanica è quella parte della storia naturale che studia i vegetabili.
2. La Botanica si divide in

I Botanica che studia gli organi delle piante, le loro funzioni, modificazioni e malattie — Bot. teorica.

II Botanica che studia le piante come individui da distinguersi, descriversi, conoscersi, classificarsi — Bot. pratica.

III Botanica che studia gli usi delle piante — B. applicata.

Botanica teorica divisa in:

- Anatomia, che studia
  - gli organi fondamentali — Organografia
  - gli organi elementari (i tessuti) — Istologia
- Fisiologia, che studia le funzioni
- Morfologia, che studia le trasformazioni
- Patologia (Nosologia), che studia le malattie, le anomalie delle piante

Botanica pratica	che studia le classificazioni	Tassonomia
	che descrive le piante attuali	Fitografia
	che descrive le piante fossili	Palefitografia
	che studia le leggi della distribuzione geografica delle piante	Geografia botanica
	che studia il linguaggio tecnico	Glossologia botanica
Botanica applicata	all'agricoltura	Bot. agricola
	" orticoltura	" orticola
	" arti	" tecnologica
	" economia domestica	" economica
	" medicina	" medica.

3. La pianta è un essere organizzato dotato di vita e di irritabilità, privo di moto autonomico e di sensibilità, che si nutre di materie anorganiche che esso estrae dal suolo e dall'aria.

4. La pianta differisce dal minerale per
1. origine
2. durata
3. forma
4. modo d' accrescimento
5. struttura fisica
6. composizione chimica

5. La pianta differisce dall' animale per
1. mancanza di moto autonomico
2. " di sensibilità.
3. modo di respirazione
4. " di nutrizione
5. struttura fisica
6. composizione chimica.

6. La pianta consta di organi che mirano a conservare l' individuo, ovvero a conservare la specie

Organi per la conservazione dell' individuo — Org. conservatori

Organi per la conservazione della specie — Org. riproduttori

7. Divisione degli organi conservatori in essenziali ed accessorj, a norma della loro importanza e più

- Organi conservatori
  - essenziali
    - radice
    - fusto
    - foglia
    - gemma
  - accessorj
    - squame
    - stipule
    - cirri
    - spine
    - aculei
    - glandule
    - peli

8. Divisione degli organi riproduttori parimente in essenziali ed accessorj, indi

- Organi riproduttori
  - essenziali
    - fiore
    - frutto
  - accessorj
    - brattee
    - foglie floreali
    - involucro
    - spata
    - gluma
    - peduncolo
    - napo
    - receptacolo
    - cinanto
    - pappo

1. Organografia

Organi conservatori essenziali.

9. La radice è l'organo della pianta che la attacca alla terra o ad altro mezzo primamente per nutrirla, secondariamente per fissarla o sostenerla.

10. Le radici si dividono in

Radici aeree
" acquatiche
" terrestre

11. La radice terrestre è la più comune e più complessa. Consta, quando è più completa

1.° di un corpo assile detto fittone
2.° di filamenti da esso dipendenti ovvero detti fibre
nell'estremità delle quali si osserva la piloriza
3.° finalmente di un disco che stabilisce la divisione fra il sistema ascendente o fusto e il discendente o radice, detto collo o nodo vitale

12. La radice terrestre può essere

forma
1. fibrosa
2. fasicolata
3. tuberiforme
4. tuberosa
5. bulbosa
6. troncata

forma
7. cilindrica
8. fusiforme
9. conica
10. ramosa

consistenza
11. legnosa, carnosa

e durata
12 perenne
13. annua
14.

13. Le radici aeree sono generalmente fibrose e servono per sostenere le piante deboli; ma possono in alcuni casi nutrirsi in altri organismi e nutrire a spese di questi le proprie piante. Da questi fatti si ha la distinzione delle

piante in
- vere parassite (Viscum) viventi costantemente a spese di altri organismi.
- false parassite (Hedera) radicanti anche sopra altri corpi per sostenersi.
- parassite miste (Cuscuta) nascenti sul suolo, indi indicentisi in vere parassite

Le miste parassite, quando diventano vere, mettono delle ventose, onde aderiscono ad altre piante ed estraggono il nutrimento.

14. Le radici acquatiche hanno spesso la pilorizza più rimarcabile (Lemna) — Le piante mancanti di radici (Tuber, alcune Alghe) dicono arrize.

15. Il caule è l'organo della pianta, che cresce in senso inverso della radice, e porta i rami, le foglie, i fiori etc.

16. Il caule si distingue in sotterraneo per lo più orizzontale e rizoide ed aereo, verticale: il primo dicesi ipogeo, il secondo epigeo

Caule ipogeo
- cilindroide, carnoso, spesso nodoso — Rizoma
- discoideo, crescente sotto la gemma bulbosa — Girello
- subsferico, carnoso gemmifero — Tubero

Il tubero è primario nel Cyclamen (cormus) e secondario nel Sol. tuberosum

Caule epigeo
- cilindroide, semplice e nudo inferiorte, ramoso superiorte .... Tronco
- cilindroide, semplice e nudo, portante superiormente una cioccia di foglie .. Stipite
- cilindroide, vuoto internamente, interrotto da nodi, da cui partono foglie alternate guainanti di ogni altra forma — Culmo, Fusto

17. I caule si dividono in rami e i rami in ramoscelli. Questi e quelli variano nella loro disposizione, cioè sono

1. alterni
2. opposti
3. incrociciati
4. verticillati
5. sparsi (meglio spirali)
6. dicotomi
7. tricotomi

I rami ridotti a forma piatta, foglioso di dicesi cladodii (Ruscus, Phyllanthus) e si differenziano dalle vere foglie, perchè portano fiori, e le loro pagine sono general. verticali in frizzantelli.

18. I cauli in generale variano nei seguenti rispetti:

I Direzione	eretto inclinato serpeggiante volubile scandente	II Consistenza	erbaceo legnoso succulento fistoloso pieno	III Forma	cilindrico compresso angoloso {3 angolare, 4-angolare} alato nodoso stolonifero

IV Superficie {radicante, foveroso, spinoso, aculeato, muricato, glauco, liscio.

19. Secondo la consistenza, durata, (e presenza) del caule le piante sono:

1. Erbacee, affatto tenere ⊙ o ⊙, minocarpiche } senza gemme
2. Suffruticose, infer.te legnose ♃, policarpiche } senza gemme
3. Fruticose {policarpiche, affatto legnose} {ramose dalla base, 1-5 metri } con gemme
4. Arboree {policarpiche, affatto legnose} ♄ {ramose alla sommità, 5-∞ metri } con gemme
5. Acauli, con caule accorciatissimo. (Hyacinthus, Primula)

20. La foglia è l'organo della pianta essenzialmente respiratorio, che nasce sul collo delle radici, sul caule e sui rami.

Le foglie completa consta di:

1 picciuolo, colla sua base guainante, gulvino.
2 lamina

21. Nel picciuolo si distingue la sua base, che se è un po' ingrossata dicesi ~~gulvino o cuscinetto~~ nodulo, o se è dilatata, più o meno abbracciante il caule guaina. I picciuoli dilatati, mancanti ord.te di lamina, diconsi fillodii, i quali dif=

differiscono dalle vere foglie per la posizione non orizzontale o per la loro tessitura.

22. Nella lamina si osservano:

1. base, apice, margine
2. pagina inferiore o dorso e p. superiore o faccia
3. nervatura primaria, secondaria e terziaria.

23. La foglia si distingue

per l'inserzione:
- picciuolata
- peltata
- sessile
- amplessicaule
- scorrente
- connata
- guainante

per la situazione:
- seminale
- radicale
- caulina
- ramoale
- fiorale

per la forma totale:
- orbicolare
- ovale
- obovale
- reniforme
- lanceolata
- spatulata
- lineare
- tubulata

per la forma alla base:
- simmetrica
- ineguilaterale
- cuneata – troncata
- cordata
- saettata
- astata

per la forma all'apice:
- acuta – acuminata
- ottusa
- troncata
- emarginata
- semilunata

per la superficie:
- liscia
- verrucosa
- spinosa
- cigliata
- glabra
- pubescente
- pelosa
- vellutata
- lanata

pel colore:
- glauca
- verde
- variegata
- opaca

per la incisione:
- dentata
- seghettata
- crenata
- sinuata
- lobata
- lanciniata
- pinnatifida – bipinnatifida
- pinnatopartita – tripinnatopartita

per la nervatura v. pag. 44.

per la composizione
- semplice
- composte
  - ternate, trifoliolate
  - pedate, palmate
  - pennate
    - 2-3jughe etc
    - paripennate
    - imparipennate
- decomposte
  - biternate
  - bipennate
- sopracomposte
  - bipennate
  - biternate

24. Riguardo alla disposizione reciproca sul caule le foglie sono
- opposte e incrociate
- alterne o distiche
- verticillate
- fascicolate
- sparse o spirali
- distiche, tetrastiche, pentastiche.

Lo studio che tratta in maniera scientifica delle disposizioni delle foglie sul caule e delle sue leggi dicesi dottrina delle fillotassi.

I. La spirale percorsa da un numero di foglie di cui la prima e l'ultima si trovano sopraposte in un piano verticale tracciato sul caule dicesi ciclo. Il numero di foglie per un ciclo è variabile, ma costante per le stesse specie.

II. Il ciclo può essere formato da una sola rivoluzione spirale intorno al caule, ovvero da 2, da 3, da 4 etc.

III. Nelle formole frazionarie della fillotassi, il numeratore indica il numero delle rivoluzioni, il denominatore il numero delle foglie che costituiscono un ciclo.

IV. Le stesse formole indicano in pari tempo una quantità della circonferenza del caule, che interceda fra foglia e foglia, e che quindi ne determina la distanza rispettiva.

V Le foglie sono disposte regolarmente e quindi a distanze approssimativamente eguali le una dalle altre.

VI Le formole indicanti le disposizioni più comuni sono:

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{5}{13} \quad \frac{8}{21}$$

Queste formole indicano una progressione regolare in cui due formole antecedenti sommate la formola susseguente.

VII Il denominatore, cioè il numero delle foglie di un ciclo, indica ancora le varie serie di foglie che irradiano dal fusto; così $\frac{1}{2}$ indica foglie distiche; $\frac{1}{3}$ tristiche $\frac{2}{5}$ pentastiche.

VIII. Le formole chiuse da parentesi p.e $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{1}{8}\right)$ etc. indicano che un solo ciclo è formato da 2, 6, 8 foglie inserte quasi alla stessa altezza nella circonferenza del caule, ovvero, come fogliolino dissi, foglie verticillate.

25. La gemma è l'organo transitorio della pianta che contiene i rudimenti del caule, delle foglie e dei fiori futuri.

Le gemme si dividono in ipogee quelle che si sviluppano sui caule ipogei, ed epigee quelle che si sviluppano sui caule epigei, o comuni.

Gemme	ipogee	cilindroide, carnosa squamulosa nascente sui rizomi o tuberi	Turione
		conica o subsferica, carnosa, nascente sui giretti	Bulbo
	epigee	deciduee e sviluppantisi solo sul suolo	Bulbillo
		persistenti, o sviluppantisi sul caule	Gemma pr. detta

26. Del turione offrono esempio l'Asparago, la Patata, dal bulbillo la Dentaria e il giglio bulbifero.

Bulbo
- con gisello convesso o sferoidale
  - a tonache concentriche continue ——— Bulbo tunicato
  - a squame imbricate — " squamoso
- con gisello subsferico occupante quasi tutto il bulbo — " solido.

Gemma prop. detta
- terminale — ascellare — laterale
- fiorale (alabastro) — foglia cea — mista
- nuda — squamosa (perulata)

27. Il modo onde sono disposte e piegate le foglie rudimentali entro alle gemme dicesi Vernazione o Prefogliazione.

α) La vernazione considerata in ogni singola foglia isolatamente offre le seguenti precipue modificazioni:

Foglie piegate
- in due
  - trasversalmente — Q. reclinate
  - longitudinalmente — " conduplicate
- più volte (a ventaglio) — " plicate

Foglie accartocciate
- una metà laterale sull'altra — " convolute
- le due metà ugualmente accartocciate
  - all'indentro verso pag. inf. — " involute
  - all'infuori verso pag. sup. — " revolute
- dall'apice verso la base — " circinate

B) La vernazione considerata in riguardo alla posizione reciproca delle foglie offre le seguenti modificazioni

Foglie piane o un po curve
- toccantisi coi loro margini —  f. valvate
- toccantisi ugual. ma ripiegando i loro margini internamente —  f. induplicate
- ricoprentisi più o meno —  f. imbricate

Foglie piegate in due
- una foglia abbracciante quella che le è opposta (grafio cavallo —  f. equitanti
- una foglia abbracciante metà della sua opposta —  f. semiequitanti.

28. Gli organi conservatori accessorj sono quelli che essendo proprj solo di alcune piante e non di tutte, non sono generalmente necessarj alla conservazione della vita vegetabile. Da alcuni autori questi organi vengono giustamente chiamati trasformati, perchè possono assai verosimilmente ritenersi prodotti da metamorfosi regressiva delle foglie, dei rami o dell'epidermide.

1. Squame, nella gemma
   - squame fogliacee
   - " peziolacee
   - " stipulacee
2. Stipule
   - libere
   - vaginanti (ocree)
3. Cirri
   - peziolari, peduncolari, ascellari
   - semplici (Bryonia), composti (Lathyrus)
4. Aculei
5. Spine
6. Peli
   - tricomi
     - unicellulari — pluricellulari
     - semplici, ramosi, peltati.
   - ghiandoliferi
     - innocui (gland. terminale).
     - urticanti (gland. basilare).
7. Glandule
   - superficiali (Humulus)
   - immerse (Citrus, Hypericum).

Organi riproduttori

29. Gli organi riproduttori essenziali sono il fiore ed il frutto.

Il fiore è quell'organo transitorio delle piante, pel quale si effettua la fecondazione e che consta degli strumenti sessuali e dei loro involucri, od almeno di alcuna di queste parti.

Il fiore consta di 4 verticilli, cioè
- calice composto di sepali
- corolla composta di petali
- androceo composto di stami
- gineceo composto di pistilli

Il fiore può essere

fornito dei 4 verticilli	completo
" di calice e corolla	diclamideo
" di un solo involucro (perianzio)	monoclamideo
mancante di calice	asepalo
" di corolla	apetalo
" di calice e corolla	nudo
fornito dei 2 sessi	ermafrodito
" di 1 sesso — unisessuale { soli stami	staminifero
" pistilli	pistillifero
unisessuale maschile e femineo in 1 solo individuo	monoico
unisessuale maschile in 1 individuo, e femineo in altro individuo	dioico
unisessuale ed ermafrodito per una medesima specie	poligamo
mancante dei 2 sessi	neutro

30. Il calice è l'involucro esteriore del fiore, di natura ordinariamente fogliacea
I suoi elementi chiamansi sepali.

Il calice è { monosepalo, se i sepali sono più o meno saldati insieme
polisepalo, se i sepali sono divisi fino dalla base.

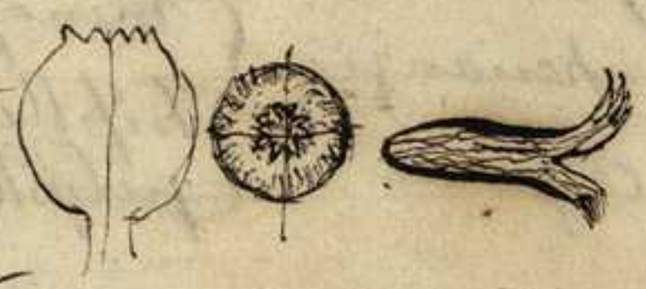
Regioni del calice

nel calice monosepalo { tubo, fauce, lembo

nel sepalo { unghia, lamina

Distinzione del calice

rispetto la forma {
- monosepalo { 2 multipartito, 2 multifido, 2 multidentato
- polisepalo { disepalo, trisepalo, esasepalo etc
- regolare { tubuloso, conico, urceolato
- irregolare { bilabiato, calcarato etc



rispetto l'inserzione relativamente all'ovario { inferiore o libero (Papaver, Ranunculus), adnato (Rosa, Pyrus), superiore o aderente (Fuchsia)

rispetto la tessitura o il colore { petaloideo (Aquilegia, Helleborus), erbaceo, colorato — (in colori differenti dal verde)

Il calice morfologicamente considerato è visibilmente una modificazione delle foglie (Rosa, Nymphaea)

31. Quando un fiore è provveduto di un solo involucro, e questo [per lo studio delle specie vegetabili affini] non risulti evidentemente o un calice o una corolla, rimasta solo quella per aborto dell'altro, o solo quello per aborto di questa, l'involucro unico prende il nome di Perianzio o Perigonio, e i suoi elementi dicesi fillî (phylla).

Il perianzio di cesi { monofillo, se i fillî sono più o meno saldati insieme
{ trifillo / polifillo } se i fillî sono distinti e liberi fino dalla base.

Rispetto alla forma e alle divisioni il perianzio prende gli addiettivi medesimi della corolla.

32. La corolla è il secondo verticillo fiorale, e costituisce un involucro per lo più colorato giacente fra il calice e l'androceo.
I suoi elementi dicesi petali.

La corolla di cesi { monopetala (o gamopetala) se i petali sono più o meno saldati (assieme
{ polipetala (o dialipetala) se i petali sono distinti fino dalla base.

Regioni

nella corolla monopetala { tubo, fauce, lembo — nel petalo { unghia, lamina

Distinzione della corolla

I della corolla rispetto l'inserzione relativa all'ovario { epigina, perigina, ipogina

II rispetto alla forma
- monopetala
  - regolare { campaniforme, imbutiforme, ipocrateriforme, tubulosa, rotata, urceolata
  - irregolare { ligulata, unilabiata, bilabiata, personata, anomala
- polipetala
  - regolare { rosacea, crociforme, cariofillacea
  - irregolare { papiglionacea, anomala

La corolla morfologicamente considerata è evidentemente una modificazione della foglia (Nymphaea, Paeonia)

32. L'androceo è il terzo verticillo fiorale e costituisce l'organo sessuale maschile situato fra la corolla e il gineceo. Gli elementi dell'androceo sono gli stami.

Lo stame consta di
- filamento
  - cilindrico
  - conico
  - petaloideo
  - appendicolato
- antera
  - loggie
    - biloculare
    - uniloculare (per aborto)
    - quadriloculare
  - connettivo
    - sessile
    - estrorsa e introrsa (deiscente verso l'interno o esterno del fiore)
    - deiscente
      - trasversalmente
      - longitudinalmente
      - per pori
- polline — pollinario.

Distinzione degli stami

rispetto alla connessione
- mediante i filamenti fusi in 1 o più corpi (androfori) st. adelfi
  - monadelfi
  - diadelfi
  - poliadelfi
- antere fuse in una sola — singenesiaci
- stami inseriti sul gineceo — ginandri
- stami distanti fino dalla base — liberi

rispetto al numero
- gli stami sono
  - in numero costante — definiti
  - in numero variabile (+ di 12) — indefiniti
- i fiori
  - con stami in numero eguale ai petali — isostemoni
  - " " " " disuguale dai petali — anisostemoni
  - dalle divisioni della corolla

rispetto alla lunghezza proporzionale
- 2 alti e 2 bassi — didinami
- 4 alti e 2 bassi — tetradinami

rispetto alla inserzione
- sopra l'ovario — epigini
- intorno l'ovario — perigini
- sotto l'ovario — ipogini

Gli stami mancanti di antera ovvero forniti di antera rudimentale sterile dicansi <u>staminodii</u>. Questi generalmente mostrano il passaggio fra lo stame e il petalo (Nymphaea)

33. Il gineceo è il verticillo centrale del fiore e costituisce l'organo sessuale femminile. Gli elementi del gineceo diconsi pistilli.
Il pistillo è formato da un elemento solo o da più saldati insieme: questi elementi che sono veramente attrettanti organi sessuali e che possono scindersi o confondersi nel processo evolutivo si chiamano <u>carpidii</u>.

Il pistillo in via generale presenta

- ovario
  - formato di una sola — carpidio — unilocular
  - — 2 — loggia — bilocular
  - — più — loggie — multilocular
  - libero (Liliaceae) adnato (Rosa) aderente (Amaryllideae)
- stilo
  - bi-multifido - bi-multipartito
  - terminale
  - laterale
  - basilare (ginobasico)
  - cilindrico - angoloso
  - petaloide (Iris)
- stigma
  - sessile
  - semplice e composto
  - bi-multi-fido - partito
  - capitellato
  - tubulato
  - clavato

Generalmente il numero delle loggie di un ovario indica il numero dei carpidii che lo formano; ma talora oltre ai veri setti carpidiali

si formano dei setti spurii, i quali perciò dividono l'ovario in un numero di loggie maggiore dei carpidii (p. e. Datura) altre volte anche i setti carpidiali svaniscono per tempo e un ovario costituito di 2 carpidii (Dianthus) o di 3 (Alsine) termina col divenire uniloculare — Perciò l'ovario (o il pistillo) si distinguerà cogli addiettivi di mono-policarpidico, che, come fu detto, non coincideranno sempre cogli altri uni-multiloculare.

L'ovario contiene i germi delle future piante, detti ovuli.

34. La varia disposizione d'attacco degli ovuli nelle pareti o nelle cavità ovarica, si dice placentazione; e può essere

1. Pl. assile quando in un ovario pluriloculare gli ovuli sono disposti presso gl'angoli interni e confluenti delle loggie 
2. Pl. parietale, quando gli ovuli sono attaccati alle pareti interne periferiche dell'ovario  (viola)
3. Pl. centrale, quando in un ovario primitivamente policarpidico gli ovuli erano assili, ma quindi per la distruzione dei setti, risultano disposti in una colonnetta centrale libera  (Dianthus etc), ovvero fino dall'origine gli ovuli sono attaccati ad una colonnetta centrale, che è il prolungamento dell'asse floreale (Primulacee)

35. Il frutto è l'ovario fecondato, variamente modificato e giunto a maturità: cioè in istato in cui i suoi semi possono riprodurre la specie.

Il frutto consta di
- pericarpio
  - epicarpo
  - mesocarpo
  - endocarpo
- seme

Nel pericarpio, secondo i casi si osservano
- valve
- suture
- setti o traverzi
- loggie
- placenta o trofospermo
- funicolo ombel. o podospermo
- colannetta

E secondo i caratteri offerti dalle parti predette il frutto dicesi
- deiscente
- indeiscente
- uniloculare
- multiloculare
- univalve ed evalve
- multivalve
- monospermo
- polispermo

I frutti deiscenti possono aprirsi in varj modi di deiscenza
- longitudinale
  1. uni-bisuturale
  2. setticida
  3. loculicida
  4. settifraga
- 5 trasversale
- 6 poricida

Esempj: 1. Aconitum, Brassica – 2. Colchicum – 3. Iris, Lilium
4. Datura. 5 Anagallis, Hyoscyamus – 6. Antirrhinum, Papaver.

36. I frutti presentando le forme più svariate in riguardo al loro pericarpio, furono aggruppati secondo varii metodi di classificazione più o meno complicati, più o meno completi. È evidente che la classificazione di essi, avendo per iscopo di presentare i tipi più distinti, non tutte le modificazioni proprie ad ogni specie, non potrà giammai presentare il grado di perfezione; malgradi che tale difficilissimo studio sia stato argomento di studio dei più illustri botanici. La classificazione che segue è tratta da Lindley, e Duchartre con qualche nostra modificazione

- Frutti derivanti da un solo fiore — semplici
  - fr. apocarpi (monocarpidici)
    - indeiscenti, 1-2 spermi
      - secchi
        - Cariossida
        - Achenio
        - Samara
      - carnosi
        - Drupa
        - Noce
    - deiscenti polispermi
      - deiscenza univalvare — Follicolo
      - — bivalvare — Legume
  - fr. sincarpi (policarpidici)
    - carpidii fusi insieme
      - deiscenti
        - Silique
        - Silicula
        - Pissidio
        - Capsula
      - indeiscenti
        - secchi — Ghiianda
        - carnosi
          - Esperidio
          - Balausto
          - Popone
          - Pomo
          - Nucolanio
          - Bacca
    - carpidii distinti, liberi — Sincarpo
- Frutti derivanti da più fiori aggregati
  - fr. sinantocarpi
    - ricettacolo ordinario
      - aggregato di samare o achenii frammezzati da brattee lignificate — Strobilo
      - aggregato di achenii frammezzati o fusi insieme da brattee carnose — Sorosio
    - ricettacolo a chiusa carnoso, profondamente concavo o urceolato nell'interno portante numerose cariossidi — Sicono

Frutti apocarpi indeiscenti

- Indeiscenti
  - secchi
    - apteri
      - pericarpio inseparabile dallo spermoderma — Cariossida
      - " separabile " " — Achenio
    - alato — Samara
  - carnosi
    - mesocarpo affatto carnoso — Drupa
    - " subcoriaceo — Noce
- Deiscenti
  - a deiscenza univalvare — Follicolo
  - a deiscenza bivalvare — Legume

Frutti sincarpi.

