

Tessuti e Organi vegetali

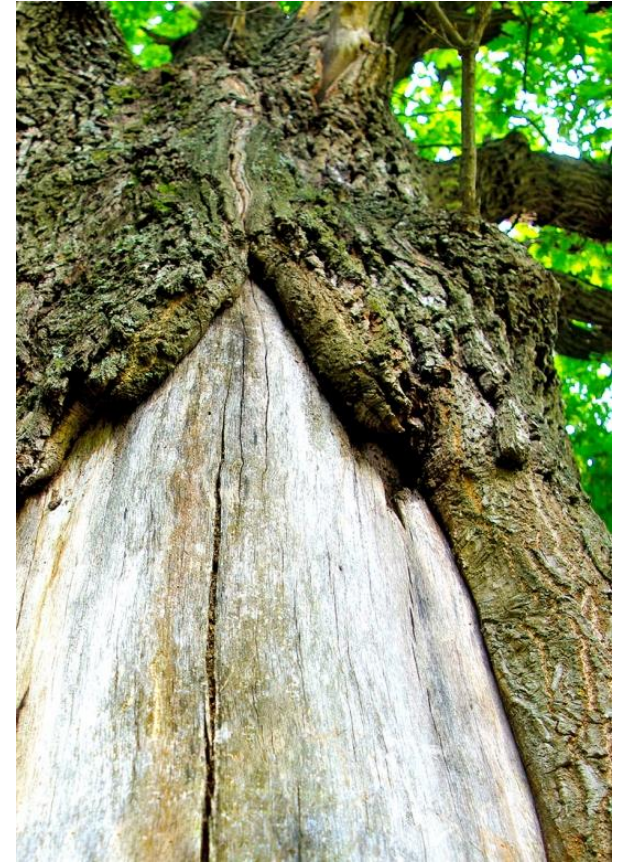
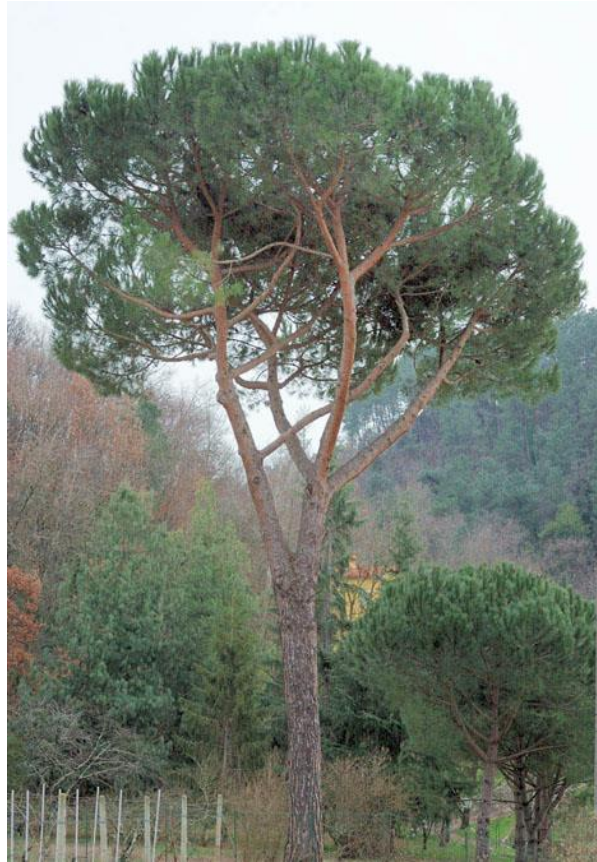