- Carpidi fusi insieme
  - deiscenti
    - deiscenza longitudinale bivalvare
      - fr. molto più lungo che largo — Siliqua
      - fr. poco più lungo che largo — Silicula
    - deiscenza trasversale — Pissidio
    - deiscenza longitudinale o poricida — Capsula
  - indeiscenti
    - secchi, nicchiati alla base in una cupola — Ghianda
    - carnosi o succosi
      - mesocarpio carnoso
        - endocarpo membranaceo
          - fr. non coronato; spermoderma secco — Esperidio
          - fr. coronato dal calice; spermoderma succoso — Balausto
        - endocarpo e mesocarpo polposi e confusi; epicarpo coriaceo — Popone
        - endocarpo cartilagineo — Pomo
        - endocarpo osseo (a noccioli) — Nuculanio
      - mesocarpio ed endocarpio succosi, epicarpio membranaceo — Bacca

Frutti sinantocarpi

Ved. contro.

37. Il seme è l'ovulo fecondato, giunto al suo pieno sviluppo.

Distinzione delle parti del seme

- Seme
  - spermoderma (tegumenti)
    - tegumenti
      - arillo
        - arillo vero o funicolare
        - arillodio, o micropilico
      - testa
      - sarcoderma
      - endopleura
    - condotti
      - ilo — rafe
      - calaza
      - micropila
        - esostomo
        - endostomo
  - nucleo
    - albume
      - endospermico
      - perispermico
      - amidaceo
      - carnoso o corneo
      - nullo
    - embrione
      - radichetta
      - colletto
      - caulicolo
      - cotiledoni o foglie seminali
      - gemmula

38. Gli organi riproduttori accessorj, come gli analoghi conservatori, possono considerarsi come modificazioni d'altri organi conservatori essenziali, come foglie e rami, i quali subiscono una metamorfosi più o meno profonda, onde adattarsi ai servigii delle funzioni riproduttive. Dicansi accessorj perchè non sono costanti a tutte le piante, benchè realmente o sotto una forma o sotto l'altra, non manchino che assai di rado.

Prospetto degli organi riproduttori accessorj

Organi fogliacei	Foglie normali presso i fiori.		Nettario — Foglie fiorali
	Foglie trasformate o colorate	di I° ord.	Brattee
		di II° ord.	Bratteole
	Verticillo di brattee sotto un infiorescenza	di I ord.	Involucro
		di II ord.	Involucello
	— — — di un calice normale		Caliculo
	— — scagliose e confluenti alla base		Cupula
	Brattea ampia occludente un infiorescenza unisessuale		Spata
Organi fiorali	Foglioline erbacee in volgenti gli organi sessuali e fruttenti	da calice	Gluma (valve)
		da corolla	Glumella (palee)
	Calice supero a lembo diviso in setae piumose e leggere — pel trasporto dei semi —		Pappo
Organi scheletrici pel sostegno dei fiori (peduncoli)	nascenti da un caule ipogeo		Scapo
	nascente dal caule epigeo	di I° ord.	Peduncolo pr. d.
		di II° ord.	Pedicello
	sommità del peduncolo ove si inseriscono i verticilli fiorali	poco allargata — Ricettacolo	conico
		dilatata — Clinanto	piano / concavo

39. L'infiorescenza è la disposizione e l'aggruppamento dei fiori sul caule e sui rami. Quando i fiori sono remoti o riuniti in piccolissimo numero, frammezzati da foglie normali, non si forma una infiorescenza. Ed in simili casi

i fiori diconsi
- solitarj
- binati — ternati
- ascellari
- oppositifolii
- sessili — peduncolati

Quando invece si hanno fiori abbastanza ravvicinati, e transvolati da foglie non più normali, ma trasformate in brattee, allora il complesso di essi fiori, che risalta distintamente dal resto della pianta, dicesi infiorescenza.

La infiorescenza si distingue in definita, quando l'asse principale è terminato da un fiore, e indefinita quando tutti i fiori sono laterali o ascellari. In generale le infiorescenze definite è centrifuga cioè i suoi fiori centrali si sviluppano prima dei periferici, mentre nella inf. indefinita si sviluppano prima i periferici, ovvero gli inferiori, e poi i centrali o superiori. Ma nell'aspetto generale una inf. definita può somigliare ad una indefinita, anzi può essere uguale. Piuttosto le infiorescenze si distinguono praticamente con facilità in quelle che constano di fiori sessili e in quelle che constano di fiori peduncolati. In tale classificazione però non può mantenersi uno stretto rigore scientifico, giacchè non sono rari i passaggi insensibili fra le infiorescenze sessili e le peduncolate.

Fatta questa ripartizione, alle singole infiorescenze si dovrà attribuire l'aggiunto di definita o indefinita a seconda dei casi, e così pure quello di semplice o composta a norma che i peduncoli si dividono o no in pedicelli.

L'asse principale dicesi rachide, i secondari dicansi peduncoli; i terziari pedicelli.

Classificazione delle infiorescenze.

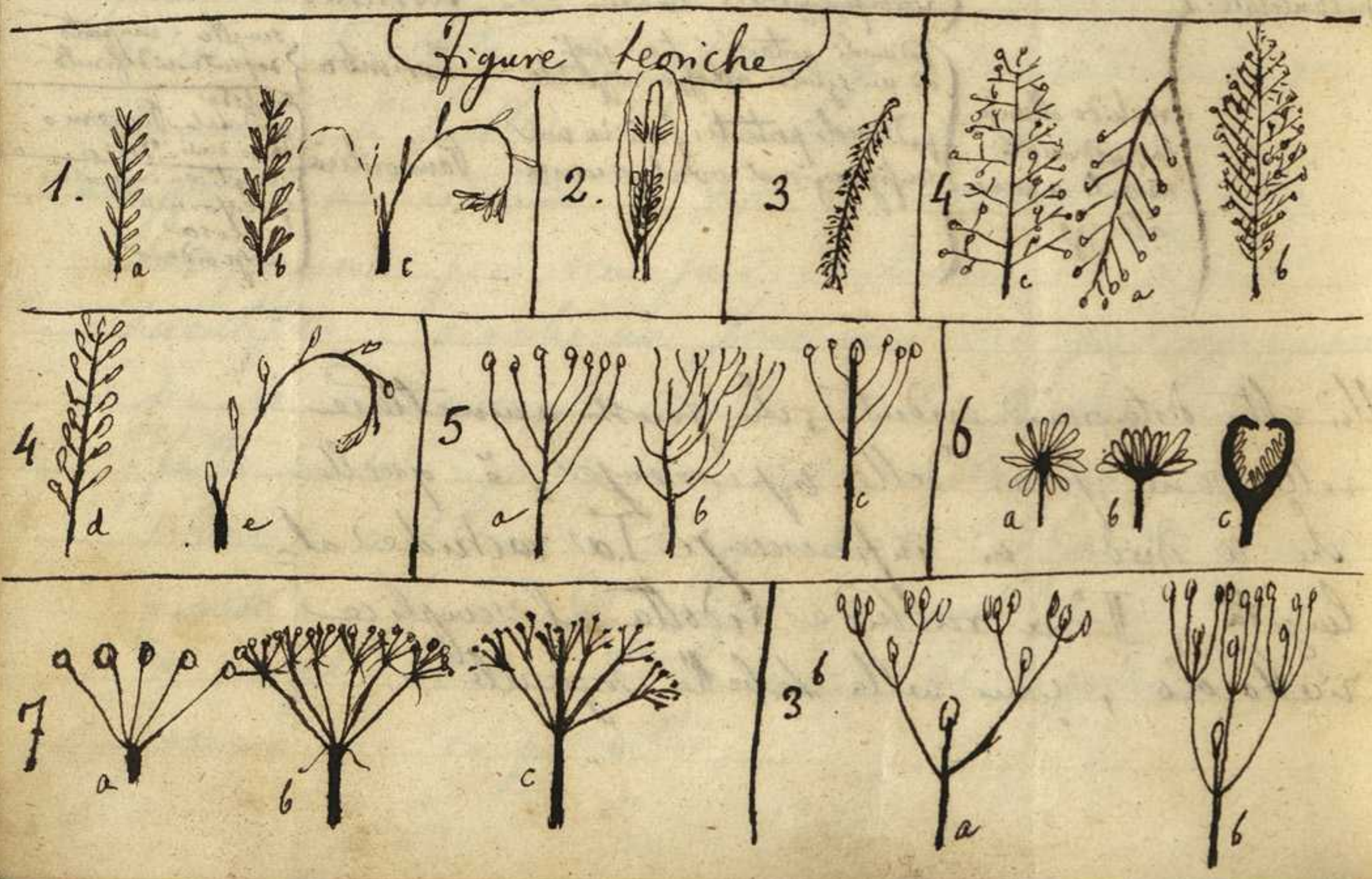
- **Infiorescenze sessili**
  - rachide allungata
    - rachide rigida, ritta; fiori avvapo-diti, non avvolti da spata — **Spica** (semplice – composta; spicula – definita – indefinita; scapioide)
    - rachide carnosa; fiori unisessuali avvolti da una spata — **Spadice**
    - rachide pendula; fiori unisessuali nudi triamegati da brattee — **Amento**
  - rachide ridotta al solo ricettacolo
    - ricettacolo normale; fiori disposti in globo — **Capitolo**
    - clinanto
      - fiori disposti ad emisfero — **Calatide**
      - clinanto carnoso, dilatato, contiguo o ricettante o no i fiori — **Cenanto**
- **Infiorescenze peduncolate**
  - rachide nulla
    - peduncoli partenti dalla sommità della rachide — **Ombrella** (semplice – composta; umbellula – definita – indefinita)
  - peduncoli partenti da eguale altezza
    - peduncoli partenti dalla sommità della rachide ma ramificati irregolarmente — **Cima**
    - peduncoli partenti in giro dalla circonferenza del caule — **Verticillo**
  - rachide allungata; peduncoli nascenti a varie altezze
    - peduncoli portanti i fiori quasi ad un eguale altezza orizzontale — **Corimbo** (semplice – composto; definito – indefinito)
    - peduncoli portanti i fiori in una configurazione ovale o conica — **Pannocchia**
      - rachide pendula — **Racemo**
      - fiori densi — **Tirso**
      - semplice – composta; spiciforme; cimosa; scapioide

Un'altra distinzione evidente, che puossi ammettere nelle varie forme delle infiorescenze, è quella che le divide in infiorescenze I.a rachide allungata, II.a rachide ridotta al semplice ricettacolo, come nella tabella seguente.

Infiorescenze

- a rachide allungata
  - peduncoli nulli o brevissimi
    - 1. spica
      - a semplice – b composta (spicula)
      - c cimosa – c scorpioide
    - 2. spadice
    - 3. amento
    - 3b cima
      - a bipara
      - b tipara
  - peduncoli allungati
    - 4. pannocchia
      - a Racemo – tipo
      - b semplice – composta c
      - d spiciforme
      - e cimosa – scorpioide
    - 5. corimbo
      - a semplice – b composto
      - c cimoso
- a rachide ridotta al solo ricettacolo
  - peduncoli brevissimi o nulli
    - 6. capitolo
      - a calatide b
      - c cenanto c
  - peduncoli allungati
    - 7. ombrella
      - a semplice – b composta (umbellula)
      - c cimosa c

Figure teoriche



40. La prefiontura è il modo con cui si dispongono e si piegano i verticilli fiorali entro alle gemme.
Oltre alle prefiontura o estivazioni valvate, indupliccate, imbricate analoghe alle prefogliazioni omonime (v. a suo luogo) si nota la pref. contorta, ove i sepali o petali si dispongono spiralmente; la vessillare, propria delle Leguminose; e la cocleare propria di alcune piante ranunculacee (p. e Aconitum)

pref.ra contorta

pref.ra cocleare

pref.ra vessillare

quincunciale

2. Istologia vegetale

(con cenni di organologia)

41. La istologia studia gli organi elementari dei vegetali, che costituiscono colla loro unione i tessuti degli organi fondamentali.

Gli organi elementari si presentano sotto tre forme, che vogliansi tuttavia considerare quali modificazioni di un solo tipo, la cellula, dall'unione di dette tre forme di org. elementari risultano tre tessuti diversi, come segue:

l'aggregazione di { di cellule / di cloetti o fibre / di vasi } costituisce { il tess. cellulare (parenchima) / il tess. fibroso (prosenchima) / il tess. vascolare }

42. Tessuto cellulare e cellula.

Cellule solitarie, costituenti un organismo, trovansi nei Protococcus — cellule solitarie costituiscono le spore di molte crittogame. La cellula è adunque la base organica delle piante, mentre le fibre e i vasi possono mancare.

La cellula consta in origine d'una membrana, cioè primitiva formata di cellulosa, trasparente, amista, bianchiccia, la quale forma una vesichetta.

La forma primitiva è sferoidale, ma non tarda a vedersi irregolare o poliedrica colle compressioni reci-

poche.
Le cellule secernono una materia cementizia, spesso abbastanza sviluppata, detta materia intercellulare, che serve appunto a tenere assieme le cellule per formare i tessuti.
Ogni cellula è provveduta di membrana propria, sì che può (con mezzi speciali) staccarsi intatta dalle sue vicine. Le cellule sono adunque contigue fra loro non continue.
Le cellule lasciano frequentemente degli interstizii di varia forma intercedenti fra cellula e cellula, o fra una fibra e l'altra di cellule; detti interstizii dicansi meati intercellulari — Se sono estesi e a tenuta d'aria dicansi lacune e canali aerei; e sono abbondanti nelle piante sommerse o galleggianti.
Sulle pareti interne delle membrane primitive cellulari si depositano delle materie incrostanti — modificazioni di cellulosa — che formano delle tuniche secondarie. Queste tuniche ordin. non coprono tutta la membrana primitiva, ma lasciano delle lacune di varia forma, che si trasformano in canaletti, spesso combacianti in due cellule contigue. Queste lacune giovano, e sono anzi talor necessarie perchè avvenga la comunicazione dei liquidi nutritivi fra le singole cellule; e producendo naturalmente degli spazii

nella cellula più trasparente degl altri siti ove si sono depositate le tuniche secondarie, sono le cause della varietà delle segnature varie che caratterizzano le cellule, non che vedrassi, i clostri e i vasi. Così si hanno:

cellule { punteggiate
rigate e anellate
reticolate
spirali
fibrose di Purkinje

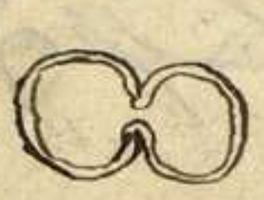
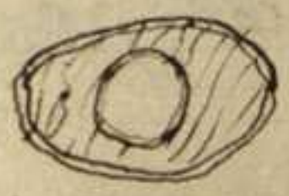
43. Le forme delle cellule costituiscono altrettante forme di tessuto cellulare o parenchima, cioè

parenchima { rotondo o merenchima
poliedrico (a cellul. ord.a tetradecaedriche)
muriforme
stellato.

Le maniere di moltiplicazione cellulare ammesse oggidì sono

1.° per segmentazione delle cellule { A. per costrizione della membrana
B. per neoformazione di tramezzi

2.° per formazione libera intracellulare { il protoplasma mucilaginoso spesso si aggruma qua e là nell'interno della cellula formando dei grumi o citoblasti, che scemano la membrana primitiva e si trasformano in cellule.

1.° A.  1 B.  2°  

44. Tessuto fibroso o prosenchima.

È costituito di cellule allungate fusiformi, closti, con pareti lignificate e cigrosate per deposizione di molte laniche secondarie. Questo tessuto forma perciò la maggior parte della sostanza legnosa delle piante. Le segnature sono analoghe a quelle che si mostrano nelle cellule, meno quella che sarebbe propria e i closti delle conifere, che si possono dire punteto-areolati. Le loro pareti presentano delle macchie costituite da un punto circondato da un anello o areola. I punti coll'andare dell'età del tessuto possono, secondo Schacht, trasformarsi in forellini, per assorbimento delle membrane.

45. Tessuto vascolare.

È costituito di tubi allungati cilindrici aggregati assieme e costituiti di pareti di consistenza e forma variabile. Si può ammettere con sicurezza che i vasi risultano da una serie di cellule allungate sovrapposte verticalmente, comunicanti fra loro per la scomparsa delle pareti contigue.

L'unione di pochi vasi forma un fascio vascolare. I vasi a seconda della struttura, della forma e del contenuto si distinguono come segue:

Vasi

propr. detti, composti ord. di più membrane, non ramificati, contenenti quasi sempre dei gas, e in alcune epoche della linfa } vasi propr. detti { punteggiati, scalariformi, anellati, reticolati, spirali, misti { provveduti di spiricula semplice o composta.

La spiricula è costituita di un filo sbracciato, non molto, ma formato di una parte legamentale e di una parte assile più molle.

o vasi Caticiferi, composti di tonaca semplice, ramificati e anastomosanti, a lume variabile, contenenti un umor proprio } trovansi più comunemente negli strati corticali, e nella midolla, ove mancano i vasi pr. detti. Es. Ficus Carica, elastica, Chelidonium, Papaver etc.

46. Gli organi elementari contengono entro alle loro cavità, secondo le circostanze, materie differenti; come risulta dal prospetto seguente

Sostanze contenute negli organi elementari

- **Sostanze gasose**
  - — Aria più o meno alterata —
  - Anidride carbonica —
- **Sostanze liquide o semiliquide**
  - Succo cellulare
    - soluzione acquosa di zucchero, gomme, acidi vegetali etc.
  - Olii, resine, cere, essenze di trementina, cedro etc.
  - protoplasma
    - mucilagine azotata fluida, che comincia col riempire le cellule e poi produce i citoblasti e le correnti, e finisce col ridursi in sottili filamenti.
- **Sostanze solide**
  - organiche
    - citoblasti
    - cellulosa — materia incrostante —
    - albumina, legumina, glutina,
    - aleurona (ἀλεῦρον = farina) legger. azotata — colorata in giallo-oscuro dal jodio
    - amido o fecula
      - hilo e strati concentrici — sue varie forme e grandezze (1-2 decim. mm) sua formazione endogena o esogena fec. gli autori — trovasi nei caulì sp. ipogei — tuberi — semi — ufi. colorato in azzurro dal jodio
    - inulina
      - isomerica coll'amido — tinta in giallo dal jodio — trovasi sp. ne. tessuti delle composite (Inula Dahlia)
    - sostanze coloranti
      - Ipotesi
      - serie zantica derivata da ossid. o idrat. della dorofilla
      - cianica " " deossid. o disidrat.
      - Vellutato prodotto di eminenze coniche epidermiche
      - clorofilla
        - amorfa granulare
        - composta fec. Fremy
          - santofilla — più stabile (foglie gialle giovanile e senili)
          - cianofilla — precaria
  - anorganiche
    - Cristallini di ossalato o carbonato calcico, cubici, romboedrici, prismatico-piramidali aciculari (Rafidii) ecc. aggruppati in cellule proprie più d'altre sostanze - spec. nelle Crassulacee, aroidee
    - Cistolite, corpuscoli a substrato di cellulosa, aggruppanti cristalli calcarei, sospesi in alcune cellule epidermiche delle orticacee, mediante peduncoletto speciale -

Struttura istologica degli organi fondamentali.

Epidermide

47. L'epidermide costituisce la membrana tegumentaria degli organi di tutte le piante. In alcune piante però essa è ridotta allo stato più semplice e rudimentale.

L'epidermide completa consta di:
- I — ordin. 1, più di rado 2–3 strati di cellule appiattite (tabulari) lineari o subrettangolari, per lo più vuote e trasparentissime.
- II — di 1 pellicola diafana amista ricoprente gli strati cellular., che può aversi quale prodotto escretivo delle cellule stesse e che è formata di materia analoga alla gomma elastica (Fremy) è ben discernibile nelle foglie del Giacinto, della Brassica.

L'epidermide si divide in:
- epidermide pr. detta, fornita di stomi ricoprente gli organi epigei.
- epiblema, mancante di stomi, ricoprente gli organi ipogei, e sommersi.

48 I peli e molte ghiandole sono produzioni cellulari epidermiche di cui fu parlato (§ 28).

cellulari

49. Nell' epidermide, specialmente fogliare, sono visibili al microscopio delle boccucce bene organizzate, offerenti le seguenti particolarità

Stomi

1 Ostiolo – 2 cellule reniformi – camera stomatica comunicante coi meati intercellulari del parenchima sottostante.

Formazione degli stomi. I 

Stomi eminenti (proteacee); stomi immersi (Nerium)

Situazione precipua nelle piante erbacee – nelle 2 pagine delle foglie, benchè più copiosi nella inferiore. — — arboree – nella pagina inferiore — — acquatiche – nella pagina superiore

La spessezza proporzionale è variabilissima, da 50 a 200 per millimetro quadrato – Nelle crassulacee e conifere gli stomi sono relativamente più scarsi.

Ufficio. Malpighi e Grew ne furono gli scopritori, nello scorcio del secolo XVII; il primo li ritenne ghiandolari (1) e moltissimi autori lo seguirono fino a pochi anni or sono. Il secondo li disse orifici pel passaggio dell'aria, come è di fatto ammesso oggidì da tutti.

Gli stomi in via generale si aprono sotto l'influenza della luce e dell'asciutto e si sorchiudono sotto l'azione dell'umidità e delle tenebre – malgrado che si contino non poche eccezioni.

(1) Benchè nella sua Anat. plant. p. 36 – Degli li consideri in parte giustamente. Inter utriculos et fibrosum rete in plerisque foliis peculiares folliculi seu oculi dispergunter qui patent hiatu foras vel halitum v. humorem fundunt.

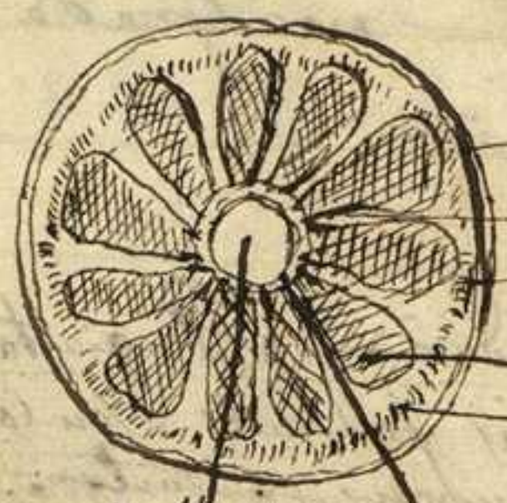
50. Le piante furono divise in tre grandi sezioni per il vario carattere dei cotiledoni.

piante { acotiledoni — prive di cotiledoni
monocotiledoni — provv. di 1 cotiled. o più alternati
dicotiledoni — provv. di 2 cotiled. opposti o più verticillat.

Ma questa triplice divisione ben più che sui cotiledoni, riposa sopra le differenze notevoli esistenti nella intima struttura istologica ed organologica delle varie piante.

Cominceremo a porre in evidenza queste differenze coll'offrire la descrizione della struttura dei cauli delle piante dicotiledoni, che sono le meglio sviluppate.

In un caule erbaceo, p. e., di una cucurbitacea, possiamo ritenere d'avere un cilindro di parenchima, chiuso dall'epidermide, dal cui centro partono radialmente numerosi fasci fibro-vascolari, lascianti un cilindretto parenchimatico nel centro ed un anello parenchimatico sotto l'epidermide, e delle lamine radianti pure parenchimatiche fra fascio e fascio. Queste varie parti assumono nomi differenti.



51. Struttura di un caule (tronco) dicotiledone

I Sistema legnoso

midollo = parenchima a cellule decrescenti dal centro alla periferia, vuote, o contenenti amido, leggere

astuccio midollare, caratterizzato dalle trachee e vasi anulati o dalla sua varia forma.

raggi midollari, formati di parenchima muriforme in lamine verticali, a cellule tessiali nelle conifere

corpo legnoso proprio diviso in durame e alburno, e caratterizzato da clostri lignificati, vasi ord. punteggiati — ovvero soli clostri punteggiati-areolati nelle conifere — disposti in istrati concentrici coi clostri ester. e i vasi interior.