**Elementi di Botanica
generale e sistematica**

IL LIVELLO DI ORGANO





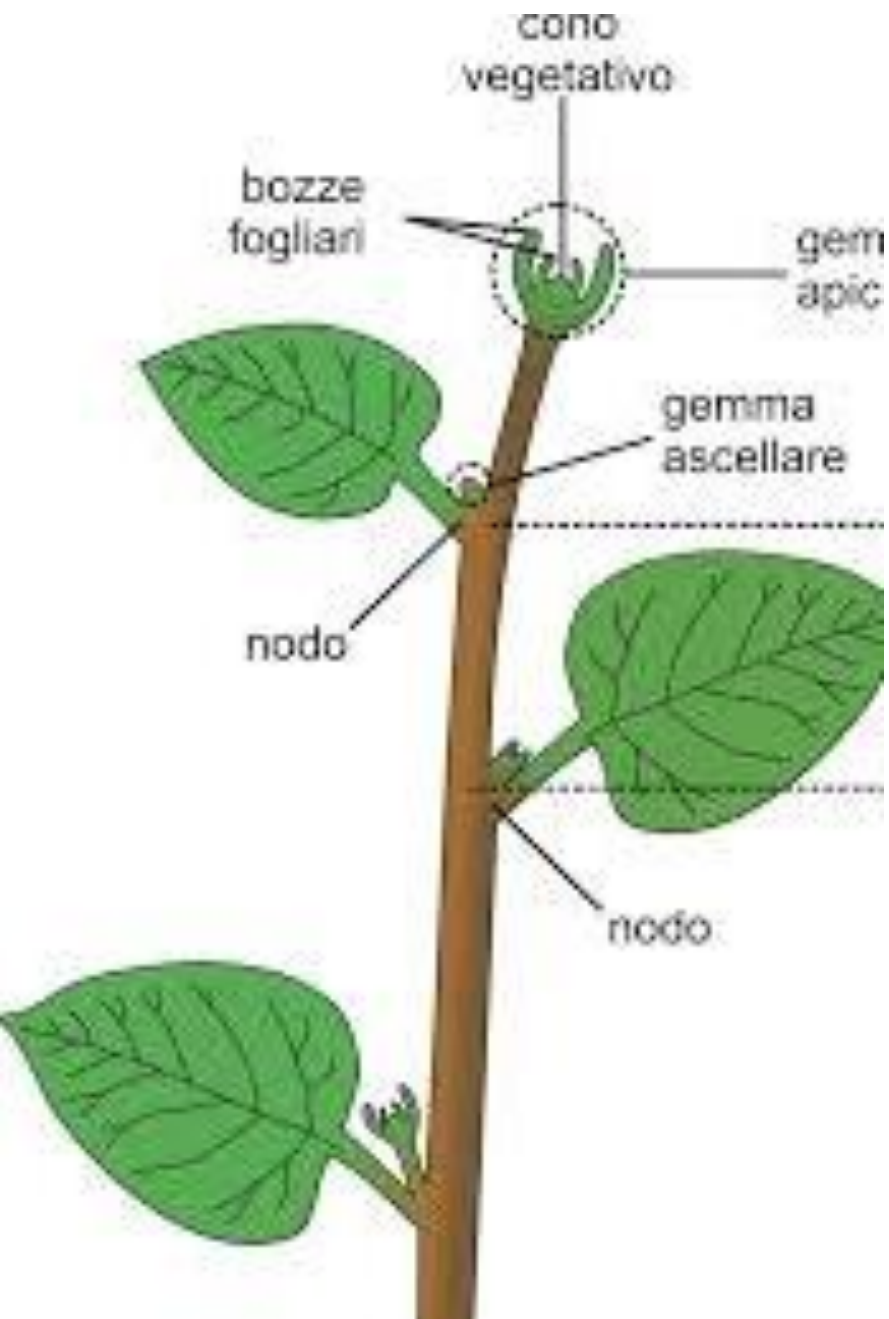
Il Fusto





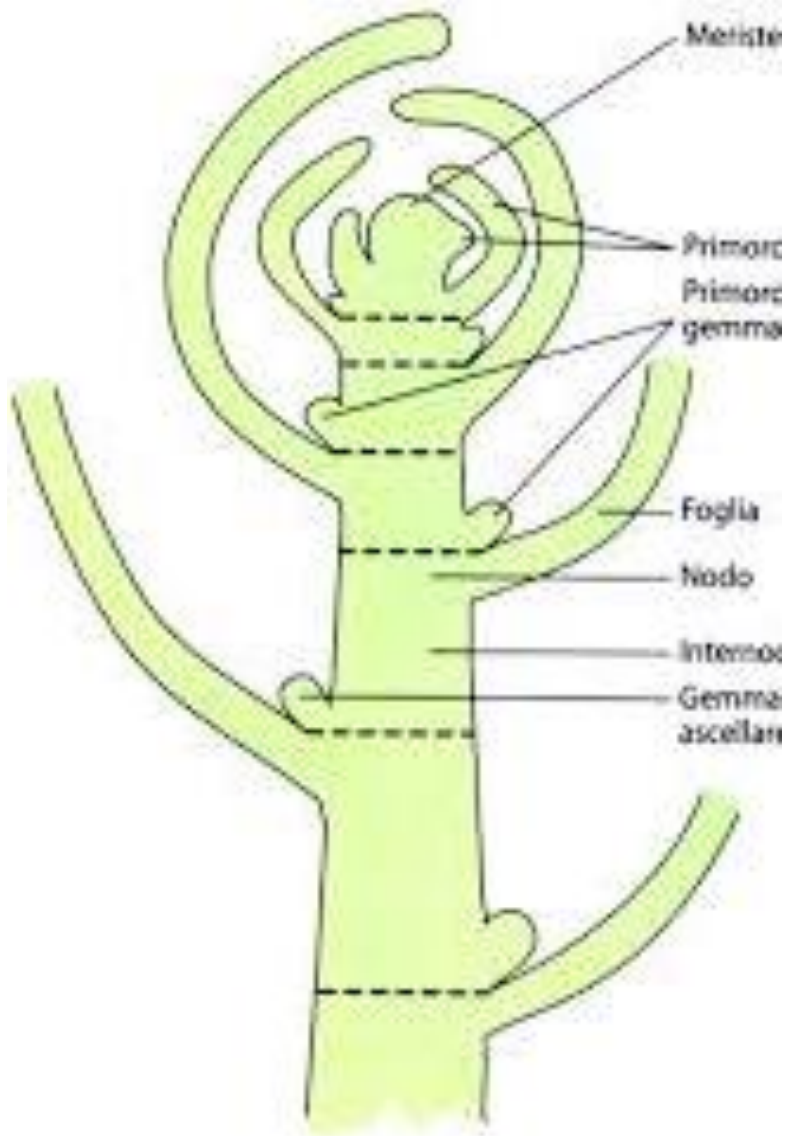
Il fusto (o caule)

- È l'**organo di sostegno** delle piante vascolari
- Stabilisce il **collegamento** tra **radici** e **foglie**
- È deputato alla **conduzione**
- Può accumulare **sostanze di riserva** in cellule parenchimatiche



Suddivisione del fusto

- Zona di accrescimento
- Zona di struttura primaria
- Zona di struttura secondaria



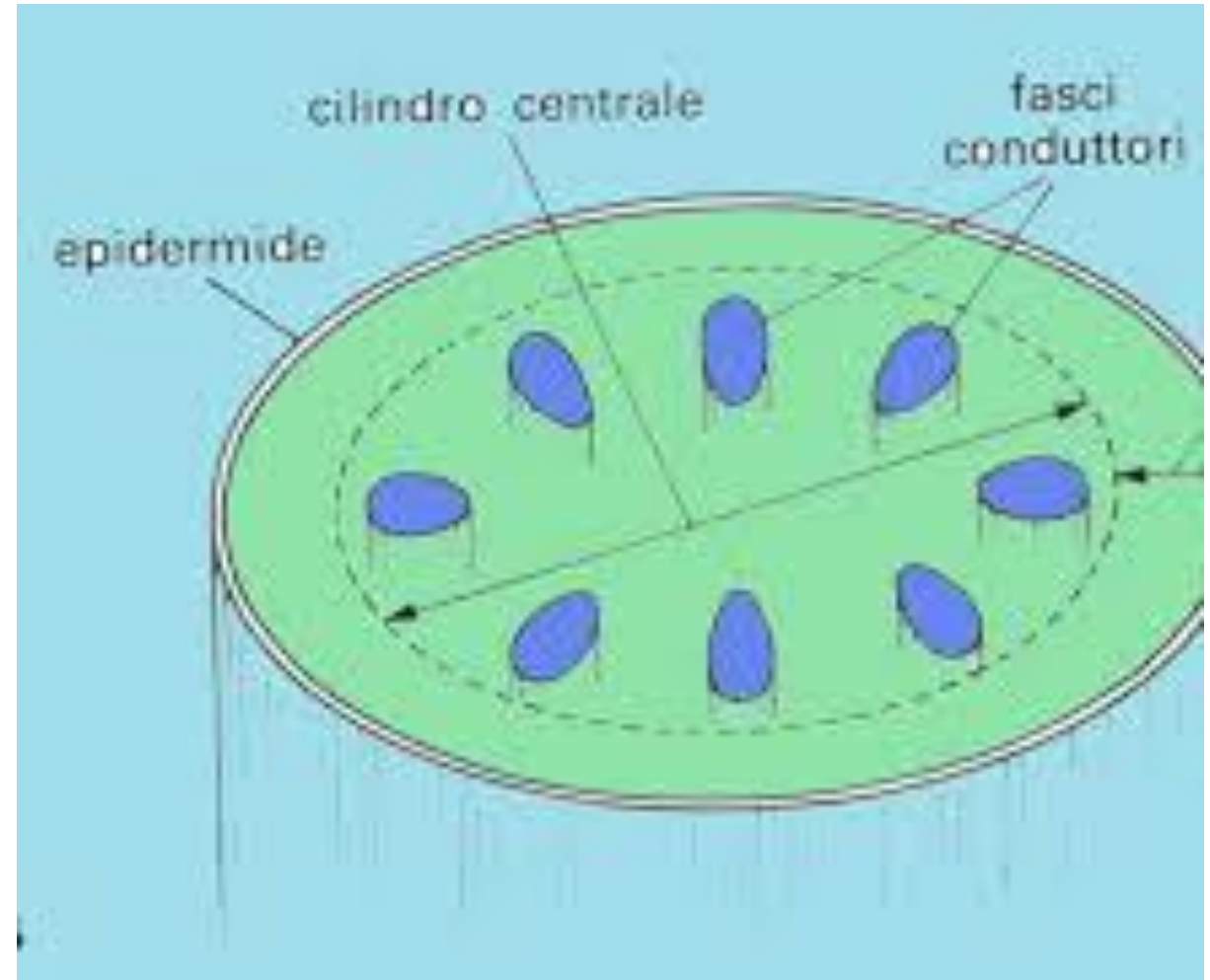
Zona di accrescimento

- In questa porzione si definiscono due zone:
- La prima è quella di accrescimento per divisione, dove le cellule si generano continuamente;
- La seconda è quella di distensione e differenziazione, dove le cellule si allungano e si differenziano a seconda delle funzioni che svolgono.