II Sistema intermedio

zona generatrice, formata di uno strato delicatissimo di cellule e destinata a produrre (col cambio) gli strati ligneo e corticali

III Sistema corticale

libro (endofleo) formato, 1.° di clostri allungati a pareti dense, di cellulosa poco incrostata — 2.° di cellule cribrose caratterizzate da macchie punteggiate — e 3.° di laticiferi

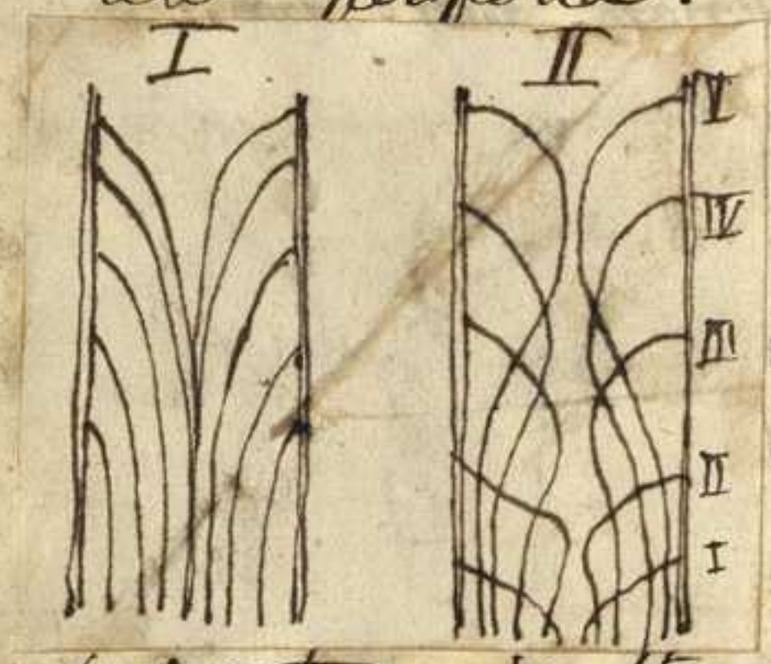
invoglio erbaceo (mesofleo) a parenchima lasso clorofilloso

strato soveroso (epifleo) risultante talora di:
- sovero formato di cellule parenchimatiche a pareti sottili, subrettangolari prestamente vuote e persistenti
- peridermia, formato di cellule piatte tabulari a pareti robuste unite in lamine forti, aclorofillose, persistenti

epidermide, non permanente negli alberi traforata spesso qua e là da lenticelle o produzioni soverose localizzate, e spesso da stomi.

52. Struttura di un caule monocotiledone.

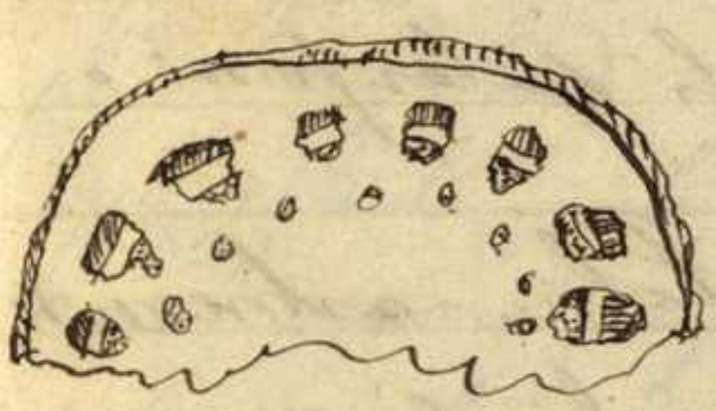
Puossi considerarlo come un cilindro di parenchima più basso nello l'asse attraversato dall'alto al basso da fasci fibro-vascolari che descrivono una curva colla convessità rivolta all'asse e le due estremità rivolte alla periferia. Come nella figura schematica II



Daubenton, Desfontaines e De Candolle ritenevano che l'accrescimento di questi tronchi avvenisse per deposizione di fasci fibro vascolari sempre più verso l'interno dello stesso tronco; in tal guisa i fasci fibrovascolari più esterni risultavano più antichi e viceversa, affatto contrariamente a ciò che avviene nei tronchi delle dicotiledoni. Quindi, fondato su tale credenza, De Candolle ammise l'appellativo di esogene alle piante dicotiledoni ed endogene alle monocotiledoni. fig. I.

Invece gli studi accurati di Hugo Mohl, convalidati dalle osservazioni dei successivi botanici hanno fatto ci dire la direzione curva dei fasci fibro-vascolari che annudiamo le si formano prendendo origine dalle singole foglie nelle, dalla quale direzione curva risulta che i tronchi monocotiledoni si ingrossano e alla periferia e verso l'asse, talchè i due lumi Candolleani non esprimono più un fatto veramente esatto e devono quindi abbandonarsi.

Ogni fascio fibro-vascolare consta
- di 1 strato esteriore parenchimatico, libroso robusto — — — — — — — Libro
- di 1 strato medio a cellule sovrapposte — Cambio
- di 1 strato interno parenchimatico con vasi punteggiati, anulati, spirali — — Legno



Nelle graminacee il parenchima centrale viene prestamente assorbito per cui risultano fistolosi i loro culmi: ad ogni nodo però si formano dei setti orizzontali comprendenti all'inserzione delle foglie, e risultanti di tessuto cellulare e fasci fibro vascolari derivanti dalle foglie stesse e variamente intrecciati.

53. I cauli delle piante acotiledoni fan. ai vari classi interamente cellulari (alghe, funghi, licheni, muschi, epatiche) e perciò tali piante diconsi cryptogame o acotiledoni cellulari — La loro organizzazione non è quindi molto rimarchevole — Le acotiledoni vascolari cioè formate di tessuti cellulare, vascolare e fibroso si ripartiscono nelle tre classi: felci, licopodiacee, marsileacee, equisetacee.

Le equisetacee hanno cauli che constano di due strati concentrici; uno corticale fibro-cellulare attraversato da grossi canali aerei; l'altro interno costituito di vasi spirali-anulati attraversato da canali più tenui intercalati fra i più grossi esterni.

Le marsileace e le licopodiace sono provvedute di caul gracili cellulari traversati nel centro da fasci vasolari e fibrosi — [vasi scalariformi o anulati]

Le felci presentano dei caul talora arborescenti, talora gracili, nei quali si osservano,

1.° l'epidermide indurita e lucida
2.° un cilindro cellulare, verso l'asse talora fistoloso.
3.° un anello periferico formato da canali schiacciati, di varia forma e grandezza, spesso confluenti, costituiti di fibre robuste intensamente colorate; 4.° l'interno di questi canali schiacciati è ripieno da numerosi vasi scalariformi trammezzati da parenchima.

54. Struttura della radice. Il suo tessuto interno ricorda quello del caule, che si cresce sopra, però gli organi elementari hanno generalmente dimensioni maggiori e vi mancano le trachee — L'astuccio midollare e il midollo mancano alla massima parte delle radici — L'epidermide radicale manca di stomi ed è perciò detta epiblema. Le estremità delle barbicelle terminano col punto vegetativo, il quale è rivestito da una cuffia cellulare unica detta piloriza, che frequentemente si sfoglia e

lascia mozze e scoperte le estremità radicolari. La disposizione delle borbielle sul fittone è per lo più regolare: esse sono seriate in 2, 3, 4, 5 file equidistanti: la disposizione a 2 e 4 file è più comune. Sono assai importanti nella funzione delle radici, i loro peli detti da Gasparini che li illustrò dottamente, succiatori: questi si formano nelle borbielle giovani ~~lo~~ quindi scomparisono – hanno forma di peli allungati, molli e costituiscono l'organo precipuo dell'assorbimento.

radice monocotiledone  radice dicotiledone 

ideorizza

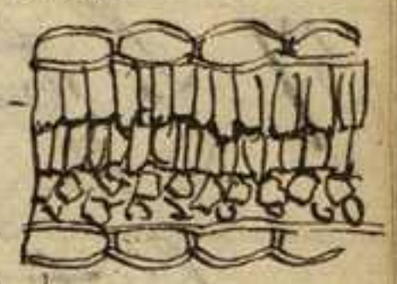
55. Struttura della foglia

trachee o vasi punteggiati dostribegnati

epidermide astoma — vasi laticiferi o dos. corticali

picciuolo consta di
- 1° cilindro legnoso fibro-vascolare (trachee, raggi, astuccio)
- 2° astuccio cellulofibroso, corticale
- 3° epidermide

lamina
- epidermide superiore (epifillo) } parenchima tabulare a 1-2-3-4 strati cellulari, rettangolare o sinuoso, con stomi.
- " inferiore (ipofillo) }
- mesofillo
  - parenchima
    - verso l'epifillo a palizzata
    - verso l'ipofillo a lacune
  - nervature costituite come il picciuolo



Alcune foglie monocotiledoni presentan il mesofillo costituito da solo parenchima lacunoso

Piante sommerse
- d'acqua dolce
  - foglie prive di epidermide, con cuticula
  - a nervature prive di vasi
  - o cellule a spigoli esagonali, senza meati.
- d'acqua salsa
  - foglie fornite di epiblema
  - ebarculose
  - con canali aerei abbondanti

56 - Secondo la disposizione delle nervature

le foglie si distinguono in

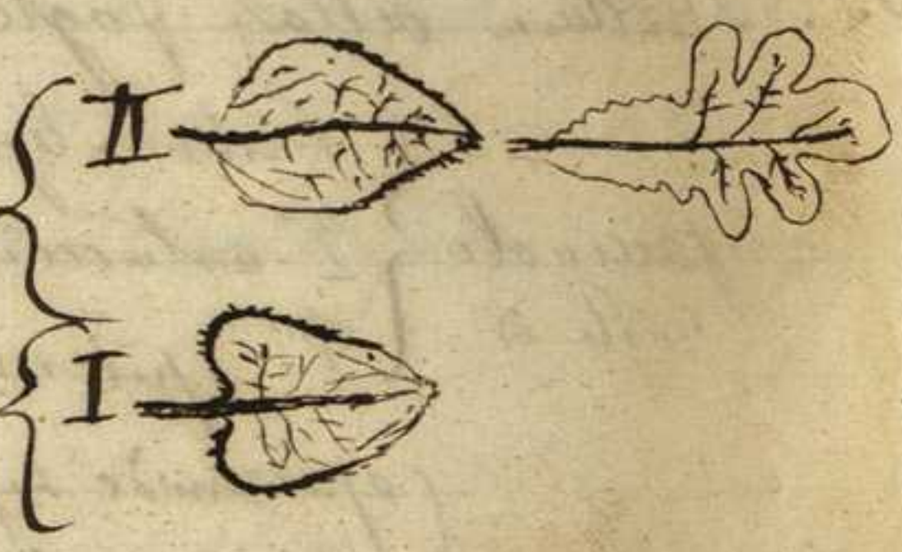
- **retinervee**, quando esistono le nervature secondarie e terziarie; e queste si anastomizzano come una rete
  - penninervee
  - palminervee
    - pr. dette
    - peltinervee
    - pedinervee
- **parallelinervee**, quando mancano le nervature terziarie, e le secondarie scorrono quasi parallele verso l'apice della foglia
  - convergenti
  - divergenti

Le prime, cioè retinervee sono quasi esclusivamente proprie delle piante dicotiledoni, le seconde delle monocotiledoni

La formazione o meglio la evoluzione delle foglie avviene in due maniere ben distinte, anzi antagonistiche cioè

I evoluzione basifuga, più rara se comincia dalla base

II evoluzione basipeta, più comune se comincia dall'apice



57. La struttura istologica del calice è affatto eguale a quella della foglia

La struttura della corolla consta in due strati epidermici, privi di stomi, o frequentemente forniti, racchiudenti un mesofillo a cellule larghe e lasse, ~~trovesato~~ da rare trachee che ne formano le nervature (spesso dicotome) e ricco ordinariamente di glandole oleifere odranti; e di materie variamente colorate.

58. Struttura dello stame

Filamento o connettivo { 1 fascio cilindrico di trachee avviluppato da uno strato cellulare e dalla epidermide assai sottile

Antera { esoteca – epidermica – astoma
endoteca – a cellule fibrose Purkinjane.
nelle antere immature trovasi un terzo strato a celle piane formante la parete immediata delle loggie

Polline { esina; membrana amista, inestensibile resistente, talora doppia, di raro liscia, spesso variamente segnata di pori, pieghe, tuberosità, aperoli
endina, membrana amista elastica estensibile, tenuissima
fovilla, liquido contenente alcune granulazioni tenuissime.

— Polline in grani o in massa (pollinario) (omogeneo

Organogenia dell'antera – I periodo, antera rivestita di epidermide e formata di parenchima
II periodo – formazione degli otricoli pollinici
III periodo; formazione dei grani pollinici (di 2-4 per otricolo) rivestiti della sola endina
IV periodo; distruzione degli otricoli pollinici; maturazione e libertà dei grani che si riversano dalla efina.

esoteca
otricolo pollinico
endoteca
grani pollinici
membrana transitoria

59 Struttura del pistillo.

Pistillo { ovario { epiderm. ester. stomatif. epid. interna astoma
mesofillo a parench. conforme, scarsi. clorofillo o attraversato da fasci fibro-vascolari finienti alle placente e ai funicoli.
stilo { epidermide – cilindro cellulare traversato di fascetti assai lasso e spugnoso (tess. conduttore) nel mezzo anzi talora interamente fistoloso – peli collettori
stigma { anepidermico, affatto cellulare a celle allungate divergenti, articolato, aspersso di peli, papille, ghiandole secernenti una umore viscoso.

 Il protitolo consta di due parti

Gli ovuli constano di solo tessuto cellulare; il funicolo e la rafe soltanto sono trascorsi da un fascetto fibrovascolare centrale che si ferma alla calaza.

L'ovulo ord.te consta
- primina
- secondina
- nucella
- sacco embrionale
- micropila { esostomo, endostomo }
- funicolo o podosperma
- ilo
- rafe
- calaza

60. Organogenia degli ovuli e loro tipi.

I.° periodo formazione della nucella

II. " " " secondina

III " " " primina

IV " " del sacco embrionale

Gli ovuli rispetto alla loro posizione ed attacco sul funicolo offrono tre tipi principali di modificazioni, come segue

I. Il funicolo sostiene l'ovulo eretto e quindi l'ilo è opposto alla micropila (M)

Ovulo ortotropo

II Il funicolo si adagia su metà dell'ovulo formando una rafe corrispondente: l'ilo si avvicina più o meno alla micropila

Ovulo anatropo

III Il funicolo non forma rafe, ma l'ovulo si incurva e si ripiega sopra se stesso portando la micropile presso l'ilo

Ovulo campilotropo

Transizione fra gli stami e i petali di Camellia japonica

1 Aprile 1871

Ovuli ad asse rettilineo
- senza rafe; direzione eretta; ilo e calaza uniti e opposti alla micropila — Ortotropo
- con rafe; direzione capovolta; ilo e micropile vicini e opposti alla calaza — Anatropo

Ovuli ad asse curvilineo; senza rafe; ilo unito alla calaza e vicino alla micropila

Funzioni di nutrizione
1. Assorbimento radicale
2. Circolazione generale e Ciclosi
3. Traspirazione
4. Assorbimento aereo e digestione
5. respirazione
6. Assimilazione e accrescimento
7. Escrezione

3. Fisiologia vegetale

61. Classificazione delle funzioni delle piante

I° Funz. di nutrizione o conservazione

- assorbimento radicale (e respirazione delle radici)
- circolazione dei succhi { linfatici e plastici
- girazione intracellulare
- traspirazione
- respirazione generale plasticizzante
- respirazione clorofillica nutriente
- assimilazione e accrescimento
- escrezione

II° Funzioni di riproduzione

- fecondazione (ed embriogenia)
- maturazione
- disseminazione
- germinazione

Direzione e movimenti delle piante.

62. Prima di parlare dell'assorbimento alimentare delle piante, occupiamoci brevemente degli alimenti stessi. Alimenti delle piante sono le sostanze di cui le piante abbisognano per percorrere il loro ciclo vitale.

Quadro degli alimenti

1. Carbonio	formano i tessuti	deriva	dall'anidride carbonica atmosferica e terrestre, originata dalla respirazione animale e dalle decomposizioni
2. Idrogeno	"	"	dall'acqua, e più scarsam.te, dall'ammoniaca
3. Ossigeno	"	"	da decompos. d'acqua e di anidride carbonica
4. Nitrogeno	negli organi eminentemente attivi e generatori	"	dai composti ammoniacali, da nitrati e più difficil.te dal nitrogeno atmosferico —
5. Solfo	indispensabili alla formazione delle sostanze proteiche	"	dai solfati e dai fosfati — L'acqua carbonicata scioglie i fosfati.
6. Fosforo			

7. Potassio	indispensabili al processo chimico-vitale specialmente per la clorofilla	trovansi nelle piante sotto forma di combinazione, e specialmente allo stato di basi, di leve, o di sali.
8. Calcio		
9. Magnesio		
10. Ferro		
11. Silicio	indispensabile a fortificare i cauli delle graminee, Equisetacee etc.	sotto forma di anidride silicica, assorbita allo stato gelatinoso — per azione di soluzioni alcaline e carbonicate (Silicato di potassa + Anidr. carbonica = Carbon. potassa e silice gelatinosa)

D'importanza non assoluta, ma relativa per alcune piante, sono il jodio, cloro, bromo, boro, fodrio, alluminio, rame, zinco, cobalto; quasi sempre però allo stato di combinazione. — Alimenti anorganici ed organici. Teoria di Liebig ed esperienza universale dei concimi organici.

63. Funzioni di conservazione

Respirazione (5)

B. Le radici compiono la funzione di respirazione, comune a tutti gli altri organi, e la funzione di assorbimento.

Ogni radice ha bisogno di trovarsi in una comunicazione più o meno completa coll'aria atmosferica, altrimenti la pianta non tarda a perire. Essa radice, mediante le sue parti più fresche, assorbe ossigeno; questo ossida i tessuti formando anidride carbonica che viene emessa, o all'aria o al suolo; giunta in quest'ultimo giova a sciogliere alcune sostanze che altrimenti non sarebbe assorbibili dalle radici. — Conseguenze pratiche: movimenti del terreno per aerare le radici.

64. Assorbimento ~~delle radici~~. radicale (1)

a) Le sostanze alimentari vengono assorbite dalle radici allo stato di soluzione o di estrema divisione.

b) Dette sostanze sono assorbite non dalle estremità radicolari, costituite dalla pilorizza, ma dalle parti più recenti (al punto vegetativo collocato sotto la pilorizza) e così pure dai peli succiatori (di Gasparrini), e più scarsamente per tutto il resto della superficie radicale.

Conseguenze pratiche: ciò fa manifesto non lungi il pittone ma a qualche distanza da esso.

c) Le radici non posseggono una struttura anatomica tale da prescegliere gli alimenti; tuttavia è certo che le radici, o per una certa facoltà elettiva inesplicabile, o per ragioni proprie dei terreni, attraggono gli alimenti in proporzioni varie, che contribuiscono a farle prosperare. (Veleni assorbiti etc.)

d) È comprovato dalle ultime ricerche che non vi hanno vere escrezioni dalle radici. La sfogliazione e qualche pò di decomposizione che avvengono nelle radici, e che producono sostanze più o meno analoghe a materie fecali, sono la causa che ci ridusse in errore. Il fatto delle simpatie ed antipatie delle piante e della rotazione agraria riposa sopra la circostanza che le piante prediligono un alimento più che un altro.

e) L'assorbimento si spiega colla teoria delli fenomeni osmotici, scoperti da Dutrochet; i quali però avvengono nelle piante vive con una attività ben superiore a quella ond'essi si effettuano attraverso membrane morte.

f) La forza d'assorbimento non si può valutare esatt.te, ma è considerevole, visto. 1.° l'aderenza dei fluidi al suolo — 2.° lo sforzo di cacciar in fuori i preassorbiti.

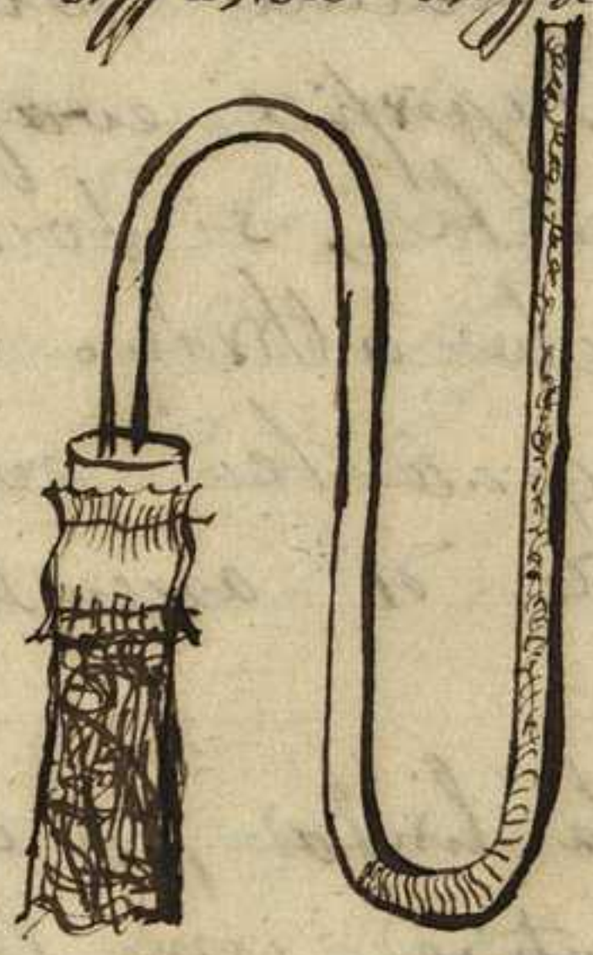
65. I liquidi che sono assorbiti dalle radici contengono per maggiore parte di acqua, la quale tiene in soluzione o in sospensione piccole proporzioni delle sostanze già annoverate (§ 62)
Mentre questi liquidi sono molto acquosi e ascendono dalle radici verso la sommità della pianta, costituiscono la linfa o succhio non elaborato.
Tuttavia la linfa salendo prende dal contenuto dei tessuti sempre nuove sostanze per cui si addensa ognor più e si rende più nutritiva.
— Linfa delle viti — Estrazione della linfa.

Circolazione (a)

66. La linfa assorbita dalle radici viene sollevata (per mezzo dei fenomeni capillari e per altri prodotti dall'evaporazione fogliare) nel caule, pel quale ascende attraverso il corpo legnoso e precisamente
α) attraverso il duramen e l'albumo negli alberi teneri e succosi.
β) attraverso il solo albumo, nei legni duri
γ) attraverso i fasci fibrovascolari nei caulі monocotiledoni e nei dicotiledoni erbacei.
Gli organi elementari che servono di veicolo alla linfa sono 1° i vasi, i quali effettivamente di primo-

vere sono ripieni di essa, mentre nelle altre stagioni sono ripieni di sostanze gasose (tagli sott'acqua) — 2 i dotti legnosi (canaliculi) — 3 il parenchima midollare dei raggi midollari che serve alla diffusione orizzontale

67. La forza ascensiva della linfa calcolata con accurate esperienze dall'inglese Hales, equivale a 5 volte quella che spinge il sangue in una grossa arteria di un cavallo potendo rialzare una colonna di mercurio all'altezza di 1 Metro



La forza ascensiva è maggiore alla base del caule che nelle parti superiori; e molto maggiore in primavera che nelle altre stagioni. Le cause che influiscono più potentemente sulla quantità della forza ascensiva sono il calore e l'umidità (il primo quale fattore di evaporazione, la seconda quale quantità e favorente)

68. Fattori dell'ascensione della linfa.

I. la forza osmotica nell'assorbimento radicale

II. la forza capillare (esperienza di Lamin con un caule gessato) che trascina la linfa su pei canali cellulovascolari

III. la forza d'imbibizione, che trascina la linfa su pei vuoti minimi intermolecolari dei tessuti. (modificazione della capillarità)

IIII. le elevazioni termometriche, che dilatando l'aria,

questa diffonde e solleva la linfa.

V finalmente la traspirazione, che avviene in tutta la superficie aerea delle piante e maggiormente nelle foglie. Mano mano che la superficie evaporante abbandona la linfa vaporata, si formano sotto nei tessuti dei vasi che attraggono immediatamente la linfa sottogiacente, e perciò trova un potente fattore di ascensione.

69 La linfa, di cui abbiamo esaminato il corso, non può nutrire, come lo dimostrano le decorticazioni anulari praticate nei rami, le quali non impediscono l'afflusso della linfa stessa, e pure le porzioni sovrastanti alla decorticazione, se porta solo gemme, non può svolgersi completamente.

In via generale la linfa, dopo che per la traspirazione e la respirazione diventa plastica (cambio), tiene un cammino discendente pel caule, come lo dimostra

I. il labro annulare che si forma sopra le legature —

II lo sgorgare dall'alto al basso del cambio, quando si opera una decorticazione in primavera.

III. la produzione delle radici dal lembo superiore della decorticazione —

Però in casi speciali i succhi plastici possono anche ascendere pel caule, quando si tratti di piante che debbano nutriss. specialmente nei primi tempi colla sostanza dei loro tuberi. p. e. il pomo di terra.

Il cambio discende generalmente per gli strati corticali più interni cioè pel libro dunde si spande per la zona generatrice. Gli organi elementari che gli servono di veicolo sono specialmente le cellule clatrate, e meno copiosamente, i tubi libros.

In un numero considerevole di piante negli strati corticali interni si trova un reticolo più o meno fitto di vasi laticiferi, i quali contengono dei granuli gommo-resinosi veramente escretivi e quindi non nutritivi, sparti però in un liquido più o meno denso, che può certamente concorrere alla nutrizione delle piante.

Il cambio dopo aver nutrito gli organi, che ne abbisognavano, discende fino alle radici, ove in casi determinati può immagazzinarsi nelle escrescenze carnose. Ecco in che consiste la circolazione generale.

70. Nell'umore protoplasmico delle cellule giovanili, nel succo cellulare delle Characee, Najadee, Commelinacee, e così pure nel latice di molte piante fu osservata una corrente circolare delli umori medesimi.

con caratteri diversi. Tale circolazione parziale intracellulare, fu detta <u>girazione o ciclosi</u>.

II. I fenomeni che modificano la linfa e la trasformano in cambio [che è un succo denso, azotato, mucilaginoso, formante (oltre agli organi) le sostanze alcaloidi; onde sono ricche molte cortecce] sono

I°. la traspirazione

II°. la respirazione

1 La traspirazione consiste in una eliminazione dei liquidi acquosi dalla superficie delle piante, col mezzo specialmente della evaporazione. La traspirazione non è però, come credono taluni, un semplice fenomeno di evaporazione acquosa, giacchè coll'acqua vengono eliminate particelle di sostanze organiche. Di più la traspirazione avviene meno copiosa durante la vita delle piante: segno manifesto che la vita modifica il fenomeno.

La traspirazione si manifesta in tutta la superficie delle piante e specialmente negli organi fogliacei stomatiferi: non c'è però un giusto rapporto fra il numero degli stomi e la quantità evaporata dalla superficie stomatica

tiferd, benchè in via generale essa avvenga più copio
sa, dove più abbondano detti organi.
La traspirazione, non si effettua affatto superficial
mente: essa procede dal profondo dei tessuti, e
precisamente dall'interno delle cellule, che contiene i
liquidi da evaporarsi: il vapore passa pei meati e
lacune intercellulari alla camera stomatica, donde
esce all'esterno per l'ostiolo stomatico.
La traspirazione vegetale, a condizioni pari, corrispon
de circa ad un terzo di quella animale. È chiaro
quindi quanta umidità debba formarsi, special
mente di sera nelle boscaglie.
Le cause delle variazioni traspiratorie sono.
1° la luce ed il calore, che l'aumentano.
2° l'oscurità, la bassa temperatura, e l'abbondante
umidità atmosferica, che la diminuiscono.
L'acqua che viene assorbita dalle radici è quasi
totalmente evaporata per la superficie aerea delle piante.
Forse un 3 o 4 p. 100 resta come alimento
plastico nelle piante.

Assorbimento aereo (4)

72. La respirazione consiste in una inspirazione ed
espirazione di sostanze gassose attraverso la
superficie delle piante, con mutamenti nelle sostanze
stesse succedenti nell'interno dei tessuti.

Mentre negli animali avviene un solo genere di respirazione, cioè quella risultante dall'inspirazione di ossigeno e dalla espirazione di anidride carbonica, nelle piante avvengono due fenomeni ben distinti, uno analogo a quello degli animali l'altro di natura contrario, paragonabile ad un fenomeno digestivo o alimentizio. Cioè

1.° respirazione clorofillica (digestiva)
2.° respirazione generale (respiratoria p. d.)

13. Respirazione clorofillica avviene
1.° sotto l'azione dei raggi (chimici) del sole
2.° nei tessuti forniti di clorofilla

e consiste
1.° inspirazione di anidride carbonica.
2.° riduzione di questa in ossigeno e carbonio
3.° fissazione del carbonio nei tessuti o nel cambio
4.° espirazione della maggior parte dell'ossigeno

e raggiunge l'effetto
1.° di nutrire la pianta somministrando carbonio ai suoi tessuti.
2.° di depurare l'aria (rispetto alla respirazione degli animali) arricchendola di ossigeno.

Prova della respirazione clorofillica — Esperimento di Boussingault consistente nell'introdurre un ramo vege-

lo (di vite) in un fiasco fornito di tre boche; 1ª pel ramo, la 2ª per l'introduzione dell'aria, la 3ª per l'estradizione dell'aria dal fiasco passando per un apparato analizzatore dell'anidr. carbonica. Da questo esperimento si ricava che la quantità dell'anidr. carbonica atmosferica passando per il fiasco colla vite si riduce a metà, essendo inspirata dalle foglie della pianta stessa.

Le foglie sottili e laciniate eseguiscono la respirazione clorofillica più attivamente delle grasse e coriacee o intere. Nell'ombra la resp. clor. avviene meno attivamente, ma pure avviene in maniera opposta a quella che succede nottetempo, cioè alla resp. generale —

Storia della respirazione clorofillica.

I° periodo. Hales annuncia che le foglie respirano e le paragona ai polmoni degli animali.

II° „ Bonnet fa l'esperimento delle foglie sotto una campana d'acqua, che dan bolle di gas; ma erroneamente ritiene il gas essere aria separata dall'acqua per opera delle foglie.

III° „ Pristley scopre che le bolle gasose ~~vengono~~ dalle foglie e constano d'ossigeno (di giorno)

IV° „ Ingenhousz trova che le foglie al sole esalano ossigeno, e nottetempo anidride carbonica.

V° Senebier, scopre che l'ossigeno espirato di giorno dalle foglie deriva dalla riduzione dell'anidr. carbon. inspirata.

Questi esperimenti furono confermati da T. Saussure e da moltissimi fisiologi.

Respirazione 5

74. La respirazione generale avviene
1.° di giorno e di notte
2.° in tutti gli organi, ma più attivamente negli organi colorati (cioè non verdi)

e consiste
1.° inspirazione di ossigeno
2.° espirazione di anidride carbonica, risultante dalla azione ossidante dell'ossigeno sui tessuti carburati.

e raggiunge l'effetto.
1.° di rendere plastici i succhi — come l'ossigenazione e decarbonizzazione converte negli animali il sangue venoso in arterioso.
2.° di viziare l'aria, rendendola poco respirabile agli animali, per impoverirla di ossigeno e per inquinarla di anidride carbonica —

Prova. Analisi dell'aria che si modifica intorno i semi germoglianti, e nelle foglie nottetempo — col metodo di Dossingault.

I fiori eseguiscono la resp. generale più attivamente degli altri organi, e gli stami più degli altri verticilli fiorali: — Questo fatto unito a quello della influenza delle essenze odorose spiega le cons=

guenza perniciose dei fiori nelle stanze chiuse.
I semi germinanti producono, come è noto da molti anni, abbondante esalazione di anidride carbonica — Le radici pure ne emettono, come fu accennato (§ 63) — Così i cauli giovani.
Le piante fanerogame clorofillose operano la sola respirazione generale, mentre la resp. clorofillica pare sostituita dal parassitismo (Orobanche, Cuscuta) Anche i funghi sono in questo numero.
Gli organi fogliacei a clorofilla nottetempo eseguiscono la sola respirazione generale. Secondo Garreau la operano pure di giorno, ma simultaneamente alla resp. clorofillica, talchè è difficile riuscire a esperienze dimostrative.
I frutti giovani e verdeci respirano come le foglie; più tardi, maturando, respirano come i fiori.
Storico. Il fenomeno della respirazione generale, per il quale le piante vengono a dimostrare un'altra affinità cogli animali, fu intravedutto da Ingenhousz, comprovato accuratamente da Garreau (1850) ed eretto quasi a dottrina positiva da Sachs, da Duchartre.

75 L'assimilazione (assimilazione e accrescimento) è il fenomeno, di natura probabilmente fisico-chimica, ma finora non spiegato, mediante il quale i varj alimenti della pianta si mutano in parti organizzate. Effetto dell'assimilazione è la conservazione e l'accrescimento della pianta

16. Sull'accrescimento delle piante, e specialmente su quello dei tronchi dicotiledoni furono fino da oltre un secolo e mezzo fatte esperienze e studj dai più distinti botanici e furono emesse molteplici teorie, le quali con Duchartre, possono ripartirsi in due serie, cioè

I° quelle che ammettono l'accrescimento prodotto dagli organi appendicolari che mandano entro ai fusti prolungamenti discendenti, e II° quelle che attribuiscono al cambio ogni formazione di strati e quindi tutto l'accrescimento in grossezza.

I° Le prime teorie sono basate

a) sulla individualità delle gemme, che approfondano nei caulì le loro fibre (radicali) (Lahire, Duperut Thouars)

b) sulla individualità delle foglie, che approfondano nei caulì le loro code o fasci fibrovascolari (Agardh, Gaudichaud)

II° Le seconde teorie sono basate

α) sull'alburno che dee produrre il legno e il libro (Hales)

β) sul libro generante il legno e la corteccia (

1°. metamorfosandosi col processo evolutivo (Malpighi)

2°. secernendo un succhio generatore che va a formare la corteccia e il legno (Grew, Mirbel)

γ) sul libro e sull'alburno che concorrono a produrre i nuovi strati librosi e albernici o legnosi a spese del cambio discendente.

Le esatte e molteplici esperienze di Trecul, in parte

già provate da varj osservatori, parmi dimostrino chiaramente che i succhi plastici discendenti, come vedemmo, per gli strati corticali più interni (libro) si spargono nella zona generatrice, che essi formano primitivamente a tessuto cellulare tenerissimo e gelatinoso, il quale accrescendosi pel continuo afflusso del cambio, e per segmentazione, si modifica ~~interiormente~~ ~~esteriormente~~ convertendosi interiormente in sostanza legnosa, ed esteriormente in sostanza librosa.

Dalle esperienze del Trecul risulta ancora

I.° che la zona generatrice tende sempre a produrre esteriormente libro, interiormente legno, indipendentemente dal contatto del libro e del legno con essa.

II.° che il libro ed il legno, convenientemente isolati, ed in tempo opportuno possono generare strati di natura propria

III.° che nella produzione degli strati, non si accumula prima una mucilagine, che indi si organizza in cellule ma succede una rapida segmentazione moltiplicativa.

midollo
legno
corteccia

III anno

II anno

I anno

Così avviene l'accrescimento dei cauli dicotiledoni in grossezza; l'accrescimento in altezza avviene per lo sviluppo successivo delle gemme terminali. Così che, combinandosi i due accrescimenti risulta che i cauli dicotiledoni hanno figura conica e possono ritenersi formati di tanti astucci conici sopraposti di libro ed di legno, come dalla figura schematica unita.

L'accrescimento delle piante monocotiledoni non fu così studiato come quello delle dicotiledoni. È certo che i caulì di quelle piante si aumentano proporzionatamente più in lunghezza che in larghezza

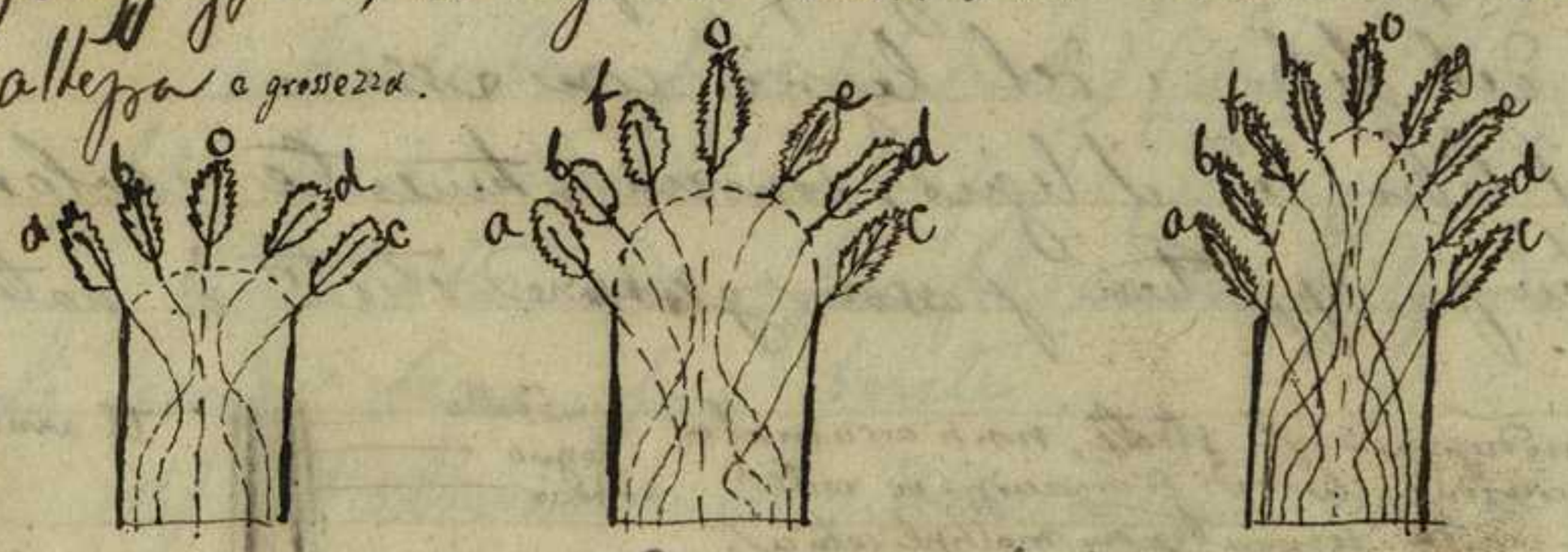
In grossezza si aumentano

1. per ingrossamento dei fasci fibro-vascolari
2. per formazione di nuovi fasci fibro-vascolari

In lunghezza si aumentano

1 per lo sviluppo della gemma terminale, che si innalza, cacciando in fuori le gemme laterali

La fig. II. par. 52 mostra come possa avvenire l'accrescimento in grossezza; le seguenti mostrano i successivi aumenti in altezza e grossezza.



Escrezione (7)

77 La escrezione è un fenomeno proprio ad alcune piante, e quindi un essenziale, mediante il quale le materie che restano dopo la nutrizione degli organi vengono separate e in certi casi conservate a servizio degli organi ed in altri casi rejette come inutili. Nelle piante non troviamo, come negli animali, veri organi escretori speciali, poichè l'escrezio-

ni, meno il caso delle ghiandole e dei peli escretori, nelle piante vengono emesse o per endosmosi, o pegli stomi o per fenditure naturali o accidentali.
Da ciò che fu detto l'escrezioni si dividono in proprie ed improprie —

escrezioni proprie inservienti agli organi
- sostanze resinose che rivestono le gemme
- sostanze cerose, che rivestono le frutta di uno strato impermeabile, impedendole di bagnarsi
- sostanze oleose, aromatiche, onde sono piene le glandule di moltissime piante
- sostanze oleo-viscose, che spalmano le foglie sommerse nelle acque per difenderle dai danni eventual. delle acque

escrezioni improprie superflue
- gomme, resine, gomme-resine, gomma elastica — che trasudano allo stato liquido dalle fenditure delle piante e poi si consolidano —
- le escrezioni radicali non sono ammesse (§ 64 d)

Funzioni di riproduzione

Fecondazione

78. La fecondazione è la funzione per la quale la fovilla pollinica penetrando nell'ovulo ed nella vesicletta embrionica, comunica ad essa l'impulso vitale onde si trasformi in embrione.

Circostanze che favoriscono la fecondazione

- nei fiori ermaproditi
  - la vicinanza dei sessi
  - la direzione dei fiori nell'antesi
  - i movimenti degli organi sessuali [eterostilia — dicogamia]
- nei fiori unisessuali
  - collocazione ord.° de' fiori maschi sopra i femminei
  - maggior copia del polline — e quindi per via d'insetti o di venti possibilità di fecondazione fra individui distanti (Cistaceae in Parigi — Datteri di Otranto e Brindisi)
  - formazione della bolla d'aria nei fiori femminei — onde in essa avvenga la fecondazione
  - presenza delle vesiche natatorie (Lasciadi) nella Trapa, Utricularia, Aldrovandia, onde emettere i rami fiorifori fuori dell'acqua
  - fenomeni fecondativi della Vallisneria

Fenomeni concomitanti o precursori della fecondazione

- respirazione generale ossidante assai viva, in modo da produrre
- una elevazione di temperatura, talora sensibilissima (9–12 gradi più che nell'aria ambiente (Arum, Colocasia ecc.)

} nell'interno dei fiori

79. Fenomeni fecondativi

I. I grani del polline arrivati allo stigma, trovano le villosità o viscosità stigmatiche, che in questa epoca si manifestano più abbondantemente (p. e. goccia glutinosa nello stigma del giglio ecc.) ed agiscono —

α) trattenendo sullo stigma i singoli grani

β) introducendosi l'umor glutinoso osmoticamente nei granuli e gonfiandoli lentamente, in modo che escono i tubetti pollinici in numero vario, attraverso fenditure accidentali o poi disopercolati.

II. Emesso il tubo pollinico, i granuli penetrano attraverso le villosità stigmatiche, passano per le cellule allungate convergenti dello stigma anepidermico, attraversano il canale stilare o il tessuto conduttore, se manca il primo, nutrendosi dell'umor cellulare, ed impiegando un tempo vario da 3 ore a 3 giorni arrivano entro alla cavità ovarica.

Fenomeni fecondativi

III. Giunto il tubetto pollinico (non sempre vi arriva il grano completo) nella cavità ovarica, si dirige al condotto micropilare degli ovuli, l'attraversa ed arrivato alla nucella la perfora e si adagia sulla membrana del sacco, ovvero perfora anche questa e effonde il suo contenuto fecondico sulla vesica embrionica. —

In quest'epoca il sacco embrionico si aggrandisce notevolmente a spese della nucella, che talora parzialmente trovasi, e presenta le vesiche embriniche in corrispondenza della micropile, e le vesiche antipode

fenomeni fecondativi.

IV. Le vesiche embrionarie che prima della fecondazione presentano nella loro metà superiore una cuffia filamentosa, che secondo Schacht favorisce la fecondazione. Una delle vesiche, subito l'influsso catalitico o chimico della forilla si riverte di membrana di cellulosa e si trasforma in una vera cellula, che è il primo lineamento dell'embrione

80. fenomeni consecutivi — Embriogenia

I La prima cella embrionica si segmenta in 2, di cui la superiore s'allunga e si assottiglia per formare il filo sospensore, la seconda s'ingrossa per formare il vero embrione — Tanto il sospensore che l'embrione s'aumentano per segmentazione cellulare.

II Il sospensore cessa di crescere, s'avvizisce e parzialmente viene riassorbito, prima che l'embrione sia completamente sviluppato.

III Invece l'ingrossamento embrionico prende rapido svolgimento. Esso

α) nelle piante dicotiledoni emette due papille laterali opposte al sospensore, che si trasformano nei 2 cotiledoni: fra questi si manifesta la papilla della gemmula, e dal lato del sospensore la papilla radiculare

β) nelle piante monocotiledoni emette una sola papilla cotiledonica assile, e le altre papille della gemmula e della radichetta.

Fenomeni consecutivi

IV Presso all'embrione si sviluppa una massa cellulare contenente fecula, aleurone, inulina, grasso, secondo i casi, la quale si produce

α) ord. nell'interno del sacco embrionale (endosperma)

β) ma talora anche a spese della sostanza della nucella, che in tal caso subisce una metamorfosi (perisperma)

Embriogenia

V La primina, la secondina e secondo i casi anche la nucella sviluppandosi si trasformano nelle membrane spermodermiche del seme — La sua grandezza eccessivamente può produrre la ~~strozzatura~~ carunc. l'esostoma intorgidendosi dà la ~~caruncula~~ arillodio —

Altri fenomeni anormali

I. Partenogenesi — negata — La Celebogyne ilicifolia, euforbiacea della nuova Olanda, è creduta da Smith, Braun etc vergine genitrice — Ma Baillon e Karsten vi scoprono gli stami —

II Ibridismo — Gli ibridi participano dei due tipi onde derivano — I due tipi appartengono al medesimo genere, ovvero a 2 varietà di una specie — Colle successive seminazioni le proli ibride ritornano ai tipi primitivi — ma si possono mantenere e moltiplicare per talea, margotta, innesto. Per ottenere gli ibridi è utile praticare la castrazione del fiore da fecondare con polline estraneo, e custodir questo sotto campane di vetro.

§1. Storico della fecondazione secondo Duchartre.

I. periodo – I greci e i Romani hanno qualche idea vaga sulla sessualità delle piante, che si rende manifesta soprattutto quando ragionano delle piante dioiche (Dattero, Pistacchio etc).

Grew (1688) ammette i 2 sessi e la necessità della fecondazione, ma senza precisioni sulla sede degli organi.

II. periodo. Camerario prof. a Tubinga (1694) pubblica una lettera diretta a Valentini ove assegna il vero valore fisiologico agli organi sessuali, distingue ciò che sono le piante monoiche, dioiche etc. S. Vaillant descrive accuratamente l'organografia e fisiologia del fiore ammettendo che l'aura seminalis del polline deve penetrare negli ovuli, contrariamente a Morland che invece ritenevano necessarie le penetrazioni dei granuli stessi.

In questo periodo Tournefort, Linneo etc negano la sessualità, ammettendo gli organi sessuali non che esistono o nutritivi.

III. Amici scopre e illustra il tubo pollinico colla circolazione dei suoi granuli — (1822)

Brongniart osserva la costanza della formazione dei tubi pollinici e della loro penetrazione nel tessuto conduttore (1826)

Amici, Schleiden, Schacht, Hofmeister, Tulasne

etc. hanno contribuito a spiegare completamente il processo fecondativo (meno l'influsso fovillico)

82. Principali teorie sulla fecondazione. Le vere sono segnate col segno +.

I. Evoluzione. Le vesicole embrionali preesistono alla fecondazione, cioè all'arrivo ad esse della fovilla (Amici, Mohl)
+

II. Epigenesi. Le vesicole embrionali sono il risultato della azione della fovilla sul contenuto del sacco embrionico (Tolasne, Müller)

III. Ovulismo. La vesicola embrionale predestinata, eccitata dalla fovilla, si trasforma in embrione (Amici e Lord. Schacht e Schleiden)
+

IV. Pollinismo. Il tubetto pollinico introdottosi nell'ovulo, fora o introflette la membrana del sacco, ed in esso stesso accrescendosi si trasforma in embrione, mentre l'ovulo non ne è che il ricettacolo — (Horkel, Schleiden, Schacht nei primi tempi).

83. La disseminazione è il complesso dei fenomeni pei quali i semi delle piante all'epoca della maturità vengono trasportati più o meno lungi dall'individuo che li genera, acciocchè la specie venga moltiplicata e diffusa sulla superficie del globo — Se i semi cadessero tutti appiedi della propria pianta è evidente che le piantine future dovrebbero soffrire o forse

anche perire, perchè troppo stipate ed all'ombra.

1. Molti frutti, o meglio pericarpii, si aprono con energia elasticità e cacciano lungi i proprj semi (Impatiens, Hura, Elballium, Cardamine ecc.)

2. Molti frutti (Compositae, Valerianae) sono provveduti di pappo, e molti semi sono forniti di un anello pappifoorme (Asclepiad. Epilobium ecc).

3. Molti frutti (samara) sono alati (Acer, Fraxinus, Ulmus) e così molti semi (Pinus, Bignonia Tweddiana)

4. Alcuni frutti e semi sono forniti di uncini (Bidens, Agrimonia, Gal. Aparine, Lappa)

L'evidente che i frutti e semi al n. 2 e 3 sono con tutta facilità portati a grandi distanze dai venti e quelli al n. 4 dagli uccelli, e dagli animali lanuti.