Struttura primaria

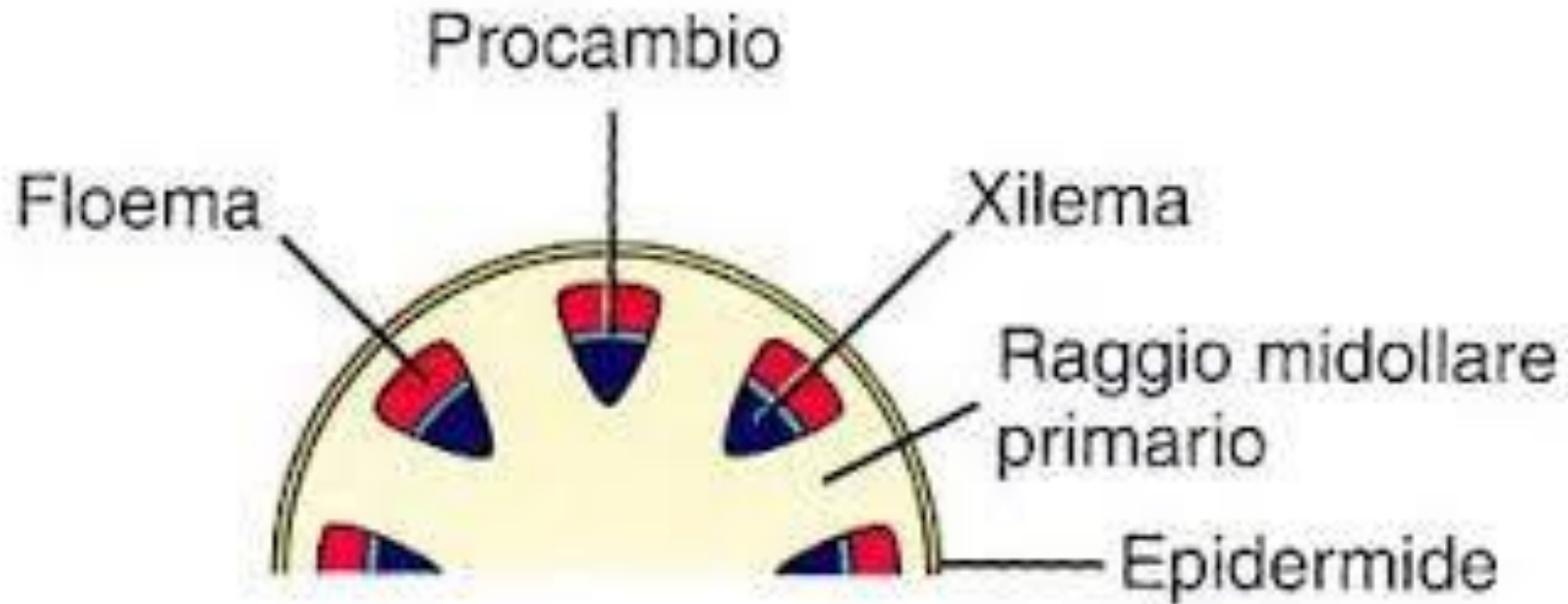
Questa parte del fusto è suddivisa in tre zone principali:

- Epidermide, è lo strato più esterno che riveste la pianta;
- Corteccia, dove sono presenti canali (es: resiniferi in alcune specie), nelle fasi giovanili può contenere cloroplasti
- Cilindro centrale, è costituito dal sistema conduttore e dal midollo. Il sistema conduttore è costituito dall'insieme dei fasci conduttori



Fasci conduttori

- Nei fasci conduttori delle piante con accrescimento diametrico secondario è presente un tessuto meristematico, il procambio, localizzato tra xilema e floema



Struttura primaria del fusto

- - Cilindro centrale : si trova nella parte centrale del fusto in cui si trovano i fasci conduttori, la disposizione dei fasci si differenzia tra piante monocotiledoni e dicotiledoni.



Monocotiledoni



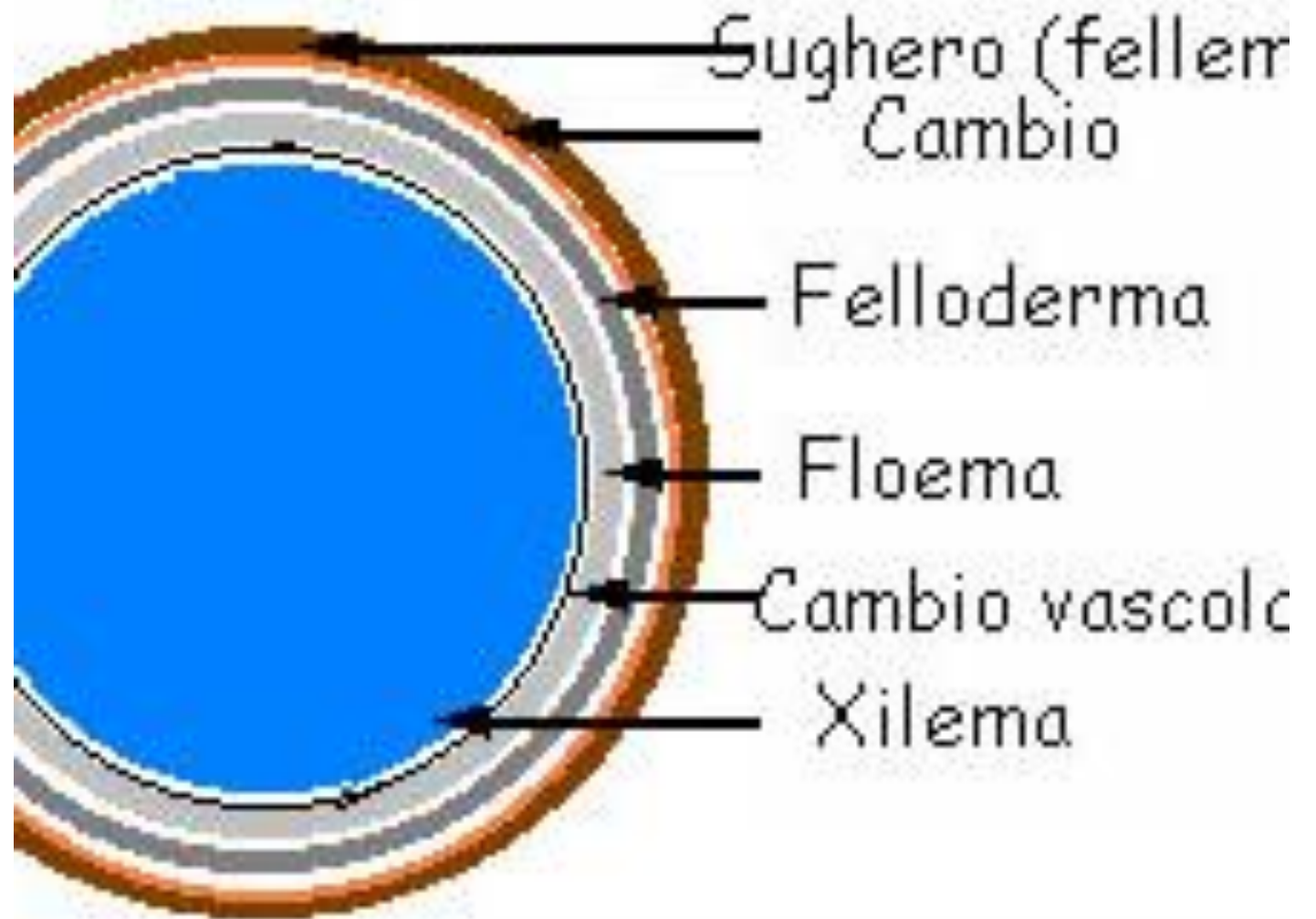
Dicotiledoni

Struttura secondaria del fusto

- La struttura secondaria del fusto è data da due importanti tessuti meristematici:
 - Cambio cribro-vascolare
 - Cambio suberofellodermico (Fellogeno)
- L'accrescimento del cambio cribro-legnoso comporta un aumento del diametro del fusto, aumentando di volume le cellule dell'epidermide vanno a fratturarsi e possono così facilitare l'ingresso di patogeni esterni
- In corrispondenza alla crescita del cambio cribro-legnoso, si forma una seconda struttura secondaria: il Fellogeno

Fellogeno

- È un meristema laterale che da origine verso l'esterno a cellule del Sughero e a cellule parenchimatiche verso l'interno per formare il felloderma



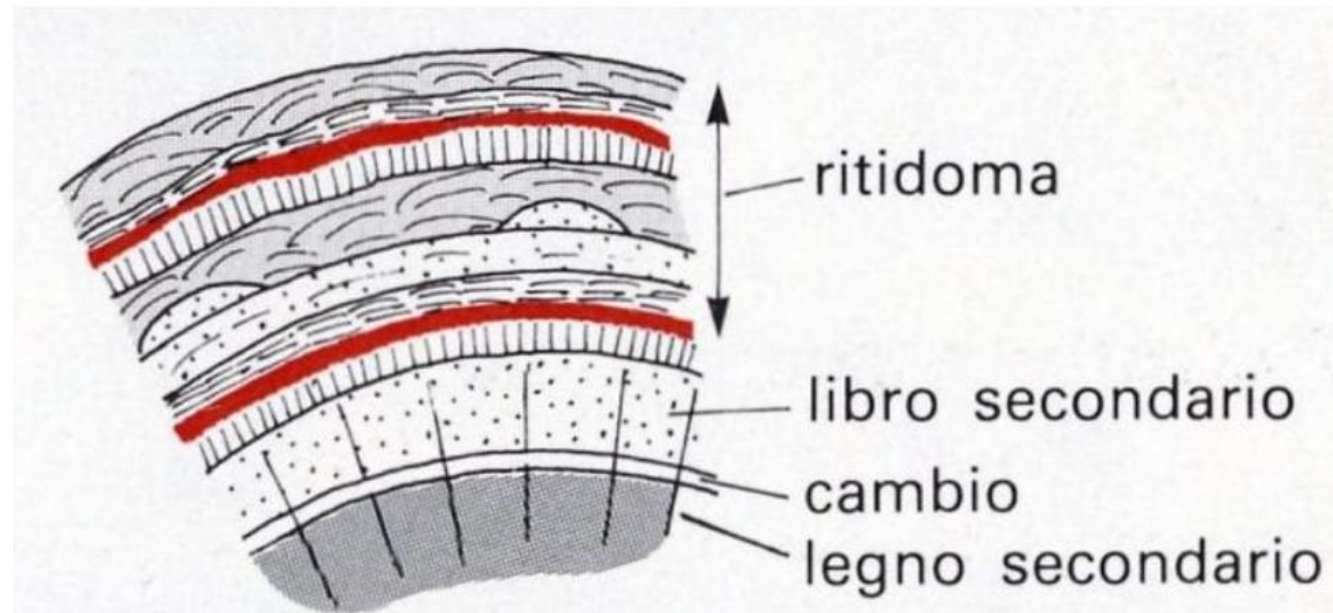
Xilema e Floema

- lo xilema o legno trasporta l'acqua e i Sali minerali assorbiti dalla radice all'apparato epigeo della pianta.
- il floema o libro trasporta le sostanze elaborate dalle foglie al resto della pianta.



Scorza o ritidoma

- L'insieme dei tessuti localizzati all'esterno del fellogeno
- Nel linguaggio comune viene impropriamente definito...





Corteccia





Ritidoma

- Formato interamente da tessuti morti
- Con l'aumento di diametro del fusto, il ritidoma viene lacerato e tende a distaccarsi