Le acque dei torrenti, dei fiumi e dei mari trasportano pure semi e frutti da distanze considerevoli.

84. La germogliazione è il fenomeno della vita vegetale per il quale il seme posto in condizioni opportune svolge il proprio embrione, che si trasforma in una nuova piantiella uguale a quella che lo produsse.

Il periodo germinativo è quello nel quale l'embrione si sviluppa a spese dei propri cotiledoni e dell'albume. Quando l'embrione comincia a funzionare da sè assorbendo e respirando dal suolo e dall'aria, allora comincia il periodo vegetativo.

Facoltà germinativa

Maturità

I°. I semi possono germogliare, anzi spesso germogliano meglio prima di essere completamente maturi. In altri termini: la maturità germinativa precede la maturità evolutiva. (Esperienze di Cohn, Duchartre ecc.)

Celerità

II°. I semi secondo le specie, posti in circostanze pari, impiegano un tempo vario a germogliare. (Quercus, Crataegus, Rosa circa 2 anni; Cucurbita, Phaseolus ecc. poche ore)

Durabilità

III. I semi secondo le specie e posti in circostanze pari conservano la facoltà germinativa per un tempo vario. In generale le leguminose, le graminee, le cucurbitacee hanno semi più longevi. — Le rubiacee, le laurinee perdono prestissimamente la facoltà germinativa. I semi poi difesi dall'aria mantengono la vitalità per un tempo indeterminato (semi delle tombe, semi dissotterrati, che germogliano dopo i movimenti di terra, a Parigi, Versailles, Londra in seguito a parecchi secoli di conservazione)

85. Agenti necessarii della germoglizione

Umidità α) determina la rottura dello spermoderma penetrandovi per tutta la superficie o per la micropila, e gonfiando il nucleo –

β) serve di base e veicolo della nutrizione dell'embrione germogliante

Calore è uno stimolo indispensabile, ma in vario grado secondo le specie (0° a + 20° o più) – È necessario perchè abbiano luogo le combinazioni chimiche.

Ossigeno necessario per la viva combustione che avviene con esso e col carbonio spem una parte d'ossigeno resta nel seme come alimento, ed altra produce differenti combinazioni

Agenti secondarii

Il cloro e il solfo sollecitano l'atto germinativo, promovendolo in certi semi che tarderebbero a nascere.

L'elettricità negativa agisce come eccitatrice della germoglizione.

La luce solare o è indifferente o forse anche ritarda l'atto germinativo.

Fenomeni chimici della germoglizione

- L'amido di cui abbonda il nucleo del seme sotto l'influsso della diastasia passa allo stato di destrina e di glicosio.
- Le sostanze albuminoidi (albumina, legumina, glutina) ossidate degenerano in gomma e zucchero.
- Si produce qualche acido (lattico, acetico)
- Vi ha abbondante inspirazione di ossigeno, espirazione di anidride carbonica, ed elevazione di temperatura

Processo germinativo di una pianta
- dicotiledone
- monocotiledone (coloriza)

Tassonomia

86. Classificazione suo scopo ed importanza — Divisione: classe, ordine, genere, specie, varietà.

87. Sistema artificiale e metodo naturale e loro differenze.

88. Sistema sessuale del Linneo — I sei principii fondamentali su cui sono fondate le sue classi; cioè
1°. Presenza o mancanza di stami e pistilli
2°. Ermafroditismo o Unisessualità.
3°. Libertà o connessione degli stami
4°. Altezza varia degli stami, o circ.ℓ eguale
5°. Inserzione degli stami sul calice o ricettacolo
6°. Numero definito o indefinito degl. stami.

89. Esposizione delle classi del sistema.
Basi su cui sono fondati gli ordini
1°. numero degli stili
2°. qualità del frutto
α. microbasio o casella
β. siliqua o siliquetta
3°. numero degli stami che formano le adelpie
4° stato degli organi sessuali nei floscelli del centro e periferia delle sinyenesiche

5.° Numero o connessioni degli stami nelle ginandre, nelle monoiche e dioiche.

6.° Disposizione in 1, 2. o 3 cicli dei fiori ♂, ♂, ♀ delle poligame —

7.° Caratteri generali negli ordini delle cattogame.

Esposizione degli ordini del sistema —

90 Metodo naturale del Jussieu — caratteri fondamentali.

1.° numero o mancanza dei cotiledoni
2.° inserzione ipogina, perigina, epigina degli stami e della corolla.
3.° presenza o mancanza della corolla
4.° ermafroditismo o diclinismo
5. stato monopetalo o polipetalo della corolla
6. stami sinanterei o contanterei

Metodo del Jussieu modificato dal de Candolle

Dicotiledoni	fiore diclamideo	corolla polipetala, sul ricettacolo		Talamiflore
		polipetala o infropetala } sul calice		Caliciflore
		monopetala inf. sul ricettacolo		Corolliflore
	fiore monoclamideo			Monoclamidee
Monocotiledoni	seme senza albume			M. esalbuminose
	seme con albume			M. albuminose
Acotiledoni	costituite di tessuto cellulo-vascolare			A. vascolari
	" di solo tessuto cellulare			A. cellulari

II.ª forma

- Dicotiledonee
  - 1.ª diclamidee
    - corolla inserta sul ricettacolo
      - corol. polipetala; ricettacolo staminifero — Talamiflore
      - corolla monopetala; corolla staminifera — Corolliflore
    - corolla inserta sul calice (monop. o polip.); calice staminifero — Calicifiore
  - " monoclamidee — Monoclamidee
- Monocotiledonee
  - seme senza albume — M. esalbuminose
  - " con albume — M. albuminose
- Acotiledonee
  - costituite di tessuto cellulovascolare — A. vascolari
  - " " cellulare — A. cellulari

Quadri caratteristici delle classi dei vegetabili.

Acotiledoni

- cellulari
  - afille
    - amfigene
      - clorofillose
        - acquatiche — Funghi, Alghe
        - aeree — Licheni
- cellulari
  - foglioso
    - acrogene
      - casella a deiscenza valvare, spore con elateri — Epatiche
      - casella a deiscenza operculo-traversa, spore senza elateri — Muschi
- vascolari protallogame
  - afille
    - spore senza elateri, epidermide astoma; acquatiche — Caracee
    - spore con elateri, epidermide stomatifera; terrestre — Equisetacee
  - foglioso
    - fruttificazione extrafoliare subradicale — Marsileacee
    - fruttificazione epifilla — Licopodiacee
    - fruttificazione ipofilla — Felci

Monoio=

- Semi albuminosi
  - ovario libero
    - perianzio nullo o glumacco 1-3 fillo
      - albume dei semi amilaceo
        - 1 stigma carpidio
        - 2-3 stigm. l'ovario
      - albume dei semi
    - perianzio 6-fillo
      - carpidii, per lo più, stili sem
      - carpidii saldati insieme completamente
  - ovario aderente
    - 6 stami (di raro 5)
      - perianzio ord. regol.
        - foglie palminer
        - foglie parallele nervee
        - erma-fradite perianzio irregolare
    - 3 stami 2 stam. fertili 1 stame fertile

- Semi albuminosi
  - ovario aderente; perianzio 6-fillo;
  - ovario libero
    - perianzio 6-fillo
    - perianzio nullo
      - radici libere
      - radici fisse

Filedonie

per ogni ovalico { foglie retinervee; frutto bacato; spadice — Aracee
foglie parallelinervee; frutti seno; spica — Tifacee

mi per 1-carpidio { 1 gluma per fiore; guaina foglia intera; culmo e nodo (stelamo); cariocida — Ciperacee
2 glume almeno per fiore; guaina foglia fessa; culmo nodoso (canna); cariopide — Graminacee

anamilaceo; foglie spirali; infiorescenza diòica, a spadice — Pandanacee

pre distinti { caule legnoso; loggie 1-sperme — Palmacee
caule erbaceo; loggie polisperme — Colchicacee

{ 3 stigmi distinti — Giuncacee
1 stigma trilobo { frutto seno — Gigliacee
frutto bacato — Asperagacee

ee; albume corneo; perianzio 6-fillo, conforme; dioiche — Dioscoracee
{ albume carnoso; perianzio 6-fillo conforme — Amarillidacee
albume farinoso; perianzio 6-fillo, 3 fill. est.ri erbacei, 3 int. petal.dei — Bromeliacee
Nepenthacee
Indacee

Zinziberacee
Marantacee ~~Zingiberacee~~ — Amomacee

stami ginandri — Orchidacee

Alismacee

e vegeti nell'acqua — Lemnacee
al fondo delle acque — Nojadacee

Dico

Mono-

- fiori non amentacei
  - ovario aderente
    - stami ginandri
      - ovario multi-
      - ovario 1-
    - stami liberi dal pistillo ; ovario
    - frutto deiscente (capsula)
      - frutto II
  - ovario libero
    - frutto indeiscente
      - foglie stipulate
      - foglie estipulate
- fiori almeno i maschi amentacei
  - Gimnosperme (semi apericarpici)
    - stipite ; foglie pennate
    - tronco ; foglie semplici
  - Angiosperme (semi pericarpici)
    - ovario multi-ovulato ;
    - ovario 1-ovulato o a logge 1-2-ovulate
    - frutto indeiscente

tiledoni

- damidee
- ovulato { fiori unisessuali / fiori ermafroditi
- ovulato

Citinee
Aristolochiacee
Ippuridacee
Santalacee

- rio 2-4 ovulato
  1- seme 1 valve
  2-3- semi, 3 valve — Mirtiracee — Euforbiacee
  { fiori ermafroditi / fiori unisessuali — Poligonacee
- embrione retto { fiori unisessuali — Urticacee — Laurace
  " ermafroditi — Piperacee — Chenopodiacee
  - frutto secco { sepali erbacei / sepali scariosi — Amarantacee
  - embrione curvato o spirale { frutto bacato — Fitolaccacee

(Pinacee) Cicadacee
Conifere

frutto deiscente (casella) a semi piumosi — Salicacee
{ ovario libero { frutto cono squamoso — Betulacee
" aderente { frutto ghianda — (Quercacee) Cupulifere
frutto noce — Juglandacee

Dicoti-

Corolli-

- ovarii
  - stami 5, alternanti colle lacinie della corolla
  - 4 stami 4 didinami o 2
    - ovario unilocular a placenta centrale
      - placenta globulosa
      - placenta cilindrica
      - placenta sub alata
    - ovario solitario
      - stami 2 o 4 didinami
        - corolla regolare
          - loggie ovariche,
          - loggie ovariche
        - corolla irregolare o ineguale
          - ovario 1-locul.
          - ovario 2-locul.
          - ovario 4-locul.
      - stami 5 o 4 non didinami
        - loggie ovariche 1-2-ovulate
          - fiori pleiostemo
          - fiori isostemo
        - loggie ovariche multiovulate
          - con stipite
            - antere obliqu
            - antere erette
              - poll
              - poll
          - senza stipite
    - ovario 2-pluriloculare a placenta centrale o pariet. o 1-locul.re a placenta parietale

ledoni

flore

			Borraginacee
		[Labiate]	Labiacee
			Mirtinacee
			Primulacee
			Plantaginacee
1-ovulate; ovulo retto			Jasminacee
2-ovulate; ovuli pendoli			Oleacee
lare, 2 placente opposte multiovulate			Orobancacee
antere bimucronate alla base			Rinantacee
antere mutiche	semi albuminosi		Antirrinacee
	semi esalbuminosi	leggi multiovulet	Bignoniacee
		leggi 2-ovulet	Acantacee
culare			Verbenacee
-moni	fiori ermafroditi		Saggiotacee
	fiori poligami		Labenacee
	corolla 4-5-partita		Aquifoliacee
-ni	corolla 5-loba		Convolvulacee
			Logaviacee
o traverse	sull'apice del filamento		Verbascacee
			Genzianacee
ne pulverulento	embrione retto		
	embrione curvo		Solanacee
ne in massa			Asclepiadacee

Dicoti

Calici-

- corolla polipetala; calice libero
  - più ovarii
    - corolla regolare
      - stami isopetali o diplope
      - stami 20 o più inse
    - corolla irregolare
      - embrione curvato
      - embrione retto
  - ovario unico
    - estivazione calic. valvare
      - stami inseriti davanti ai pe
      - stami alternanti coi petali
    - estivazione calic. imbricata
      - calice 1-fillo 5-dentato;
      - calice 4-5-partito;
- corolla polipetala; calice aderente
  - ovario 1-loculare
    - fiori ermafroditi
      - stami numerosi, indefiniti
    - fiori dioici
      - stami 5 alternanti coi petali
  - ovario 2-pluriloculare
    - placente parietali
    - placente centrali
      - stami
      - stami o
- corolla monopetala
  - calice libero
  - calice aderente

Ved. avanti.

Le doni

flore

tali inseriti sul calice { drupe monosperme / casette polisperme — Terebintacee, Crassulacee

rti sul calice — Rosacee, Papilionacee, Cesalpiniacee

tali — Ramnacee

, o diplopetali — Litracee

ovario 1-loculare, 2-ovulato; ovuli pendoli — Amigdalacee

ovario 2-4-loculare, loggie 1-∞ovulate, ovuli eretti — Celastracee, Cactacee, Ribesacee, ~~Saxifragacee~~, Punicacee

20 o più { foglie stipulate — Pomacee; foglie estipulate — Mirtacee

isopetali alternanti diplopetali { estiva. corolla involuta; diachenio — Umbellacee; " " valvata; drupa — Cornacee; " " imbricata; casella — Sassifragacee

Dicotile

Calicif a corolla

- Calicifloro monopetale
  - calice aderente
    - corolla veramente monopetala
      - stami inseriti sull'ovario o sul disco
        - stami inseriti sul
        - stami inseriti sull'
      - stami inseriti sulla corolla
        - estivazione corollina
        - estivazione corollina
  - calice libero
    - coroll. submonopetala
    - semi atteri, cioè senza arillo
    - semi muniti di arillo tubuloso

doni

lore

monopetala

disco epigino crenato — Vacciniacee

ovario nel fondo della corolla — Campanulacee

velata { stami singanesiosi [Composte] — Compositacee
stami liberi — Rubiacee

imbricata { calice doppio — Dipsacee
calice semplice { ovario 1-ovulato — Valerianacee
loggie ovariche 2-ovulate — Caprifoliacee

Ericacee

Pirolacee

Styrax

Dicotile

- Più ovarii
  - fr.
    - corolla regolare
      - cal. 3 sepal.
        - sepali 2 sepal. magnum
        - 1 sepal. minor
      - calice 4-5 sep.
        - carpidii distinti; antere a dei
        - carpidii ~~unico~~ saldati infimo
        - ~~carpidi~~ ~~saldati~~ ; " "
    - corolla irregolare
      - petali liberi; stami liberi
      - " più o meno saldati alla base
  - fr. indehiscenti

Rosa

- Ovario unico
  - placenta parietale
    - corolla regolare
      - 4-petala fr. ~~regolare~~
        - calice 2-sepalo
        - calice 4-sepalo
          - stami
        - ~~calice 5-sepalo~~
        - ~~calice~~
      - 5-petala polipetala
        - ~~calice~~
        - calice 2-sepalo o 0
    - corolla irregolare
      - calice 5-sepalo
  - placenta centrale spuria
    - estivazione calicina valvare
      - stami monadelfi
      - " liberi o
    - estivazione calicina imbricata
      - corolla irregolare; calice 5-dentato
      - corolla regolare
        - calice 1-fillo, dentato
        - calice polifillo o 1-fillo profondamente diviso

doni.

- miflore
  - senza valvare { semi con arillo — Clematidacee; semi senza arillo — Ranunculacee
  - " poricida — Berberidacee
  - ; calice erbaceo — Resedacee
  - ; stami monadelfi alla base ; calice in parte petaloideo — Poligalacee
  - Meyospermacee
  - Papaveracee

6 tetradinami — [Crucifere] Brassicacee

numerosi o 6 non tetradinami — Capparidacee; Bixacee; Ninfeacee

stami 6 diadelfi — Fumariacee

stami 5 liberi o singenesioci — Violacee

{ antere uniloculari — Malvacee; " biloculari — Bilineuriacee

subpoliadelfi ; antere biloculari — Tiliacee

[Ippocastanee] Esculacee

{ semi esalbuminosi ; esperidio — Aurantiacee

{ " albuminosi ; casella — Sitenacee

ovario uniloculare multiovulato ; calice 3-5-sepalo — Alsinacee

- ovario poliloculare
  - stami liberi — Cluziacee
  - stami poliadelfi — Spericacee
  - stami monadelfi
    - ovario 8-10-loculare — Linacee
    - ovario 5-loculare
      - loculi pluriovulati — Ossalidacee
      - " 2-ovulati — Geraniacee
    - ovario 3-loculare, 1-ovulato { drupa / cariosse — Zygophyllacee; Celastracee
  - stami liberi def.
    - frutto secco
      - samara — Aceracee
      - casella { semi esalbuminosi — Rutacee; semi albuminosi
    - frutto bacciato — Ampelidacee
    - indefin. Clusiacee

evoluzione basipeta di Rosa centifolia

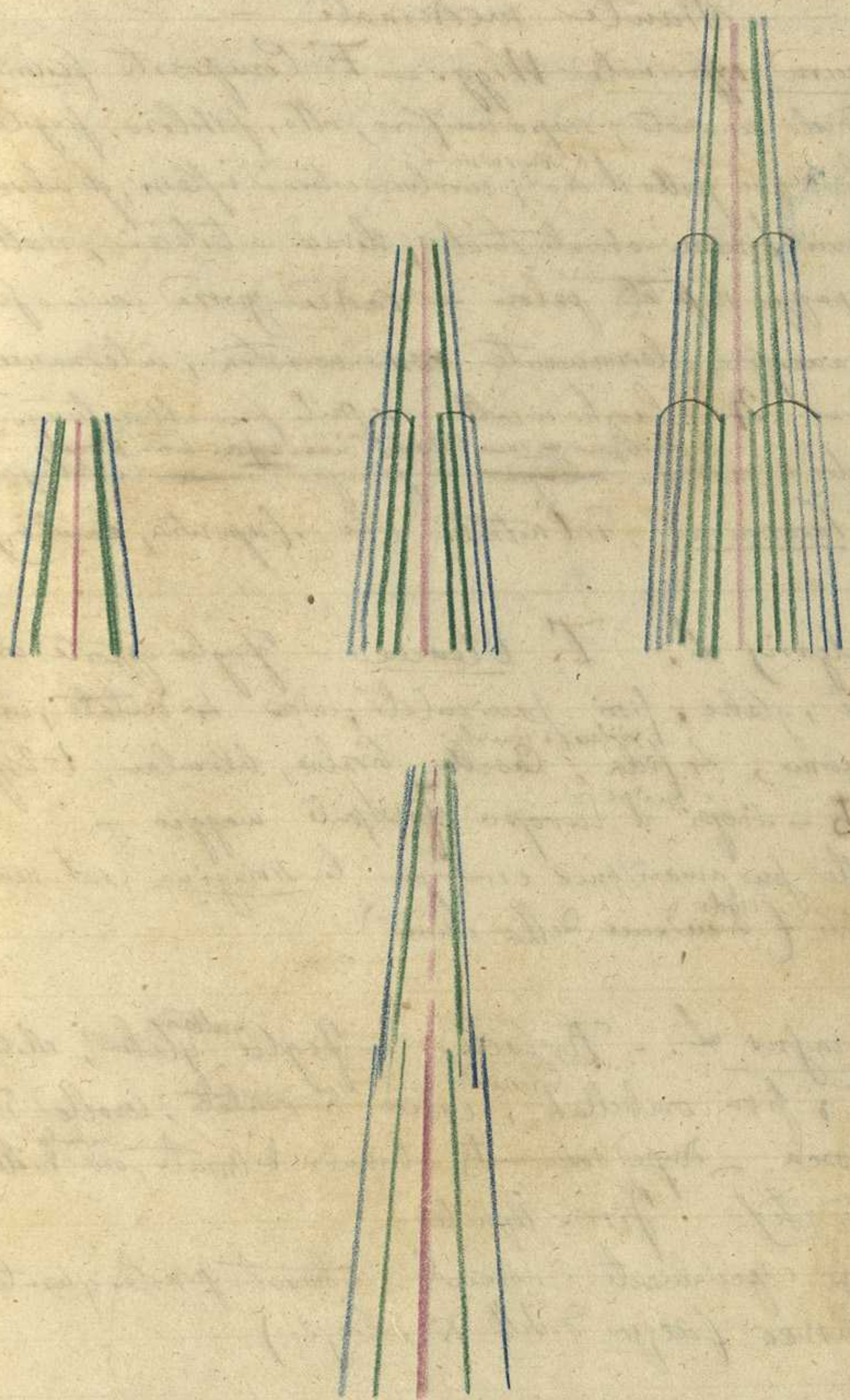
evoluzione basifuga di Wisteria chinensis

10 Aprile 1871

La respirazione è una funzione che consiste in uno scambio di gas, che ha per oggetto una ossidazione e quindi un consumo dei liquidi e dei tessuti vegetabili. La respirazione è la disassimilazione da fond.

La fecondazione è la funzione per la quale il polline, penetrato nell'ovulo determina in esso ~~l'impulso alla ond~~ ~~il fare embrione~~ lo sviluppo dell'embrione.

L'ibridismo è il fenomeno per cui due piante di indole affine, ma non identica si fecondano reciprocamente ed le prole che ne deriva ~~il loro prodotto~~ partecipa delle nature d'entrambe.



Piante medicinali —

Taraxacum officinale Wigg. — F. Composite (cicoriacee)

Foglie radicali runcinate; scapo unifloro, ritto, fistoloso, fragile; fiori terminali di un giallo d'oro; i singenerici circoluci esterni riflessi, gli interni diritti; fr. acheni lineari-obovati striati, olivacei o tortacei; ricettacolo nudo; pappo stipitato peloso — radice grossa conica o fusiforme, di raro ramosa esternamente rosso-nerastra; internamente bianca — ♃ — luoghi incolti — aprile fino all'autunno.

P. F. foglie e radice; ~~contengono~~ un succo lattiginoso amaro ~~[illegible]~~ è dotato un principio ~~amaro~~ cristallizzabile detto Taraxacina, del nitrati etc. (aperitivo, diuretico,)

Syringa vulgaris L. F. Oleacee — Foglie opposte cordate acuminate, glabre; fiori paniculati; calice 4-dentato; corolla ipocraterforme, 4-fida; Casella bivalve, bilocular, 1-2 sperma, verde. — ♄ — siepi e giardini d'Europa — Fio. Aprile - maggio —

P. F. Le casella fino amarissime e contengono la Siringina, sost. neutra cristallizzabile (febbrifuga della china)

Pornus Cerasus L. - Rosacee — Foglie alterne glabre, ellittico-acuminate; fiori ombellati icosandri; calice 5-dentato, corolla 5-petala bianco-rosea — drupe rosse — ♄ — Ponto d'Oriente, naturalizzato nelle siepi e coltivato etc. — Fior. Aprile.

P. F. Le drupe e specialmente i noccioli, contenenti piccola quantità di acido prussico (acqua distill. di ciliegio)

Helleborus viridis L. Ranunculacee — rizoma carnoso fornito di fibre fasciolate, bruno estern., bianco intern. — Foglie picciolate, formate da 7-8 folioline lanceolate, seghettate, lucide, talora bi-tripartite = fiori cauline: calice 5 sepali, nb corolla petali 8-10 più piccoli di sepali, tubulosi — follicoli compressi deiscenti verso l'interno. Semi.

♃ Boschi collin. fott.

P. F. La radice, contiene principio l'elleborina, sostanza neutra, non volatile, di sapore acerrimo, e ha l'azione dei veleni acri più potenti, producendo in dosi abbastanza elevate perfino la morte

Glechoma hederacea L. amaro-aromatica, pettorale, stomachica

Piante medicinali —

Dicotiledoni

Talamiflore —

Ranunculacee —

Capsule 3 - 6 - sepalo
Corolla dialipetala, regolare; stami numerosi inseriti sul ricettacolo — ~~carpelli~~ ovari distinti numerosi. —

<u>Ranunculus acris</u> L. R. fibrosa, C. eretto 40-70 cm, eretto glabro; F. radicali 5-lobe, lobi 3-fidi, incisi, dentati pubescenti; F. superiori sessili a 5-6 divisioni lineari; Fiori in ampia pannocchia; calice 5-sepalo; sepali ovati pubescenti; corolla 5 petala giallo d'oro; peduncoli non solcati —

Specchietto ideale

delle proporzioni degli scambi gazosi nelle piante
che avvengono nelle piante per l'assorbimento aereo e per la respirazione

Giorno

Organi foglia ceo	inspirano	CO^2	100
	espirano	O	65
Organi colorati	inspirano	O	20
	espirano	CO^2	30

Risultato complessivo diurno

La pianta	inspira	CO^2 (100 − 30)	70
	espira	O (65 − 20)	45

Notte

Tutti gli organi	inspirano	O	25
	espirano	CO^2	35

Risultato complessivo notturno

La pianta	inspira	O	25
	espira	CO^2	35

Risultato complessivo notturno-diurno

La pianta	inspira	CO^2 (70 − 35)	35
	espira	O (45 − 25)	20

Conseguenza — Le piante bonificano l'aria a pro della respirazione degli animali, perchè ne aumentano la proporzione dell'ossigeno, diminuendo quella dell'anidride carbonica

Ranunculaceae.