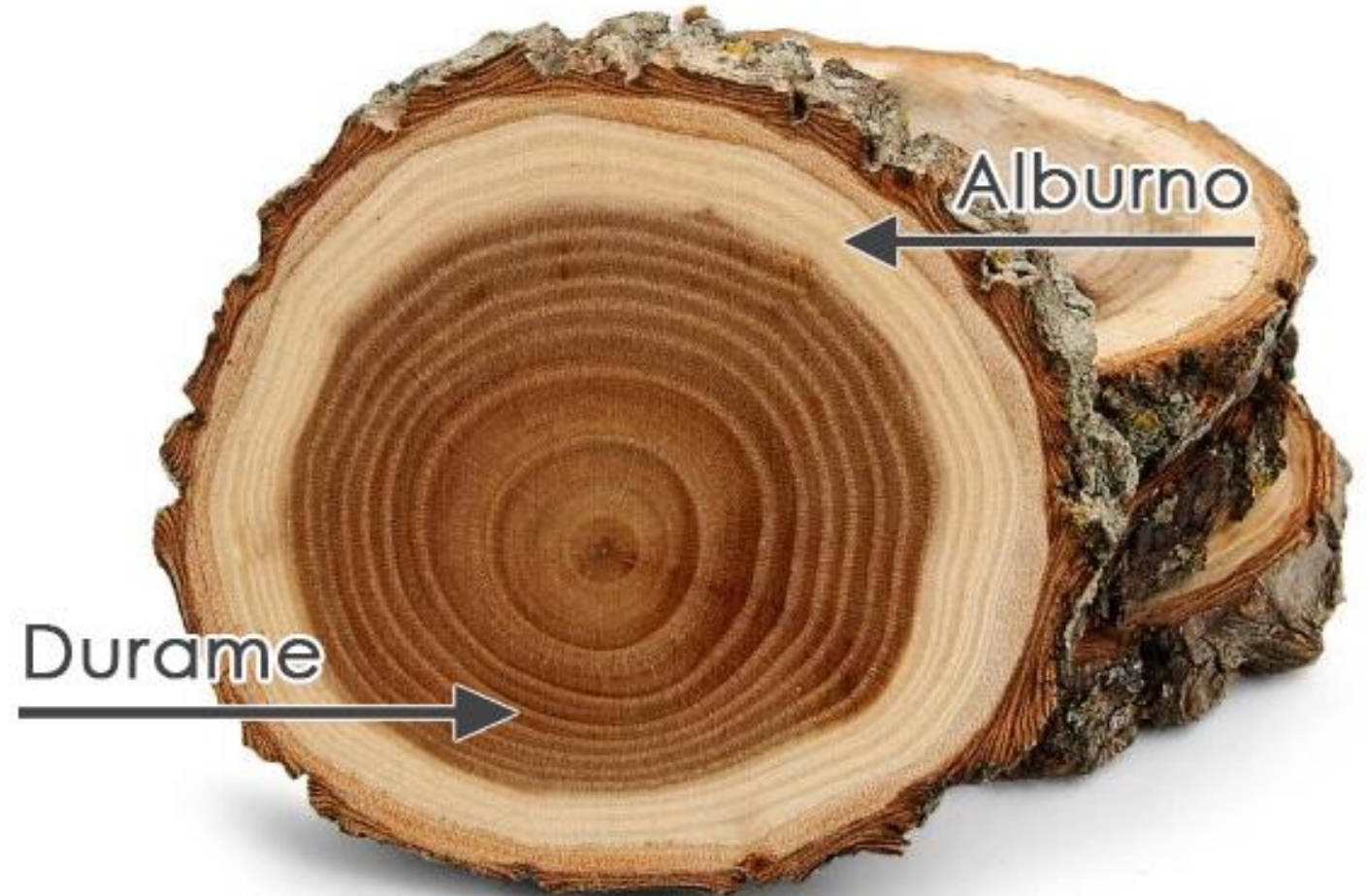
Colorazione interna
del fusto

• Perché?



Duramen e Alburno

- Osservando una sezione trasversale di un tronco è possibile vedere una parte più scura e centrale chiamata duramen, che risulta essere non più funzionale; mentre, la parte più chiara ed esterna l'**alburno**, è la sezione funzionale del tronco.
- Il duramen non va incontro a marcescenza grazie alla presenza di sostanze (oli essenziali, resine, ecc.)
- Nei legni di alcune specie duramen e alburno non sono distinguibili

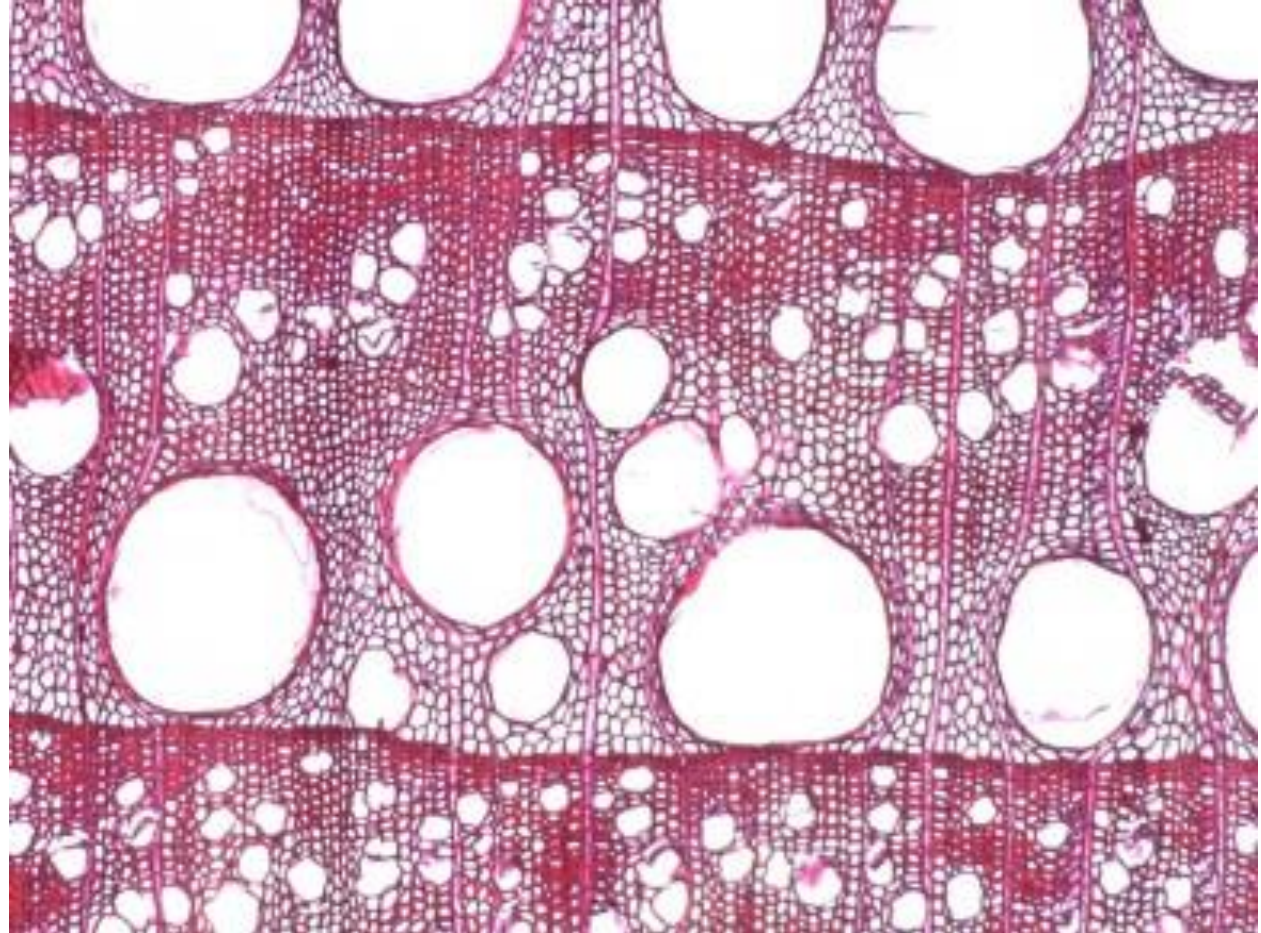
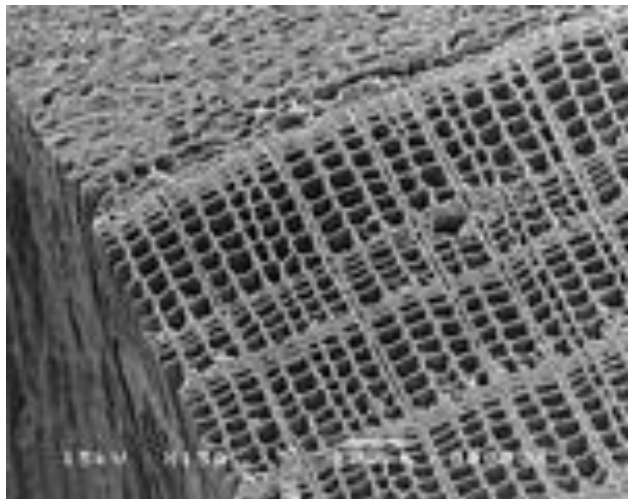
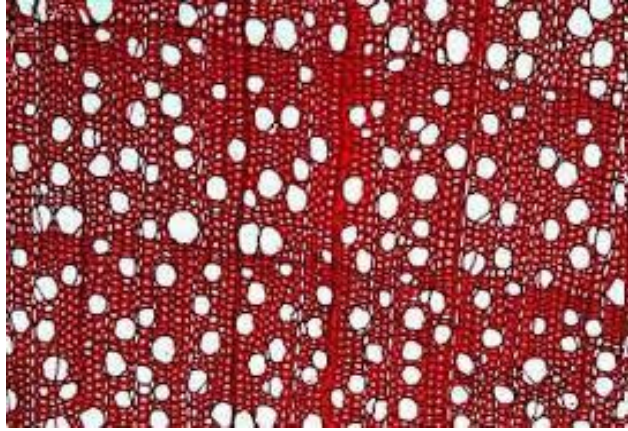


Gli anelli annuali

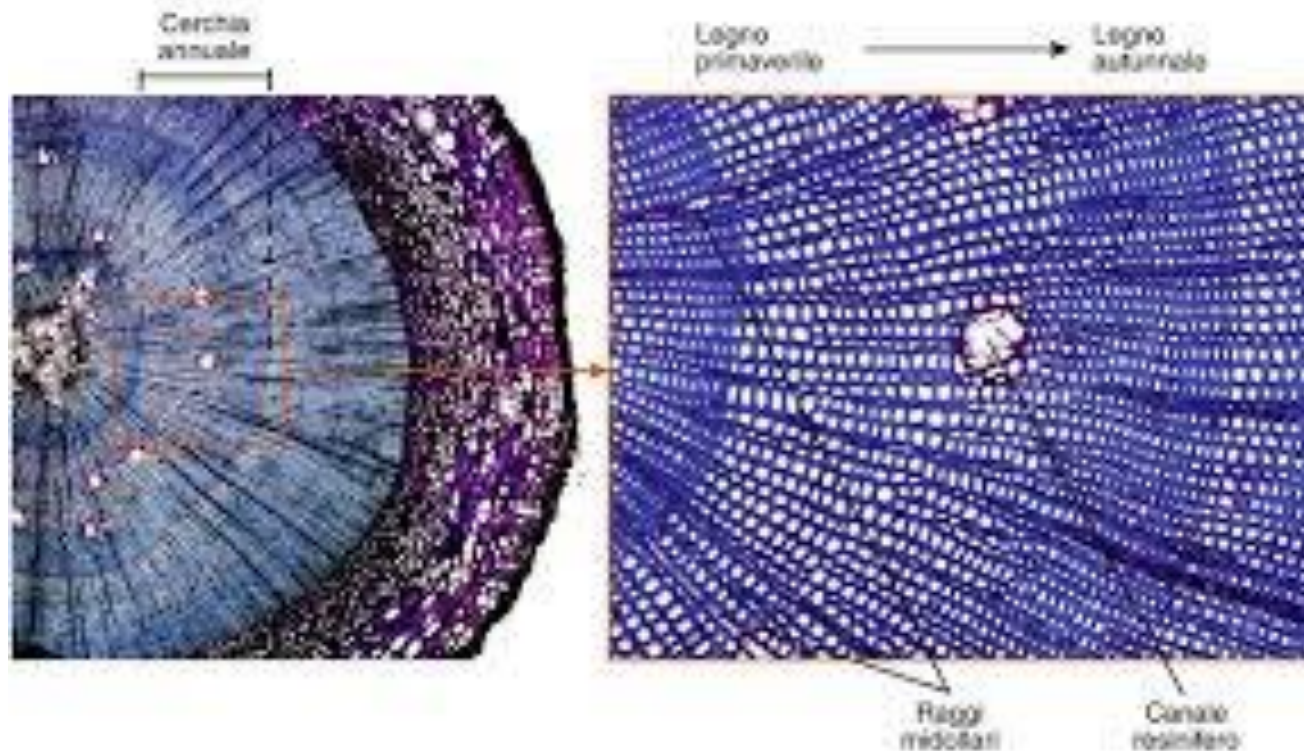
- Il cambio cribro vascolare non rimane attivo tutto l'anno
- Possiede attività periodica
- Condizioni ambientali favorevoli
- Nei climi temperati entra in quiescenza durante l'inverno
- Riprende la sua attività in primavera
- Formazione del legno primaverile e legno autunnale



Al microscopio



Legno primaverile e legno autunnale



- Legno primaverile si forma all'inizio della stagione di crescita mentre quello autunnale si forma alla fine della stagione di crescita



Fusti modificati:

Diverse funzioni

Funzione di riserva di nutrienti





Funzione di riserva idrica



Funzione di sostegno

Funzione di fotosintesi



Nell'asparago la parte commestibile è detta **turione**, ovvero un fusto carnoso rivestito di foglie squamiformi





Funzione di difesa

- Spine rameali: rami modificati
- Spine fogliari: foglie modificate



La foglia



La foglia

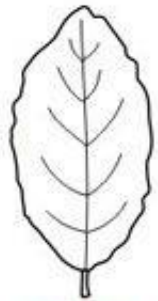
- È uno dei tre organi che costituisce il corpo delle piante vascolari
- Insieme al fusto forma il **germoglio**

Principali funzioni:

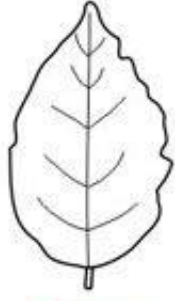
- **Fotosintesi**
- **Traspirazione**



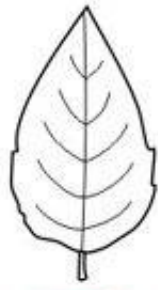
La foglia rispetto al margine



ondulata



sinuata



acerata



dentata



seghettata



festonata



lobata



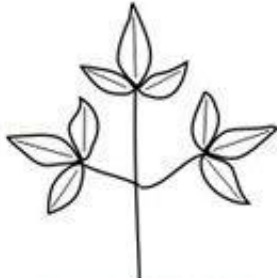
palmata



lacerata



digitata



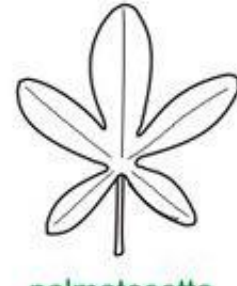
bipennatosetta



tripennatosetta



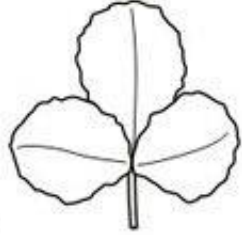
pennatosetta



palmatosetta



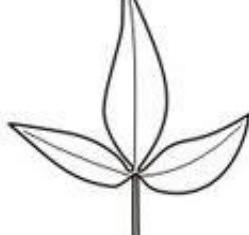
pedatisetta



palmato-lobata



bipartita



tripartita



palmato-partita



♀

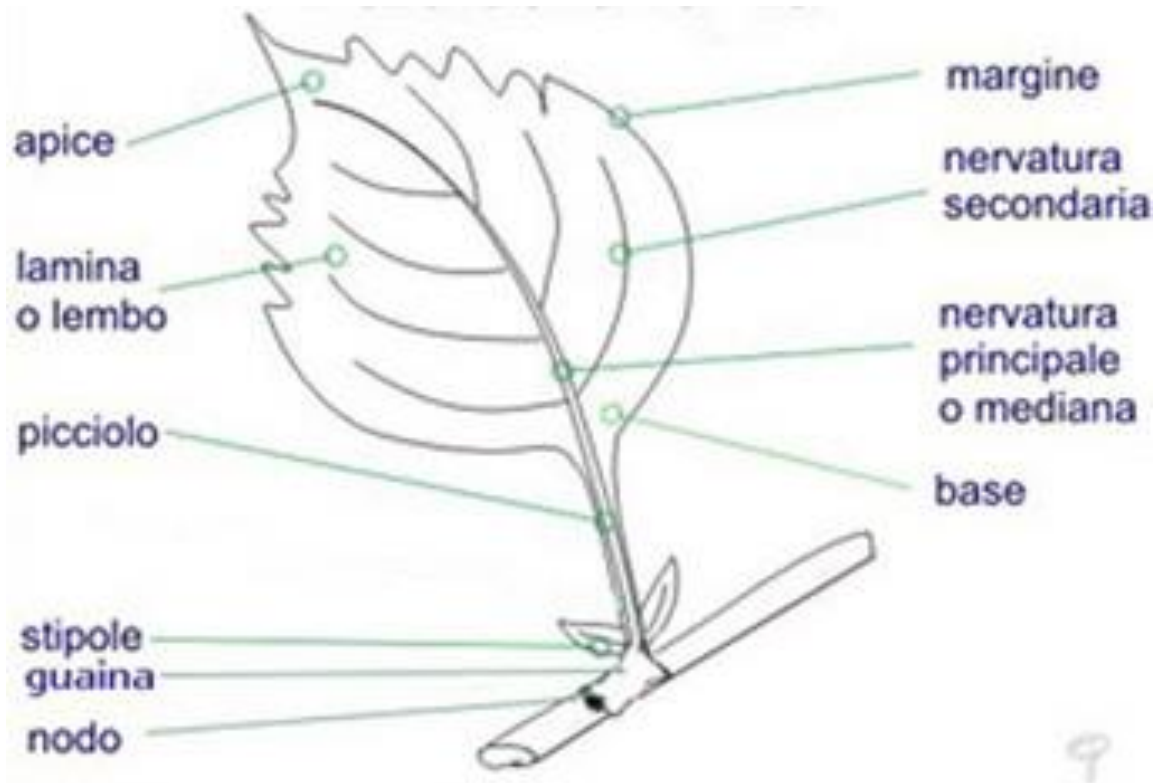
pinnato-partita



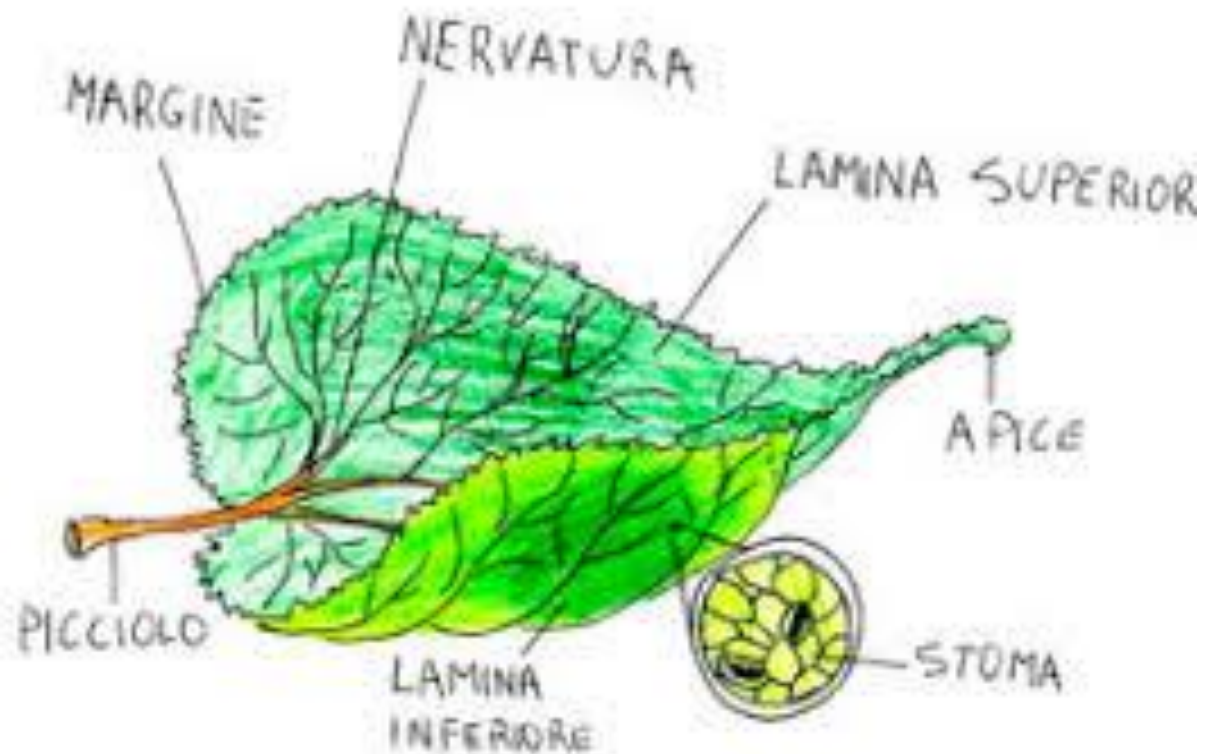
pennatifida

Morfologia
fogliare

La struttura della foglia



Morfologia fogliare



Nella foglia possiamo osservare:

- ❖ Il **picciolo**: unisce la foglia al ramo (può anche mancare, come nel tulipano)
- ❖ Le **stipole**: foglioline di varia forma vicino al picciolo (non sempre presenti)
- ❖ La **lamina**: è la parte più grande della foglia.

La lamina

La lamina ha due facce chiamate pagine, che spesso sono diverse per il colore:

- **pagina superiore**
- **pagina inferiore**

Sulla lamina troviamo le **nervature**, che sono la continuazione dei vasi conduttori del legno e del libro, infatti trasportano il nutrimento