A questa famiglia appartengono ~~il genere~~ Aconitum ~~colle sue specie contenenti~~ Napellus e specie affini, contenenti il potente veneno alcaloide aconitine, usato pure in medicina, il Delphinium Staphysagria, contenente la delfinina vermifuga, le Xanthorrhiza apiifolia amara e tonica.

Dilleniaceae

I gen. Curatella e Tetracera, Dillenia ~~contengono~~ specie hanno proprietà astringenti, tanniche.

Magnoliaceae

Pellaria il Drymis Winteri con proprietà tonica, amaricha e stimolante; l'Illicium anisatum con note carminative; la Canella alba, il Cinnamodendron sostituito al Drymis.

Anonaceae, I gen. Anona con frutti mangiarecci; II gen. Unona, Xylopia, Monodora hanno note carminative stimolanti.

Rosaceae

Brayera ~~anthelmintica~~ abyssinica tenicida.

Menispermaceæ

Anamirta Cocculus — in parte di origine marcolo - stupefacente — vinetoxy

Cissampelos Pareira — in virtù tonica e diuretica

Jateorhiza Columba (rad. di Columbo) di origine tonico-stomachica.

Berberidaceæ

Berberis vulg. — in azione astringente e tonica

e Mahonia Aquifolium et

Leguminosæ — Cesalpinieæ — Erythr. Vrin, Rhabd, Pyrus, Mellez, Tuftin, Anthrycides

Copaifera — Hæmatoxyl. campechianum

Tamarindus indica — Hymenæa Courbaril.

Cassia lanceolata, montana, senna — Fistula — Copaifera officinalis

Myroxylon Toluiferum balsamum — M. peruiferum — Abrus — anthelmintico

Physostigma venenosum — Dalbergia — Glycyrrhiza

glabra et echinata — Astragalus verus (Astragalo)

Pterocarpus Draco, Coumarouna odorata (Fava Tonka)

Laurineæ

Laurus Cinnam. zeylan. C. Cassia, Sassafras

Myristicæ

Myristica fragrans

Nymphaeaceæ — papaveraceæ et varioles

Sarracenia purpurea et variolosa

Papaveracee
Sanguinaria canadensis o sia emetica - purgativa
ha un latice sanguigno

Violacee
Ionidium Ipecacuanha emetica.

Malvacee
Gossypium herbaceum ecc.

Bittneriacee
Theobroma Cacao che fornisce oltre che la ~~bevanda~~ materia alimentare (cioccolatte) anche l'olio di Cacao ammollente.

Ilicinacee
Thea viridis. Thea Bohea che contengono l'aptito e costituiscono infusso.

Guttifere Garcinia Cambogia idragogo, Stabilisce antelmintico
Garcinia Mangostana
Offrono colle esalazie (Guarana)
la caffeina sostituisce contiene un principio cristallizzato amaro che unito identici alle coffeine
Capparidee Capparis

Polygalaceae
Polygala Senega stimul. tonica diuretica

Ranunculaceae a diaforetica (radice di Ratania)
Cortex anthelmintica tonica

Erithroxylaceae f. Coca, tanto di moda oggidì
con in riguardo nervosi e vitta antidepressiva

Rutaceae
Galipea Cusparia l'entusiasmo è stimolante tonica e febbrifug.
in piccole dose, in dose larga è emet. e purgat.

Simarubaceae
Quassia amara Picraena excelsa Simaruba amara
amar. - tonica - febbrif. - stomachica

Zygophyllaceae
Guajacum officinale stimolante diaforetico

Amyridaceae
Balsamodendron Myrrha (Mirra) tonica, stimol. espett.
Boswellia thurifera (Olibano)

Cucurbitaceae
Citrullus Colocynthis drast. catart. (fruttici) Luffa purgans drast.

Artaceae

Caryophyllus aromaticus (pirol. arom. stimul. carminat.
Eucalyptus resinifera p. incis. di un albero australiano.
Eugenia Pimenta aromatica.
Melaleuca Cajaputi di l'olio di Cajaput stimol.
antispasm. diaforet.

Umbelliferae

Pimpinella Anisum | Archangelica officinalis, radice
radice di Sambucus | — aromatica carminat. stimol.
— Ferula Assafoetida antispasm.
Dorema Ammoniacum (gomma ammoniaca) espettorante
Ferula galbaniflua (Galbanum) " "

Araliaceae

Panax Ginseng Aralia afrodisiaca (radice)

Cinchonaceae

Cephaelis Ipecacuanha, Cinchona (vi sono 5 tipi principali: C. off. Calisaya, ovata, micrantha e rugosa), Coffea arabica
Richardsonia scabra
Uncaria Gambir potente astringente

234
44

Asteraceae

Artemisia Santonica Contra
Inula Helenium rad. arom. diur. espett.
Mikania Guaco Vernonia anthelmintica

Compositae
Achillei millefolii — Absinthium antiscorbutica et digestivum
" Ptarmicae

Ricinus — Antiscorbutica Usus ext. (astringent digestiv)
Euphorbia — purgantes (folia astring. annot. stimul.)

Aquifoliaceae
Ilex paraguayensis (folia — infusione il The di Paraq. o Matè)

Sapotaceae
Achras Sapota (cortex. febbrif. usus diuret. ed aperient)
Tonaundra Gutta (albe. dele gutte perchè)

Loganiaceae
Quassia amara — usus le Nux vom.
Spigelia marylandica anthelmint (folia e radici)
Strychnos Nux vomica — usus velen. — stimulant e antinevrin.

Gentianaceae
Frasera carolinensis — Gentiana lutea amar. tonic.
Ophelia Chirata

Convolvulaceae
Ipomoea — Ipomoea Purga

Solanaceae
Capsicum, Solanum nigrum, Lycopersicum, Atropa
Hyoscyamus
Mandragora, Datura, Nicotiana, Stramonium
Labiatae
Pogostemon Patchouli.

Rhizomes
Rheum Rheum officinale, Emodi

Cheirogaster
C. anthelmintica ! Ht. mt (Lam.)

Piperaceae
Artanthe elongata (Matico) emmenalis (fistula)
Cavica Roxburghii., Cubeba officinalis e Piper nigrum
Pepulingo Cubeb of Java

Thymelaceae
Daphne Mezereum, D. Laureola } vesicatory
Lagetta lintearia

Moraceae
Dorstenia Contrayerba Stimul. tonic. diaphoret (Brazil)

Artocarpaceae
Antiaris toxicaria (vel.) } Artocarpus integrifolia
Brosimum galactodendron } communis

Euforbiacee

L'f. d'Euforbio semp. bruc. purgativo

Croton tiglium et semi oleos. idragog., catart. est. rubef.

Euphorbii officinar. - Euforbio - Emetico-catart. estes. rubef.

I. Ipecacuanha - emet.

Hippomane Mancinella dà un succo virulento

Jatrophe purgans dà un olio drastico-catart

Mancinella utilissima dà un frutto almanto ed un

olio succo virulento e la gomma d'onde prendesi

Rottler Dictonia dà la Kamala - lenifuga.

~~Lythrum~~ Il fiore del Caoutchouc

~~Lythrum~~ elastica Hevea guianensis, brasiliensis et

Aristolochiae

A. Serpentaria stimol. tonic. diaf. (radice)

Asarum europaeum sform. errino.

~~Vis~~

Salicin

Populus nella corteccia presente la salicina

Arecaceae

Tamus ha sporche acre, rubefac. all'estero ed diuretico

e emetico-catartico internamente

Orchidaceae

Vanilla aromatica dà un aroma fragrante, agente nell'isterismo.

Zingiberaceae
Amomum Cardamomum A. melegueta, seu cardamomum
Curcuma longa Elettaria Cardamomum
Zingiber officinale

Marantaceae
Canna edulis etc, Maranta arundinacea dans
fécule nutritive

Musaceae
Le Musa sapientum a la paradisiaca offert un
aliment important dans les régions tropicales.

Orchidaceae
Dry Vanilla dit vanille du commerce
Cross pollinis, saveur odorante, aromatique, odeur stimulante

Amaryllidaceae
Agave americana

Liliaceae
(Scille) maritime Bulbe expectorant diurétique cardiaque
purgative emétique-cathartique. Ultime fabrication des Etats
a Cepa etc
Colchicaceae
Magnesia sulfate officinal, dite de la Sabadilla substance et
antigoutteux et antirheumatismale interne.

Varietà albine e [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Orontiaceae

Acorus Calamus ha rizoma aromatico stimolante

Symplocarpus foetidus l'erba è un stimolante nervoso -

Palmaceae

Areca Catechu, Attalea funifera, Calamus verus, viminalis, Draco, Caryota urens, Ceroxylon andicola, Chamaerops humilis, Cocos nucifera, Copernicia cerifera, Elais guineensis, Euterpe montana Leopoldinia Piassaba, Phoenix dactylifera, Phytelephas macrocarpa, Sagus farinifera, Sagus laevis ed S. genuina,

Araceae

Aristaceae abbondano ha tubero - alimento e medicinale

Colocasia esculenta nome comune esculenta

Cyperaceae

Carex arenaria e Cyperus longus sono fornite in medicina

C. esculenta ed bulbosa comunemente - Papyrus antiquorum

Gramineae Andropogon Calamus aromaticus, A. Nardus A. muricatus, possiede gradi aromatici stimolanti carminativi, diafo e impiegato anche in profumeria

Arundo Phragmites, Avena sativa, Bambusa arundinacea, Corylus Avellana, Dactylis cespitosa, Elymus caninus, Sorghum saccharatum, vulgare, Hordeum, Oryza Sativa, Saccharum officinarum, secale cereale, Setaria, Stipa tenacissima, Triticum, Zea.

Fele.

Cibotium Barometz, Pteris. (pel cap. della Apt.)

Riproduzione delle Crittogame.

Equisetacee

Gli organi.

Divisione degli Animali.

1. Vertebrati – Scheletro interno; tipo bilaterale; organo centrale del sistema nervoso al dorso; 4 arti.

2. Molluschi. Privi di scheletro interno; tipo bilaterale; sistema nervoso perforato dal tubo digerente; corpo inarticolato; 2 arti indistinti; integumento molle, spesso secernente prodotti calcare in forma di conchiglia

3. Artropodi. Privi di scheletro interno; tipo bilaterale; corpo e membra articolati; integumento dermoscheletrico per la presenza della chitina; sistema nervoso a collare esofageo e catena gangliare sottointestinale.

4. Vermi. Privi di scheletro interno; tipo bilaterale; integumento molle; corpo segmentato, inarticolato e privo di arti articolati; sistema nervoso a collare esofageo, e catena gangliare sottointestinale

5. Echinodermi. Privi di scheletro interno; tipo raggiato; integumento consistente per produzione di sostanza calcare. Sistema nervoso centrale a 5 gangli; tubo digerente e sanguigno separati.

6. Celenterati. Privi di scheletro interno; tipo raggiato; integumento molle. Sistema nervoso tubo digerente e sanguigno uniti costituenti l'apparato gastrovascolare.

7. Protozoi. Privi di scheletro interno; tipo vaiolo; organizzazione ana. semplice; produzione ord. per la vagamica

Vertebrati.

Mammiferi; allantoidi; vivipari; mammigeri; cuore 4-loculare; respirazione polmonare occipite dicondilideo; diaframma perfetto; mammolare; pelle ord. piligera. 4 arti — sangue a temperatura fissa —

Uccelli; allantoidi; ovipari; non mammigeri; cuore 4-loculare; respirazione polmonare occipite monocondilideo; diaframma imperf.; pelle piumigera. 2 arti ambulatorj e 2 volanti; — sangue a temperatura fissa —

Rettili; anallantoidi; ovipari od ovovivipari; non mammigeri; cuore imperfettamente 4-loculare; respirazione polmonare; occipite monocondilideo; diaframma; pelle squamigera; presenza o mancanza d'arti; sangue a temperatura variabile

Anfibii; anallantoidi; ovipari od ovovivipari; non mammigeri; cuore imperfettamente 3-loculare; respirazione branchio-polmonare

occipite condiloideo; diaframma
pelle nuda ordin.; sangue a temperatura
variabile

Pesci. anallantoidi; ovipari od ovovipari; non
mammiferi; cuore ordin. biloculare;
respirazione branchiale; occipite
diafragma; pelle squamigera;
arti trasformati in pinne; sangue
a temperatura variabile

Divisione della classe dei mammiferi

1. Ord. Bimani: due sole mani negli arti anteriori: arti posteriori atti all' incesso eretto: dentiera senza diastema: mammelle pettorali: placenta discoidale.

2 Ord. Quadrumani: quattro mani (due eccez.); incesso obliquo od orizzontale: dentiera con diastema; mammelle pettorali; placenta discoidale.

3. Ord. Chirotteri: mani 0; dita degli arti anteriori straordinariamente allungate per sostenere una membrana aliforme e volatrice; due mammelle pettorali; placenta discoidale.

4 Ord. Insettivori: quadrupedi; apteri; denti incisivi canini, e molari spuntati; mammelle pettorali o addominali; clavicola sempre presente; placenta discoidale

5. Roditori: denti incisivi due per mascella ord., canini 0: placenta discoidale.

6. Carnivori: sistema dentario completo; 1 3/3, canini robusti: ordini esile un dente ferino arti forniti di artigli; placenta zonata.

7. Pinnipedi: sistema dentario completo; arti brevi foggiati a pinne, i posteriori diretti indietro: orecchie esterne piccolissime o nulle; coda brevissima; placenta zonata.

8. Ruminanti: denti incisivi sup. e canini ord. mancanti: piedi con due procedi simmetrici: stomaco 3-4 loculare: ruminazione: metacarpo e metatarso formato di 1 solo osso: placenta diffusa o cotiledonata.

9. Solipedi: denti incisivi esistenti in ambo le mascelle piedi con un unico zoccolo; stomaco 1-loculare mammelle 2 inguinali; placenta diffusa

10. Pachidermi: dentiera variabile: piedi a 3-5 zoccoli: stomaco semplice: placenta zonata o diffusa.

11 Cetacei: arti posteriori 0; anteriori foggiati a pinne; coda foggiata a pinna orizzontale; placenta diffusa.

12 Sdentati: denti incisivi e canini 0: dita armate di grandi unghie compresse: placenta discoidale o riolta a cotiledoni.

13 Marsupiali: aplacentari: esistenza di due ossa marsupiali e del marsupio; corpo calloso del cervello è rudimentale; denti incisivi anteriori.

14 Monotremi: aplacentarj: esistenza di una cloaca, di due clavicole, di ossa marsupiali ma senza marsupio; mancano veri denti mascelle rostriformi; corpo calloso rudimentale

Quadro delle funzioni degli organi animali

Nutrizione

presa degli alimenti: bocca, proboscide, arti, altri organi

Digestione
- masticazione
- insalivazione
- deglutizione
- chimificazione
- chilificazione
- defecazione

I. Le foglie rispetto alla loro disposizione sul caule si dividono in 2 gruppi principali.

α. foglie spirali, nascenti tutte a differente livello.

β foglie opposte e verticillate, nascenti sempre allo stesso livello.

II. Le foglie spirali, dette anche sparse od alterne, sono disposte sopra il caule lungo una linea spirale continua e a distanze sensibilmente eguali o irregolarmente decrescenti.

III. Prendendo due foglie come punto di partenza della linea spirale si trova sempre in questa qualche altra foglia, che corrisponde esattamente alla prima e che le sta sovrapposta perpendicolarmente.

IIII La porzione della spirale limitata dalle due foglie che si corrispondono dicesi ciclo.

V Il numero delle foglie necessarie a formare un ciclo è costante per gli individui delle stesse specie,

varietà per le differenti specie.

VI ~~Un cido~~ La linea spirale che ~~forma~~ un circolo ~~può percorrere un~~ deve secondo le specie fare uno o più rivoluzioni intorno alle circonferenze del caule. La spira va o da destra a sinistra o viceversa: in tutte queste piante costante nello stesso individuo; se è costante abbiamo allora le spire dei rami e viceversa ovvero se sono differenti da quelle dei rami o altri organi del medesimo individuo.

VII La disposizione delle foglie sul caule è rappresentata da una espressione frazionaria, di cui il numeratore indica il numero delle rivoluzioni e il denominatore il numero delle foglie che sono necessarie a compiere un circolo, non compresa la prima foglia del circolo, che si pone sopra l'ultima del circolo sottostante.

VIII Le formole indicanti le disposizioni fillotassiche più comuni sono le seguenti.

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{13}$ $\frac{8}{21}$

Queste formole esprimono una posizione legolare in cui le prime due frazioni successive sommate le prime successive.

IX Le stesse formole indicano in pari tempo una posizione della circonferenza del caule ~~rapportata~~ comprese ~~compreso~~ fra due ~~due~~ foglie vicine ~~l'altra~~ (supposto che queste siano nello stesso piano orizzontale) in guisa da determinare le respettive distanze. Così le frazioni $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$ indicano che le foglie sono distanti fra loro nel I° caso di $\frac{1}{2}$, nel secondo di $\frac{1}{3}$, nel secondo di $\frac{2}{5}$ di circonferenza.

X ~~L'andente~~ Si chiama angolo di divergenza, quello che si forma tra ~~le~~ due piani che si intersecano lungo l'asse del caule e passano per il punto d'inserzione delle due foglie vicine. La posizione di tal caso denota il rapporto dell'angolo di divergenza ~~dell'angolo~~ alla circonferenza. Ammesso che la circonferenza del cerchio di un individuo contenga 360 gradi, le frazioni $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{5}$ indicheranno angoli di 180° di 120° gradi e di 144 gradi.

XI Il denominatore delle spire fillotastiche, cioè il numero delle foglie di un ciclo, indica il numero delle serie ~~verticali~~ perpendicolari di foglie che irradiano dalla circonferenza del caule. Così le fog. $\frac{1}{2}$ indica foglie distiche o alterne propr. dette, $\frac{1}{3}$ foglie tristiche, $\frac{2}{5}$ foglie pentastiche.

XII Indipendentemente dalle linee spirali, che fin prima considerate e che dicesi propriamente spire primarie o generatrici, possono esistere contemporaneamente una destra e una sinistra dell'asse nei caули di alcune piante spire secondarie (Lycopodii Characias, Linum) o in altri organi (strobili, involucri floreali ecc.), le quali non comprendono la serie di tutte le foglie, ma chiudono altrettanti.
Queste spire diconsi secondarie.

β

XIII Le foglie opposte o verticillate si alternano regolarmente rispetto alla loro disposizione in due verticilli vicini. Così la disposizione del primo verticillo precedente è eguale a quella del 3°, del 5° e quella del 2° è eguale a quella del 4°, 6° etc. o in altri termini le foglie opposte e verticillate si compongono esattamente di due in due verticilli.

XIII. Segue da queste disposizioni che il numero delle serie perpendicolari delle foglie è doppio del numero delle foglie de' verticilli. Così le fogli

(p.e Spiraea, Lonicera)

opposte siano 4 serie perpendicolari, le verticillate
in 3 siano 6 serie perpendicolari (es. Nerium) le verticillate
a 6, siano 12 serie perpendicolari. (es. Galium)

~~XIV~~ Per indicare le disposizioni ~~opposte~~ verticillare delle
foglie opposte e verticillate, si adoperano frazioni chiuse fra parentesi, di cui
il numeratore indica una sola inviluppo, e il denominatore segna il numero delle foglie che formano il verticillo.
Così per esempio $\left(\frac{1}{2}\right)$, $\left(\frac{1}{6}\right)$ $\left(\frac{1}{8}\right)$ indicheranno foglie opposte,
foglie verticillate a 6, a 8 ecc.

Siccome in ciascuna ogni gruppo di foglie si ripetono in una inviluppo
intorno al caule, così il numero delle diverse foglie sarà
sempre l'unità, mentre il denom. segnerà

squame, stipule, cirri, aculei, peli, glandole peli —

Quadro riassuntivo degli organi conformati accessori

Organi derivanti dal tipo foglia
- lamina
  - membrane secantesi decidue, strame intorno alle gemme o caule
    - squame
      - foliacee (foglie ridotte)
      - peziolacee (picciuolo trasf.)
      - stipulacee (stipule trasf.)
  - membrane per lo più persistenti, verdi, alla base delle foglie
    - stipule
      - libere
      - vaginanti (ocree)
- filiforme, spirali, volubili ... Cirri
  - peziolari
  - peduncolari
  - ascellari
  - semplici
  - composti

produzioni pungenti derivanti dal tessuto legneo (rami abortiti)
- spine
  - terminali
  - ascellari
  - semplici
  - rami
  - talvolta fanno foglie

produzioni pungenti derivanti dalla epidermide
- epidermide epidermide
  - filamentose, capillari
  - vescicolari
- aculei —
- peli
- glandole

produzioni di origine foglia — I

produzioni di origine legnea

produzioni di natura epidermica

produz. di origine foliacea o legnosa

Divisione de Vertebrati.

Mammiferi = scheletro interno; sangue caldo; respirazione aerea; viviparità: mammiferi.
4 arti ambulatorii

Uccelli = scheletro interno; sangue caldo; respirazione aerea. oviparità; non mammiferi.
4 arti, due volatorj, due ambulatorj.

Rettili = scheletro interno; sangue freddo; respirazione aerea; oviparità e ovoviviparità;
4 arti, o null.;

Anfibii; scheletro interno; sangue freddo; respirazione acquatica e aerea; oviparità e ovoviviparità; 4 arti

Pesci: scheletro interno; sangue freddo respirazione acquatica; oviparità, ovoviviparità, arti trasformati in pinne.

Vertebrati — Mammiferi

2 mani	Bimani
4 mani	Quadrumani
2 ali	Chirotteri
Forniti di denti canini, incisivi, molari	Carnivori
Privi di denti canini	Rosicanti
" " incisivi	Sdentati
Mammelle e neonati difesi da borsa speciale	Marsupiali
Stomaco quadruplice o biplice (rumine, omaso, abomaso)	Ruminanti
" semplice — unguiati	Pachidermi
Estremità natatorie	Pinnipedi
Privi dell'estremità posteriori	Cetacei

unguicolati

Quesiti di Storia naturale.

Preliminari

1. Scienze naturali: astronomia, fisica, chimica, storia naturale, geografia fisica, geologia.
2. Corpi naturali semplici e composti — organici ed inorganici — minerali, vegetali ed animali
3. Mineralogia: caratteri dei minerali: ~~forma semplice e composta~~ — cristallizzazione naturale: artificiale per via umida, secca e sublimazione — sei tipi cristallini.
4. Giacimento dei minerali: rocce: strati o banchi, ammassi, noduli o rognoni, filoni, vene, disseminazione
5. Minerali metalliferi: metallurgia: ~~minerali~~ minerali ferriferi: magnetite, ematite, limonite, siderite, pirite marziale

6. Minerali cuprici : zignelina, calcopirite, ma-
lachite, rame grigio, rame solforato

7. Minerali di stagno : stannolite
minerali di piombo : galena

8. Minerali di zinco : blenda, calamina
minerali mercuriali : cinabro.
e minerali d'argento, ovvero
9. Minerali argentiferi : argirosio, galena argentifera

9. Minerali combustibili : solfo, grafite, carbon
fossile, lignite, torbe

10. Minerali pietrosi e salini.
Minerali pietrosi : silicidi : quarzo -
cristallo di rocca, q. compatto, q. arenario.

11. Vetrificazione : silice con ossidi metallici, calce, potassa
soda, ossido di piombo, di zinco.

12 Altri silicidi : calcedonia (agata, corniola, onice)
diaspro, opale, pirromaco, selce
molare, tripoli o gran. ferroso, diaspro
nero o pietra del paragone.

13. Silicati : silicato d'allumina idrato (argilla)
1. Argille refrattarie : α) caolino, β) terra da pipa –
2. Argille fusibili : α) arg. figulina, β) arg. smettica, γ) arg. schistosa, spesso bituminosa.
3. Argille calcari o marne (sil. allum. e carbonat. calc.) per laterizii.
4. Argille ocracee : rosse o gialle, colorant.

14. Altri silicati allum. : smeraldo, lazzulite, lapazzo, granato, feldspato, pomice.

15. Silicati magnesiaci : talco, steatite, magnesite serpentino (var. pietra ollare)

16. Silicati rocciosi : granito (feldspato, quarzo e mica) porfido, gneiss, micaschisto.

17 Minerali salini – alcalini : potassa, nitrato di potassa (nitro), soda, borace, sal comune,

18 Minerali salini alcalino-terrosi : Calce, gesso, – Minerali terrosi : allumina

magnesia.

19 Geologia. Rocce ignee, sedimentarie, metamorfiche:
rocce ignee, primitive, o cristalline o afoiche (divise in vulcaniche o porose e plutoniche o compatte): granito, porfido, basalte, bachite, ossidiana.

20. Rocce sedimentarie o di deposito: stratificate, fossilifere, non cristallizzate: calcaree, argillose, marne, puddinghe, sabbie, arenarie, dolomie.

21. Rocce metamorfiche: intermedie, subcristalline, subfossilifere: calcaree saccaroidi, lavi carboniferi, litantrace.
Fossili: petrefatti (processo di sostituzione) fossili per modellamento, per impronte o per carbonizzazione. Distribuzione dei fossili nei varij terreni primitivi, di transizione, secondarj, terziarj e quaternarj, i quali ultimi vanno divisi in diluviali e alluvionali o attuali.

22. Fenomeni geologici: massa fluida i monti di sollevamento e d'eruzione — valli — l'immensa quantità di vapor acqueo si trasforma in acqua ricca di acido carbonico, e di potenza solvente, chimica e di forza di trasporto, tutto ciò aumentato dal calore elevatissimo. Epoca glaciale — ghiacciaj — Terreno alluvionale, e terreno vegetale.

23 Calore centrale: prove: acque termali, geyser d'Islanda, emanazione gassose, fumajuoli, soffioni di Toscana; terremoti; vulcani (crateri di sollevamento e crat. d'eruzione) sostanze eruttate: vapor acqueo, acido carbonico e solforoso, ceneri, lapilli e pietre vulcaniche e lave.

24 Geografia fisica: terreno emerso e terreno sommerso che occupa i 3/4 della superficie terrestre; scogli, banchi, isole, penisole, promontorj, istmi, baje, golfi etc.; pianura altipiani, colline; montagne: catene e sistemi di montagne — nevi perpetue, ghiacciaj. Le ringuigliaje del globo unite ad altre cause producono le linee isotermiche (isotere e isochimene) — modificazioni prodotte dai fiumi

con loro detta: mare, flusso e riflusso, corrente da Gibilterra a Cipro, per dal Bosforo costeggiante la Dalmazia, l'Istria e il lembo orientale d'Italia va nel golfo di Taranto.

Botanica

25. Generalità: definizione; organi conservatori e riproduttori in generale.

26. Organi elementari; cellule, fibre, vasi, meati intercellulari.

27. Organi conservatori; fusto: struttura del fusto nelle piante dicotiledonee: epidermide, rivoglio erbaceo e sveroso, strati corticale e libro, alburno, legno, astucci midollare e midollari raggi midollari.
fusto delle dicotiledoni; massa cellulare o fasci fibrovascolari; chiusi dalle cateccie.

28. Radice; forma, struttura, funzioni.
Foglia; forma, struttura, funzioni.
Gemma; forma; struttura, funzioni.

29. Differenza del fusto, radice e foglie fra le monocotiledoni, dicotiledoni e acotiledoni

	fusto	foglie	radice
Dicotil.	conico, ramos. strat. esog.	piccioli. pennineri.	con fittone, legnos.
Monoc.	cilindr. omog. endog.	fossil. parallelinerv. intere	senza fittone, piccole
Acotiled	semplice sempl. o nullo. cellul.	nulle. ovv. scarse di nerv.	piccolissime, o nulle.

30. Organi conserv. accessori: stipule, squame, cirri, spine, aculei, fillodii, ghiandole, peli.

31. Funzioni di conservazione: assorbimento (modificaz. delle condiz. del terreno vegetale coi: ammendamenti, concimi, rotazione.)
circolazione (ascesa e discesa dei succhi): rotazione intracellulare.

32. Segue. Respirazione – Secrezione ed escrezione. Assimilazione.

33. Organi riproduttori nelle fanerogame, fiore e frutto
fiore: generalità; calice, corolla, androceo, gineceo.

34. Frutto e sue parti: epicarpo, mesocarpo, endocarpo.
Seme e sue parti: spermoderma, nucleo.

35 Funzioni di riproduzione: fioritura, fecondazione, fruttificazione, disseminazione e germogliazione.

36. Funzione della riproduzione nelle crittogame.
riproduzione gemmipara: per talèe, margotto, innesto ad occhio, a mano e per approssimazione.

37. Classificazione delle piante: sistema di Linneo, metodo di Jussieu.

38. Geografia botanica: Stazione prateuse, campestre, marina, paludosa, montana, alpina e
— abitazione o regione (25 in tutto il globo)
Le piante legnose aumentano dal polo all'equatore in rapporto alle erbacee.
Importazione ed adattamento delle piante

Zoologia

39. Generalità, definizione: corpo diviso in capo, tronco ed estremità, e costituito da varj tessuti: 1° connettivo o cellulare, 2° fibroso o muscolare, 3° nervoso (molle e in mazzo, o filamentoso) 4° osseo

40. I tessuti costituiscono gli organi o apparecchi che eseguiscono le funzioni.
Funzioni animali conservative divise in

nutrizione e riproduzione.
Funzioni di relazione divise in sensazione e locomozione.

41. Nutrizione: alimenti animali, vegetali e minerali: animali erbivori, carnivori, onnivori — fame e sete.
Digestione: apparato digerente. 1° atto prensione degli alimenti, 2° masticazione — Cavo orale; denti: radice e corona, avorio e smalto. denti di latte, e permanenti — molari, preponderanti negli erbivori — canini, preponderanti nei carnivori — incisivi, preponderanti negli onnivori. = mandibole, lingua, guance. In alcuni animali oltre la masticazione fa la ruminazione, in pochi manca perfino la masticazione.

42. Insalivazione: ghiandole salivali.
Deglutizione: bolo alimentare; faringe, esofago (coll'inghiottire negli uccelli gravidi) cardias, stomaco, piloro, intestini.
Chimificazione e chimo, moti ventricolari, succo gastrico.
Chilificazione e chilo; succo enterico, bile

e fegato, succo pancreatico e pancreas
Assorbimento del chilo dai vasi chiliferi e canale toracico e vena cava.
Defecazione. feci.

43. Circolazione: apparato circolatorio: arterie, vene e vasi capillari — pulsazioni — Cuore, orecchiette e ventricoli detti o sinistri; valvole — piccola e grande circolazione

44. Respirazione: sangue venoso e s. arterioso. polmoni, trachea, laringe, bronchi — inspirazione — espirazione: il sangue venoso si fa arterioso colla decarbonizzazione o ossigenazione nei polmoni.
respirazione branchiale ed acquatica — branchie —
respirazione per trachee e stigmati negli insetti — Calore animale prodotto dal processo d'ossidazione del sangue. Animali a sangue caldo e a sangue freddo
Assimilazione: il sangue arterioso ripara ed aumenta gli organi.

45. Secrezioni ed escrezioni.
Riproduzione viripara, ovipara, ovoviripara,

gemmipara, scissipara.
Metamorfosi di alcuni animali: larva o bruco, crisalide e insetto perfetto

46. Funzioni di relazione: sensazioni: apparato sensorio diviso in nervi, cervello ed organi dei sensi.
Nervi cerebrali, nervi spinali, nervi simpatici.
Cervello, cervelletto, midollo allungato o m. spinale

47. Organo del tatto, del gusto e dell'olfatto: papille nervose: derma, glandole sudoripare, sebacee e bulbi capillari; reticolo malpighiano: epidermide.

48. Organo dell'udito: orecchio esterno ed interno: cappa del timpano, timpano, ossicini: cavità acqueo colla chiocciola a cui mettono 3 canali semicircolari, nervo acustico, tromba eustachiana comunicante tra la cassa timpanica e la bocca.
Organo della vista: occhio: sclerotica e coroide = sul davanti: cornea, iride e pupilla = in mezzo: cristallino = di dietro: retina e nervo ottico — Miopia e lenti biconcave. presbiopia e lenti biconvesse.
I. O < II. O <

49. Seguito: funzioni di relazione: locomozione: apparato locomotore: muscoli, ossa e nervi motori.

muscoli, e tendini - muscoli volontarii e involontarj: lavoro muscolare.

ossa: 200 formano lo scheletro umano: in origine sono cartilaginee: poi vengono indurite dal fosfato calcico etc.

Cranio: colonna vertebrale: coste: sterno: scapole: omero, radio, ulna, carpo, metacarpo e falangi: ossa iliache, ischiatiche e pubiche, sacrali, costituenti il bacino: femore; rotula; tibia e fibula; tarso, metatarso e falangi.

Divisioni del corpo: testa, collo, spalle, braccio, avambraccio e mano, torace, dorso, addome, coscia, gamba e piede - Differenze di queste parti nei varj animali.

50. Classificazione zoologica proposta da Cuvier, e modificata dagli studj posteriori

I branca: Vertebrati

II " Annulati (Arthropodi - anellidi)

III " Molluschi

IV. " Radiati

V " Protozoi

51. Vertebrati divisi in

I^a classe Mammiferi

II^a " Uccelli

III " Rettili

IV " Batracii

V " Pesci.

52 Mammiferi divisi in 13 ordini

1. Bimani
2. Quadrumani
3. Chirotteri
4. Insettivori } Carnivori { Talpe, Ricci
5. Carnivori } Carnivori { Cani, Felis, Mustela, Lutra.
6. Pinnipedi Foca, Trichecco
7 Roditori Mus, Lepus, Cavia, Histrix
8. Sdentati Bradipi, Armadilli
9. Ruminanti Anchenia, Moschus, Giraffa, Cervo, Bue, Capra,
10. Pachidermi Cavallo, Elefanti, Ippotami, Porci, Rinoceronti.
11 Cetacei Narvalo, Tricheco, Balena,
12. Marsupiali Didelfi, Canguri, Falangista
13. Monotremi Ornitorinco,

53 Uccelli divisi in 6 ordini

1. Rapaci
2. Passeracei

3. Arrampicanti
4. Gallinacei
5. Gralle
6. Palmipedi

54. Rettili divisi in 3 ordini
1. Cheloni
2. Sauri
3 Ofidii

55 Batracii divisi in 4 ordini
1 Anuri
2. Urodeli
3 Perennibranchii
4. Cecilie

56 Pesci
1. Ossei (Acantopterigii, Malacopterigii, Lofobranchii Plectognati)
2 Cartilaginei (Condropterigi, Selacii, Ciclostomi)

Programma 70-71.

Programma di Storia naturale per l'anno scolastico 1870-71

Per le ragioni addotte nel programma dell'anno scorso esporrò anche quest'anno prima le nozioni di zoologia, poi di quelle di mineralogia e geologia e finalmente quelle di Botanica — La innovazione che si propone per quest'anno e che giudico meritevole di approvazione è questa: che agli scolari del I° corso vengano impartite le nozioni generali teoriche della storia naturale, riservando le nozioni di storia naturale applicata agli scolari del II° corso. Da tale guisa si otterrebbero alcuni buoni effetti: I° di sollevare alcun poco gli alunni del I° corso che sono più aggravati di materie di studio e di ore d'insegnamento che non quelli del II° corso — 2° di tenere in esercizio gli alunni anche nel 2° anno onde nell'esame di licenza, che devono dare anche per la storia naturale non siano da troppo lungo tempo disgiunti di questo studio — 3°, di combinare contemporaneamente l'insegnamento di storia naturale applicata in guisa che si spalleggino e si completino a vicenda. — Venendo al programma, esso terrà di sviluppo come segue: Alle nozioni di zoologia farò precedere le nozioni preliminari sulle scienze fisiche, sulla storia naturale in generale, sui corpi naturali inorganici e organizzati, animali, vegetali e minerali, esporrò la descrizione degli organi e delle funzioni degli animali superiori indicando contemporaneamente e comparativamente le differenze che si osservano negli animali inferiori — Secondo gli autori più rispettati dividerò gli apparati organici e le funzioni degli animali secondo il quadro seguente:

- Apparati e funzioni di conservazione
  - nutrizione
    - digestione
    - circolazione
    - respirazione
    - assimilazione
    - secrezione
  - riproduzione
    - viviparo
    - ovipara
    - gemmiparo
    - metamorfosi
- Apparati e funzioni di relazione
  - percezione
    - tatto
    - gusto
    - o fatto
    - udito
    - vista
  - locomozione
    - scheletro
    - muscoli
    - nervi motori
  - voce
  - intelligenza · istinto

Ed espongo i principii tassonomici e presentando il quadro caratteristico delle famiglie degli animali, adattando più che è possibile il sistema tassonomico nella forma a gruppi non solo per la zoologia ma anche per la mineralogia e la botanica — Riguardo alla zoologia applicata svolgerò principalmente i temi seguenti: animali domestici — acclimatazione — animali domestici alimentari

e ausiliarj — animali dom. produttori di forze muscolari — pesci piscicoltura — animali produttori di pelliccie, cuoj, pelle — animali produttori di lana, setole, corne, ossa, fanoni, penne, piume — api e apicoltura — baco da seta e bachicoltura — insetti produttori della cochiglia.

— Della geologia esporrò dapprima le nozioni preliminari di dinamica terrestre, cioè degli agenti meteorologici, delle correnti, del mare, delle fossilizzazioni, dei ghiacciai alpini, dei terremoti, delle sorgenti, dei vulcani, del calore terrestre centrale — Quindi farò seguire una descrizione sommaria delle rocce terrestri dividendole nelle varie specie di rocce, di strati, di terreni, ed indicando e farò cenno dei principii di cronologia stratigrafica e paleontologia.

Della mineralogia esporrò dapprima le nozioni generali: cioè i caratteri mineralogici esterni, cristallografici, fisici, chimici. Parlerò quindi delle classificazioni mineralogiche e descriverò i più importanti minerali aggruppandoli in minerali aeriformi, combustibili, metallici e metalliferi, salini, pietrosi, silicei, silicei puri e silicei impuri. — Per la botanica seguirò un sistema analogo a quello della zoologia, già indicato — Dopo le generalità delle piante esporrò le descrizioni degli organi e delle funzioni delle piante seguendo il quadro seguente

organi inferiori { radice, caule, foglie, gemme, org. ausiliarj

Org. riproduttori { fiore, frutto, org. ausiliarj

funzioni conservatrici
- annidamento
- incubazione
- trasportazione
- espressione dei sentimenti
  - generale
- ammaestramento
- educazione

funzioni riproduttrici
- fecondazione
- maturazione
- disseminazione
- germinazione

Indi farò seguire alcune nozioni sulla Lassonomia o un cenno sul sistema sessuale di Linneo e la classificazione del Jussieu modificat. &c.

Darò infine qualche notizia sulle piante più utili all'agricoltura all'industria e all'economia ——

Procurerò, come feci l'anno decorso, di parlare oltre che alla mente, anche ai sensi dei miei allievi, rappresentando loro gli oggetti da conoscere o col mezzo delle nature stesse, o almeno col mezzo di figure o di schemi sulle tavole nere. In quanto all'insegnamento della mineralogia procurerò che gli alunni riconoscano praticamente le più importanti specie mineralogiche, Riguardo alla botanica procurerò di presentare davanti agli occhi degli scolari le piante stesse ritenute più

In quanto alla zoologia, il gabinetto offre sufficientemente pel studio della osteologia e della Lassonomia, ma sarebbe assai desiderabile l'acquisto di alcune tavole murali, p.e. quelle del Cuvier ovvero di alcuni pezzi in carta pesta o altro per mostrare chiaramente il meccanismo di alcune funzioni animali e dei più apparati più completi che difficilmente si comprendono senza questi mezzi di

Padova 6 Novembre 1870

Prof. P. A. d.

Programma per l'insegnamento di Agronomia, secondo il Regol. 18 Ott. 65.

Agronomia.

1. agricoltura.

1. Influenza degli agenti esterni sulla vegetazione — Climi — Meteore — Regioni agrarie.

2. Geologia agricola — Idea generale della costituzione geologica della crosta del globo. Principali specie di rocce che costituiscono i monti italici — Azione degli agenti atmosferici e della vegetazione sopra le rocce — Formazione dei terreni coltivabili.

3. Principali elementi del suolo — Argille Sabbia quarzose — Calce — Magnesia — ferro — Sostanze organiche. Distribuzione di tali elementi nei varj strati che costituiscono il terreno — Strato coltivabile — Strato inerte — Sottosuolo.

4. Proprietà fisiche e chimiche del terreno — Maniera di comportarsi colle vegetazioni a norma del predominio di uno dei principii costituenti. Pregi e difetti di questi terreni.

5. Classificazione dei terreni coltivabili — a seconda degli elementi che li costituiscono — a seconda delle loro proprietà fisiche — Analisi dei terreni.

6. Ammendamenti destinati a modificare le condizioni esterne — Disboscamenti — Prosciugamenti — Sognature — Spianature — Colmate.

7. Correttivi – destinati a modificare le proprietà fisiche – Sabbia, argilla, debbio – destinati a modificare le proprietà chimiche – calce, marna, etc.

8. Ingrassi vegetali – Sovescio – Urbano inutili – Fecciali – Minerali: sal. ammoniaci, gesso; – Animali, escrementi, come si debbano curare – Vegeto-animali: concimi.

9. Lavori – arnesi a mano – coll'ajuto degli animali col mezzo di altre potenze meccaniche – tempo in cui si debbono applicare – Economia.

10. Strumenti o macchine rurali – per smuovere e sminuzzare il terreno – per curare le piante – per raccogliere e rendere commerciabili i prodotti.

11. Coltivazioni speciali – Convenienza di adottarne una più che un'altra – Ragioni fisiche – Ragioni economiche.

12. Piante erbacee: Cereali – Leguminose – Radici e tuberi – Foraggi – Prati naturali – Marcite – Prati artificiali.

13. Piante da sovescio – Piante industriali oleifere – tessili – tintorie – Piante legnose da frutto – modi di moltiplicarle.

14. Avvicendamenti – loro ragione d'essere – tenore – ragione economica – Esame di qualche formula d'avvicendamento – Formula generale

Pastorizia.

15. Pastorizia – Storia naturale compendiosa degli animali agricoli – Cure igieniche che loro si debbono prestare – Tenute delle stalle – Alimentazione normale – Diligenze da usarsi nella riproduzione.

Industrie agrarie.

16. Insettocoltura – Api – Produzione del mele e della cera – Modi di curarle. Baco da seta – Cure, che gli si debbono.

17. Tecnologia rurale – Caseificio – Enologia – Preparazione del Lino delle piante tessili – di altri prodotti agrarj.

Economia agraria.

18. Sistemi di coltura – Sistema intensivo – estensivo – misto – Rapporto di essi colla stato sociale – Meccanismo dell'azienda rurale.

19. Computisteria agricola – Elementi necessarj per una buona amministrazione – Libri e registri da tenersi – Capital. morti – vivi – Capitale circolante – Credito fondiario.

20. Condotta agraria – Proprietà grande, piccola e mezzana – Sistemi colonici – governo diretto – mezzeria – affittanza – Sistemi misti – Rapporti fra il proprietario ed il fittabile – fra il proprietario e i lavoranti.

Programma
per l'insegnamento della Storia naturale
nell'Istituto tecnico di Padova
nell'anno scolastico 1869-1870.

Sembra più opportuno di cominciare l'insegnamento colle nozioni di geologia e mineralogia, con quelle che costituiscono il fondamento, o il substrato, su cui si appoggiano in buona parte le altre parti della storia naturale. Ma siccome l'insegnamento della chimica generale apparecchia i giovani colle nozioni sui corpi chimici, metalli, gas, etc., a meglio comprendere le cognizioni di mineralogia e geologia, così giudicai più adatto pel caso presente a cominciare l'insegnamento colla zoologia, facendo indi seguire la geologia e mineralogia, e disponendo la botanica all'estate, in cui più facilmente si rinvengono in primo intaglio i vegetabili sensibili al più fino intendimento delle nozioni che verranno esposte.

Alle nozioni di zoologia farò precedere le nozioni preliminari sulle scienze fisiche, sulla storia naturale in generale, sui corpi naturali inorganici ed organizzati, sui

nali vegetali e minerali.

Esporrò la descrizione degli organi e delle funzioni degli animali superiori, indicando contemporaneamente e comparativamente le differenze che si osservano negli animali inferiori. Secondo gli autori ~~più rigorosi~~ divideró gli apparati organici e le funzioni animali secondo il quadro seguente

- Funzioni di conservazione
  - nutrizione
    - digestione
    - circolazione
    - respirazione
    - assimilazione
    - secrezione
  - riproduzione
    - vivipara
    - ovipara
    - gemmipara
    - metamorfica
- Funzione di relazione
  - sensazione
    - tatto
    - gusto
    - olfatto
    - udito
    - vista
  - locomozione
    - scheletro
    - muscoli
    - nervi motorii
  - voce
  - intelligenza ed istinto

Indi esporrò alcuni cenni sulla classificazione

degli animali, e su ~~quelle~~ più importanti specie di essi.

Ecco il quadro sistematico:

- Vertebrati
  - mammiferi
    - primani — cetacei
    - quadrumani — sdentati
    - chirotteri
    - insettivori — marsupiali
    - roditori — monotremi
    - carnivori
    - pinnipedi
    - ruminanti
    - solipedi
    - pachidermi
  - uccelli
    - passeracei — colibri — lamellirostri
    - rapaci — levirostri — longipenni
    - coraciirostri — tombolieri — steganopodi
    - cantori — razzolanti — urinatori
    - pennacei — sub-penni
    - oscini — gralle
    - rampicanti
  - rettili
    - chelonii — ofidii
    - coccodrilli
    - sauri
  - anfibii
    - batraci
    - anibatraci
    - cecilie
  - pesci
    - dipnoi — sendopteri — ciclostomi
    - ganoidei — aulostomi — leptocardii
    - plagiostomi — plettognati
    - olocefali — aploopteri
    - acantopteri — dermopteri
- Avertebrati
  - molluschi
  - artropodi
  - vermi
  - echinodermi
  - celenterati
  - protozoi

Nella geologia esporrò dapprima le origini, le trasformazioni di diverse terrestre, cioè sugli agenti meteorologici, sulle correnti, sui mari, sulle formazioni, sui ghiacciai alpini, sui terremoti, sulle sorgenti, sui vulcani, e sul calorico centrale. Quindi farò seguire la descrizione delle varie terrestre, dividendole nelle varie specie di rocce ~~ed~~, ~~di formazioni~~, di strati, e di terreni onde è composta, e accennando ai principii di cronologia stratigrafica e di paleontologia, avendo di mira sopratutto la geologia dei nostri paesi.

Per la botanica seguirò un sistema analogo a quello della geologia.

Esporrò le generalità delle piante, esporrò la descrizione degli organi, e le funzioni delle piante, secondo il quadro seguente:

organi conservatori	radice fusto foglia gemma org. accessori	funzioni	assorbimento, esalazione circolazione respirazione, elaborazione accrescimento secrezione
organi riproduttori	fiore frutto org. accessorii	funzioni	fecondazione disseminazione germinazione

Indi farò seguire un cenno sui principij cardinali del sist. sessuale di Linneo e la esposizione del metodo naturale di Jussieu, e la descrizione de' vegetabili più importanti

Agronomia

Premessa la definizione, e le divisioni della Agricoltura in Agronomia (teorica), agraria (pratica) ed economia rurale, parlerò delle influenze degli agenti esterni sulle vegetazioni, quindi sulle cause che producono e modificano i climi, e sulle permanenti meteorologie.

Farò seguire uno schizzo sulle costituzioni geologiche della terra, un cenno sulle varie rocce e la esposizione dei principii elementari del suolo, e delle differenti specie di terreni coltivabili, avuto riguardo specialmente ai nostri paesi.

Principii di botanica agraria: anatomica fisiologia rapporti fra la vegetazione e le qualità del terreno ~~coltivato~~

Ammendamenti e ingrassi minerali vegetali e animali.

Avvicendamento delle piante, e sue norme teorico-pratiche.

Di mineralogia poco occuparmi precisamente dei minerali composti giacchè i semplici saranno già stati trattati dal professore di chimica. Esporrò dapprima i caratteri mineralogici, dilucidandoli vi esterni, cristallografici e fisico-chimici; quindi parlerò della giacitura dei minerali.

Nella classificazione, li dividerò in minerali metalliferi, petrosi, salini, combustibili, et aeriformi. Esporrò di tutte le varie classi di minerali, quelle specie che c'interessano maggiormente rapporto agli usi o all'importanza scientifica

Agronomia.

Agricoltura divisa in Agronomia (o Agricoltura generale) e Agricoltura prop. detta o speciale, che si occupa della coltura delle singole piante

Specchio della Agronomia

L'agronomia generale comprende lo studio

- del clima
  - aria
    - umido
    - calore
    - luce
    - neve e grandine
    - venti ed elettricità
    - promotori del tempo
  - grad. latitud.
  - vic.
    - montagne
    - acque
    - foreste
  - situazioni
  - esposizioni
- del suolo .....
  - complessità
  - terra vergine
  - sali nutritori
  - terreni
    - argillos.
    - silicios.
    - calcar.
    - misti
  - sottosuolo
  - concimi
    - vegetali
    - animali
    - minerali
    - misti
  - ammendamenti
  - maccheri
- delle piante
  - organi, funzioni e conservazione
  - " " di riproduzione

L'agronomia insegna il modo onde si debbono coltivare più proficuamente le piante, e quindi preparare i terreni, scegliere le sementi a ciò opportune le piante, come ognun sa, vivono e si nutrono di due ambienti, nel suolo e nell'aria.

Ora è evidente che modificando questi due ambienti, si modificherà la vegetazione, in guisa da avere tutte piante ovvero tutte a aver

delle qualità dei medesimi. Se questi adunque tanto influiscono sulla vegetazione, dovremo formare gli studj dell'agronomo, ampliando il fondamento dell'agricoltura ~~Il clima adunque è il primo fondamento~~ ~~l'oggetto delle varie leggi prime dette~~

Il clima, il quale viene prodotto e modificato da varii coefficienti, quali l'aria atmosferica, il vapor acqueo, la temperatura, la luce e le meteore, cioè i venti, le pioggie, le nevi, la grandine, dalla situazione e dalla esposizione deve formare il tema impegnante delle varie prime leggi.

Indi passeremo a studiare il 2° ambiente e nutrimento delle piante, che è il suolo: ne vedremo gli elementi costituenti, impareremo il modo di determinarli, vedremo quali siano i più opportuni per le vegetazioni, e classificheremo le varie sorti di terreni coltivabili, dimostrandone i pregi e i difetti e le posizioni ove ordinariamente si trovano. Ciò appresso studieremo in base alle conoscenze dei terreni, anche il modo di rendere più fecondi, cioè più proficui alla vegetazione

ne; perciò passeremo in somma la preparazione del terreno agrario, la quale può distinguersi in meccanica, e si ottiene colle arature, coll'abbruciamento, fognature o drenaggio — col lavorio (in parte) ed in chimica e si ottiene colle concimazioni. Parlando dei lavori nella terra, apporremo le varie specie di stromenti usati dalla pratica e l'ingegno umano seppe ideare onde facilitare quelle operazioni che antecamente erano tutte e più lunghe e più penose. — Poscia verremo a discorrere delle varie colture delle piante in generale, e fermi al principio della composizione chimica del terreno e della differente sorta d'alimento, che richiedono le piante, stabilirem le leggi della rotazione agraria.

Della pastorizia, vitivinicoltura, tecnologia rurale, e economia rurale avremo ad occuparci in altro corso: intanto diremo di queste parti dell'agronomia, benchè importantissime, sono ben distinte dalla agronomia propriamente detta, e possono stare a se.

Cominceremo a parlare del clima, e primamente dell'elemento fra importante di esso, cioè dell'atmosfera.

Dell'aria atmosferica

L'aria atmosferica è un corp. permanentemente gassoso che circonda tutto il nostro globo, per un'altezza ostensibile fra i 50 e 100 chilometri, secondo Biot. Essa per se è insipida, inodora, elastica; veduta in grandi masse è azzurra. L'aria normale consta di 20,8 parti in volume di ossigeno e 79.2 di azoto, proporzione che rimangono sempre costanti. Oltre a questi gas trovasi una piccola quantità di acido carbonico (4 Onetteline circa), e quantità piccolissime di ammoniaca, acido solfidrico e solforoso, e una grande o meno grande quantità di pulviscolo atmosferico, detto limo atmosferico (spore ecc.) Prove dell'esistenza dell'ossigeno dalle ossidazioni; prove della presenza dell'acido carbonico, dal latte di calce etc. Origine dell'acido carbonico ed azoto.

L'aria atmosferica contiene sempre giacchè del vapor acqueo, prodotto dalla continua evaporazione, che ha luogo dalle grandi superficie d'acqua, che coprono 3/4 dell'superficie del globo. — Prove della presenza del vapor acqueo = pioggia, nebbia, rugiada, derivati, liquefazioni del sale etc.

La quantità del vapor acqueo si può approssimativamente determinare coll'igrometro a capello. Considerata rispetto alle proprietà fisiche, l'aria si trova avere tutte le qualità dei altri gas permanenti

cento è essa pesa: un litro pesa circa 1,300 grammi.
La pressione atmosferica si fonda sul peso dell'aria
pesa: al livello del mare essa grava per circa
1000 chilogrammi per centimetro quadrato: così che
un uomo viene a sopportare un peso di circa 15-20,000
chili — ragione per cui non ne soffre
La pressione si misura dai barometri — e siccome questa
è varia nelle differenti altitudini, così il barometro
serve appunto a misurarle.
L'aria ha una temperatura detta atmosferica, derivata
dal calorico riflesso od emanato dalla terra: perciò
sulle montagne abbiamo una temperatura assai bassa:
ai monti si calcola un grado di raffreddamento ogni
180 metri d'altezza. La temperatura, oltrechè
dall'altitudine viene modificata dalla latitudine,
dalle vicinanze dei mari, dei monti etc, su
cui parleremo
La elasticità dell'aria è tale da potersi usufruire
come forza motrice in molte applicazioni, come
p.e. nel tiro dei Cannoni etc.
La distensibilità dell'aria deriva dall'allontanamento
delle sue molecole per azione del calorico. Dilatandosi
l'aria diventa più leggera e quindi ascende nei
strati più elevati dell'atmosfera: dal che fatto avviene
l'azione le correnti

L'aria è solubile in diversi liquidi e specialmente nell'acqua. L'acqua fra l'aria è insipida e disgustosa — respirata nei dei pesci.

L'aria è un corpo sommamente dilatabile: perciò il calorico si diffonde egualmente. L'aria manca di un conduttore dell'elettricità, e l'atmosfera dei può calcolarsi un labatoio immenso di elettricità che appunto sia detta atmosfera, e da è cagione di tali fisici dei molteplici fenomeni meteorologici che vedremo esponendo.

Importanza dell'aria alle cose degli animali, delle piante; per la combustione; per la traspirazione dei pesci; per la diffusione delle luce; per la fosforescenza; per le fermentazioni chimiche.

Delle temperature.

La temperatura è il grado o la quantità di calorico che si trova in determinato luogo. La temperatura media di un giorno è ricavata dalla temperatura di tutte le 24 ore: le medie di un mese, dalle medie giornaliere; le medie annue dalle medie mensili; le medie di un luogo è tratta dalle medie di molti anni.

Cause che modificano le temperature dell'aria:

1. La latitudine, per l'obbliquità dei raggi solari, però questa perdita è in parte compensata dalla lunghezza del giorno, rispetto quella delle notte. Ove il giorno è più lungo quanto le notte, come all'equatore, la temperatura è quasi costante per tutt'anno.
L'abbassamento termometrico, causato dalla latitudine si manifesta in media di un grado per ogni 180 chilometri.
2. La altitudine fa decrescere la temperatura, ha più della latitudine; i gradi in media abbiamo 1 grado di decremento ogni 180 metri circa. Però non per tutti i luoghi e per tutte le altezze è giusta questa cifra.
Le cause del raffreddamento nelle altezze possono riportarsi nelle seguenti circostanze: 1° la rarefazione dell'aria per cui il potere assorbente ne è diminuito — 2° la facoltà irradiatrice dell'aria — 3° la dimunizione di pressione, per la quale l'aria si dilata e si rarefa, quindi si raffredda.
3° La direzione dei venti, i quali portano colle loro le temperature più o meno modificate dei paesi da cui derivano.
4° La vicinanza dei mari aumenta e tiene costante la temperatura. I mari difatti conservano quasi invariabile la temperatura, non essendovi che pochi gradi di differenza fra il giorno e la notte, mentre nei continenti questa

differenza è spesso volte molto grande (12-15 gradi)
Le linee isotermiche segnano tutti i punti
del globo nei quali è presumibile eguale la
media temperatura. Tali linee poco s'accostano coi
paralleli, mentre segnano delle curve ora marcate,
ciò che mostra come l'influenza dei mari, dei
monti e d'altre circostanze locali è grandissima.
Nei mari queste linee sono assai meno pronun-
ciate che nei continenti per la uniforme temperatura marina
già annunciata — Zona isotermica — linee
isoterriche e isocliniche — equator termico
che si vedrà pagina 428. Nelle carte iso-
termiche è facile vedere come p. e. la zona
temperata, in cui dimorano da 10 a 15 gradi
medii, è limitata a Europa dal 50° al 42°,
nell'America invece è tra 40° e 36°.
A norma delle differenze temperature i climi
si distinguono in caldi, freddi, costanti, tempe-
rati, freddissimi, gelati, marini, continentali.
La media temperatura più elevata nell'emisfero sett.
è in Abissinia +31° — la più bassa è all'isola
di Melville — 18°.
Temperatura dei mari, laghi e sorgenti — Ai
tropici i mari sono più caldi quanto i continenti:
ai poli sono più caldi dei continenti.

Nella profondità il mare dovunque sempre una temperatura costante fra i +2° e 5°: tale abbassamento prendono delle correnti sottomarine — La temperatura dei laghi è molto variabile — Quella delle sorgenti, dipende dalla loro profondità: quindi possono essere abbastanza calde all'inverno: le mie acque profonde, la loro temperatura può essere molto diversa e prendere allora il nome di termali. Il grand-Geyser d'Islanda a 20 metri di profondità segna 114°. Per la facilità idrologica, cagionata dalla temperatura, le sorgenti sono quasi universali. —

La superficie del globo è di oltre 5 milioni di miriametri q., de' quali $3\frac{3}{4}$ sono mari e laghi e $1\frac{1}{4}$ continente: quindi ad un di presso i mari occupano $\frac{3}{4}$ della superficie terrestre! La profondità del mare varia tra i 300, 1200 e raramente 4000 metri. —

Alla profondità di circa 20 metri sotto la superficie terrestre la temperatura si fa costante tanto per l'estate che per l'inverno e corrisponde alla media del luogo. Sotto a queste profondità la temperatura aumenta in media di 1 centigr. per 32 met. Così che i pozzi più profondi sono, e l'acqua ne sarà più calda.

Rocce importanti a conoscersi dall'agronomo.

1. Silice
2. Allumina
3. Caolino – silicato di potassa
4. Argilla
5. Carbonato di calce
6. Solfato di calce
7. Fosfato di calce (apatite, coprolite)
8. Dolomite (carbonato di calce e magnesia)
9. Nitrato di calce, soda e potassa
10. Carbonato alcalino di soda e potassa
11. Solfato di potassa, soda e magnesia
12. Solfati e solfuri
13. Ossido di ferro
14. Cloruro di sodio
15. Torba, terriccio ed humus

} rari nel terreno

Caratteri dei terreni sedimentari

Terreno paleozoico (permiano, carbonifero, devoniano, siluriano, cambriano, laurenziano) — trilobiti — foreste — carbon fossile — felci — marmi di Carrara

Terreno secondario (cretaceo, giurese, triassico, liasico) ammoniti, belemniti, ittiosauri, plesiosauri, pterodattili — ippuriti

Terreno terziario — vulcani — rialzo — basalti — tuf. vulcanici — ghiaie, alluvioni — palme, fucoidi, nummuliti —

28 14
22

28
60
88

28
14
50
92

100 copie a 10 cent. al foglio di 8 pagine
cop. 16 pagine

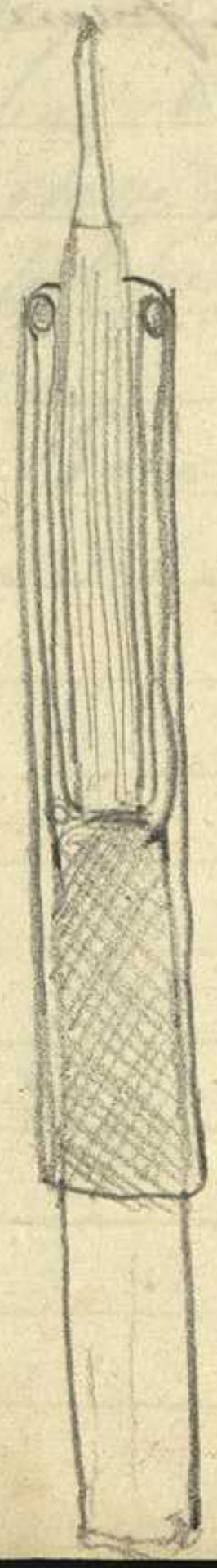
= 80 Lire =

10 –
20 –

150
10 15
20

100

50
2
100



A

86

+ Boletus laricis (Agarico bianco)
+ Sclerotium Clavus (Segale cornuta)
Polyporus igniarius (Esca)
Phallus impudicus —
+ Cetraria islandica
+ Lycopodium clavatum
Adiantum capillus veneris
+ Aspidium filix mas
+ Fucus helminthocorton (muschio di Corsica)
(vermifugo pei bambini)
crispus L. Analettico
vesiculosus
? amylaceus
Laminaria (fucus) digitata

+ Hordeum vulgare (addolcente)
Oryza sativa (legg. astringente)
+ Triticum repens (sudorif. depurat.)
Arum italicum
+ Sagus vinifera, pedunculata, Rumphii.
+ Maranta arundinacea } amidi che danno
Curcuma angustifolia } l'Arrow-root.
+ Manihot utilissima } tapioca id.
Calamus Draco-palmus } Sangue di Drago
+ Dracaena Draco-asparagina } resina
+ Asparagus officinalis
(Smilax China
— Sarsapariglia et pseudo Sarsa.
(aromatico) Curcuma longa et rotunda (amomea)
Iris florentina — rizoma da cantari.
+ Crocus sativus — (Sud. di Sirah)
+ Aloes Socotrina, et vulgaris et
+ Scilla marittima — espett. diuretica
+ Humulus lupulus (coni di luppolo, amaro, diaforetico, afrodisiaco)
diuretico sedativo
+ Cannabis sativa (immunità narcotica, sforzo e sensazioni quasi spettro)
diuretico paralitico

— indica (cad. di alboro)
Urtica urens
+ Thea viridis et Bohea (varietà)

Allium sativum — Aglio di Lodi.
+ Colchicum autumnale
+ Veratrum album
+ — [Sabadilla] officinale (Sanabbuni stermutatorio)
+ Mentha Nepetella
+ Piper nigrum (P. Nero e bianco).
+ " Cubeba — eccit. dig.
+ Vanilla aromatica et planifolia (cuccia —)
+ Aristolochia serpentaria (A. Virginiana) tonica febbrifuga
+ Daphne Mezereum — acuta epispastica
+ Croton Cascarilla (corteccia aromatica tonica)
+ — Tiglium
+ Euphorbia off. canariensis. et officinarum
(drastica e epispastica (Euforbio — gomma)
Olio — " Lathyris — succ. al Croton tiglio —
+ Ricinus communis
+ Cassia fistula
+ Glycyrrhiza glabra
+ Acacia vera
(legum) Myrospermum toluiferum — B. Tolu.
(legum) " peruiferum — B. Perù
(legum). Copaifera off., Jorianensis et B. Copaiba
(legum) Albizzia anthelmintica — (Mussena)
(Rosac) Brayera anthelmintica — Abs (Cousso)
Mirtinee { Maestia picta — Anhelm. (Saoria)
{ Myrtine africana — Anhelm. (Tatzè)
+ Punica granatum
+ Cassia senna (obovata et lanceolata)
+ Tamarindus indica
Physostigma venenosum (fave del Calabar)
Apium petroselinum
+ Conium maculatum
+ Prunus laurocerasus
+ Amygdalus communis

Populus nigra
+ Salix alba
+ Quercus Robur

+ Phellandrium aquaticum
+ Mentha piperita
Salvia officinalis
+ Digitalis purpurea
(Umbell) Dorema Ammoniacum Don (Heracleum) (gomma ammoniaca)
Intern. tonica - extern. risolutiva
+ Ferula Asa foetida
Intern. antispasm. extern. risolutiva
Scutellaria officinalis
+ Gentiana lutea
+ Atropa Belladonna
+ Solanum Dulcamara
+ Hyoscyamus niger
+ Datura stramonium
+ Verbascum Thapsus ad Phlomoides
+ Nicotiana Tabacum
. Cochlearia Armoracia et officin.
+ Sinapis nigra
" alba
+ Laurus Cinnamomum - Cannella
" Benzoin
+ " Camphora
" Sassafras
+ Cichorium Intybus
Lactuca sativa
+ Rheum palmatum et Rhaponticum
+ Juniperus communis
+ " Sabina
Pinus Larix
+ " Abies
+ Taxus baccata
Balsamodendron Myrrha
Ulmus campestris
(diartico) Garcinia Cambogia (Gomma gutta)
Citrus vulgaris
(tonic. ecc. diur.) Polygala virginiana (P. Senega)
(ton. astring.) Krameria triandra (Poligal. Ratana radice)
(dig. antivom.) Cocculus palmatus (Rad. Colombo)
(anthelm. risolutiv.) — suberosus H. (Cocco di levante)
Rosa centifolia

Rhus Toxicodendron
" radicans
Rubia tinctorum
Rubiaceae Cephaelis e Psychotria Ipecacuanha
et Richardsonia scabra
Violaceae Ionidium Ipecacuanha
Coffea arabica
Cinchona
Papaver somniferum
Caryophyllus aromaticus
Eugenia (Myrtus) Pimenta
Bryonia alba
(repan) Cucumis Colocynthis - drastica inal.
Ecballion Elaterium
Althea officinalis
Malva sylvestris
Gossypium herbaceum
drastica Strychnos Ignatia (amara) Faux S. Ignazio
— Nux vomica
Nerium Oleander
Convolvulus Scammonea
" Jalappa
Arnica montana
Artemisia Absinthium
Anthemis nobilis
Matricaria Pyrethrum Chamomilla
Artemisia Santonica, Contra etc.
Arctium Lappa
Valeriana sylvestris
Quassia amara
Tilia europaea
Theobroma Cacao
Sambucus nigra
Linum usitatissimum
Olea europea
Myristica moschata
Erythroxylon Coca
Arbutus Uva Ursi
Lobelia inflata

Esempii mineralogici.

minerali solidi	ferro otro calcare
— fragili	ferro ossidulato —
— sabbiosi	sabbia —
colore giallo	manganese ossidato carb. —
	in fronte, grafite —
— occidentale	calcare nero e agata ecc
lucentezza metallica	pirite, galena
— vitrea	quarzo, zolfo
— serea	antracite
— resinosa	antracite
Trasparenza min. pellucida	calcare secondo, primario
dendriti	calcare dendritico
piroliti	" pirolitico
oolite	" oolitico
amigdali e geodi	calcare spatico ecc
fossili veri }	
" per modellamento }	
frattura lamellare	spato d'Islanda
— flamellare	mica
— laminare	
— sfogliarde	marmo sfogliarde
— fibrosa	amianto
— scagliosa, agiolare	fibrine
— granulare o arenosa	arenaria
— schistosa, scistosa	tisto
— terrosa	argilla
Durezza 1	talco laminare bianco
2	gesso prismatico limpido
3	calce carbonata cristallizzata
4	spato fluore cristallizzato
5	apatite cristallizzata
6	feldspato
7	quarzo
8	topazio cristall.
9	corindone (smeraldo)
10	diamante

Altri caratteri	Metallo, grafite
non colorati	grafite, oro
del giuoco	cloruro di sodio
lapore	allume, cloruro di sodio
allappamento	agille
odore	tartufile, agille, bleu
	arsenico
cristalli minuti	Staurotide
	Gonometro
" cilindroidi	tormalina
" capillari	stibina
" tubicolari	calcare, (gesso)
" lamellari	mica
" geminati	gesso fluo di calcio
	cubo emiedrico
	cubo —
	— di angolo tronco
	— ottaedro —
I° " stesso	ottaedro regolare
	cubo troncato agli spigoli
	Dodecaedro rombicale
	cubo troncato agli angoli
	tetraedro
esempii, pirite, galena, spato fluore, allume, cloruro di sodio	cubo troncato emiedricamente
	tetraedro
	dodecaedro pentagonale
II°. Sistema	Prism. r. a b. quad. - Ottaed. a base 4a illim.
	prisma col vam trunca
III "	Prism. r. a 6. rett. - b. romb. - esag. regg.
IV. " cristalli non	Prism. esag. reg. - romboedro esaedro
colori spatico	Prism. bipiram. - Dimbroedro
	prism. esag. in vari spiani lati
	Scalenoedro
V. "	Prism. obliquo a b. rettangolare
	o romboidale — rettangolare
VI. "	Prisma doppio obliquo

Dimorfismo	Calcare spatico
	Arragonite. Solfo fer. ott.
	ferro solforato
Trimorfismo	carbonato di magnesia, ferro, calce, spato
Minerali combustibili.	
Zolfo — varie forme	Zolfo
	Grafite o piombaggine
	Acido boric
	Carbon fossile o Litantrace
	Antracite
	Lignite
	Torba
	Asfalto
	Nafta e Petroli
	Ambra
	Scisti bituminosi
Metalli	Oro nativo
	Argento nativo
	Platino nativo
	Rame nativo
	Bismuto nativo
	Arsenico nativo
	Pirite di ferro
	" " aurifera
	" bianca (Marcassite)
	" magnetica, pirrotina
	" arsenicale
	" di rame calcopirite
	" bornite, fillopirite, rame variegato
	Cinabro o mercurio solforato
	— Livon o Vermiglione
	Mercurio nativo
	Zincblende, rame non ondulato
	Piccolina rossa. Bianca
	Galena di piombo
Vedi Coll. tecnol.	Smaltina. Cobaltina — Cobalto
Blen di Cobalto	Arsenico. Argento rosso
Antimonio —	Stibina
	Calcosina e Bornite
	Magnetite
	Ferro oligisto metalloide. specular
	— — pietroso (ematite)
	— ocraceo (ocre)

Risigallo – Orpimento
Siderofio o ferro carbonato
Blenda o zinco solforato
Calamina " silicato
Smithsonite " carbonato
Cassiterite stagno ossidato
Limonite ferro idrato distinto in ocra bruna (emat. bruna) e o. gialla
Manganese ossidato. Pirolusite
Azzurrite } rame carbonato
Malachite }
allume (allumite)
Nitrato di potassa
Cloruro di sodio
Borace —
Gesso
Anidrite
Baritina
Spato d'Islanda
" calcare
Marmo lavagnoide
Pietra da calce
Calcare grossolano
" bianco terroso (creta)
" spatoso
Marmo litografico
— monocromico
— — zonato
— — uniforme
— — brecciato
— — tenie gialle
— — — rosa
— — nera
— — cinerea
Calcare vacuolante
— stalattite
— — alabastriente
— marnoso
— oolitico
Arragonite
Dolomite

Magnesite
Fluorite
Ciolite
Diamante
Corindone – Selesia –
– smeriglio
Spinello rubino
Quarzo jalino
— agata
— — onice
— calcedonia
— corniola
— piromaco
— eliotrope
— arenaceo
— tripoli
— diaspro
— — eliotropio (diaspro sanguigno)
— — sbanto (prob. paraz.)
Arenarie quarzose
— calcaree
Quarzo resinite
— opale nobile
Giacinto
Topazio
Smeraldo (berillo)
Tormaline
Granato
Peridoto od olivina
Feldspato ortosio
— oligoclasio
— albite
— labradorite
Zeoliti – analcimo
Anfigene (leucite)
Lapislazzuli
Mica e Talco