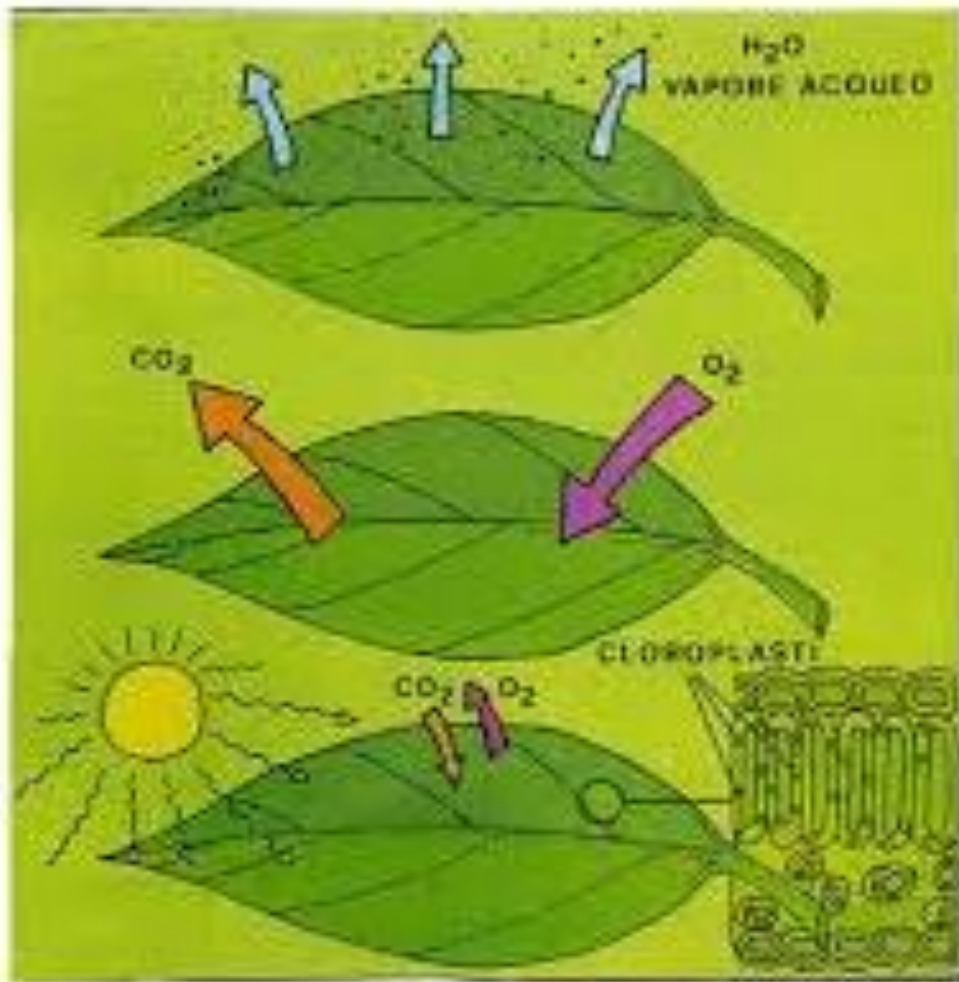


Gli stomi

Nella pagina inferiore ci sono gli **stomi**, piccolissime aperture attraverso le quali avvengono gli scambi di gas tra la foglia e l'ambiente.

Gli stomi sono invisibili a occhio nudo: per osservarli bisogna usare il microscopio





La foglia come un laboratorio

Nella foglia avvengono trasformazioni indispensabili per la vita della pianta:

- la fotosintesi clorofilliana,
- la respirazione,
- la traspirazione

Fotosintesi clorofilliana

Nelle foglie avviene la fotosintesi

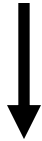
Acqua e sali minerali provenienti dal terreno

+

Anidride carbonica proveniente dall'aria e assorbita dagli stomi

+

Energia: luce solare catturata dalla clorofilla contenuta nei cloroplasti

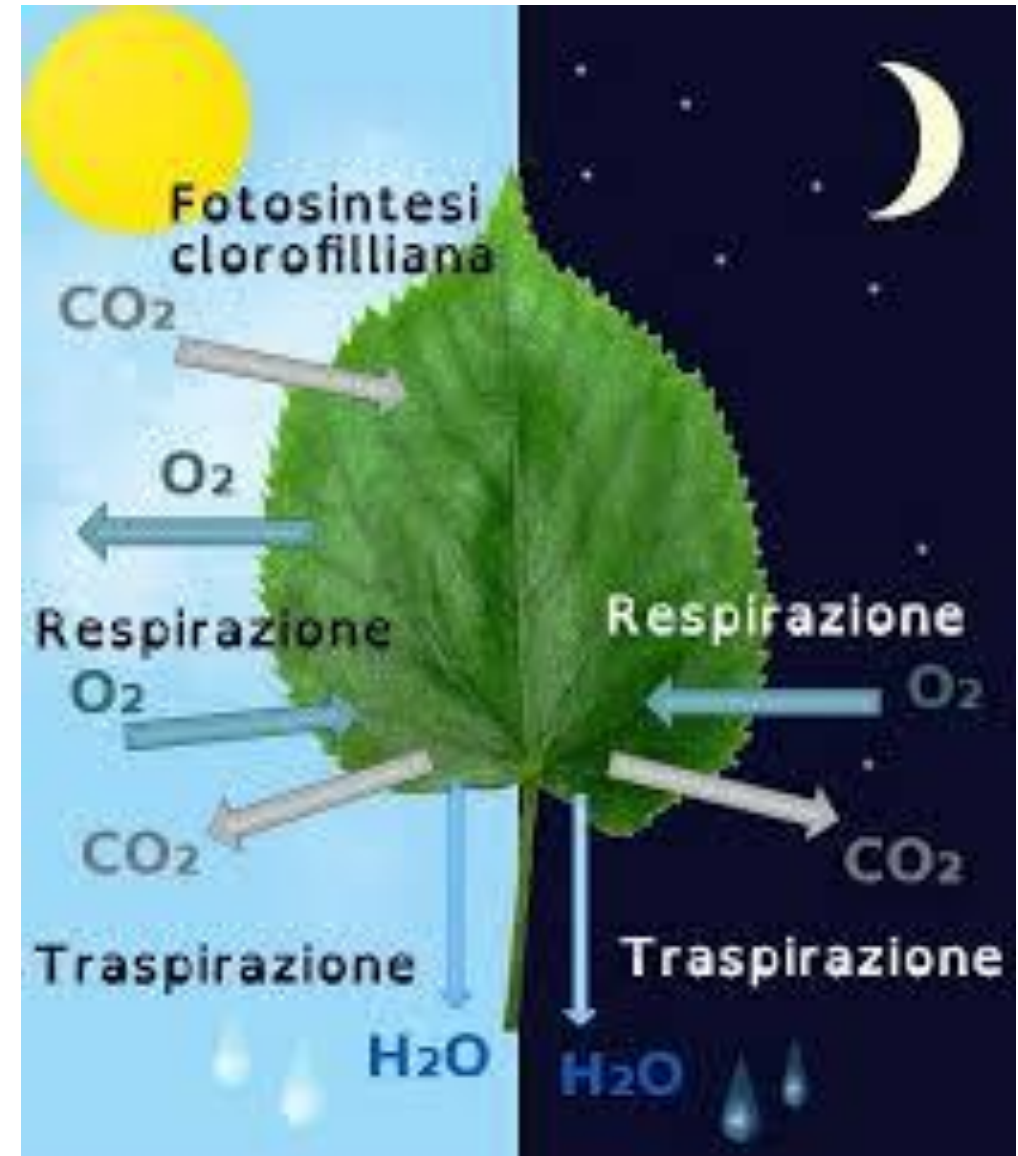


formano il **glucosio**

(linfa elaborata) → le molecole di glucosio si uniscono e formano l'amido, una sostanza di riserva che fornisce energia alla pianta



formano l'**ossigeno** → la pianta libera nell'aria l'ossigeno, essenziale per la vita sulla terra



Respirazione

- La **respirazione** è il contrario della fotosintesi ed è più evidente di notte, quando la pianta **assorbe ossigeno e libera anidride carbonica** nell'aria.

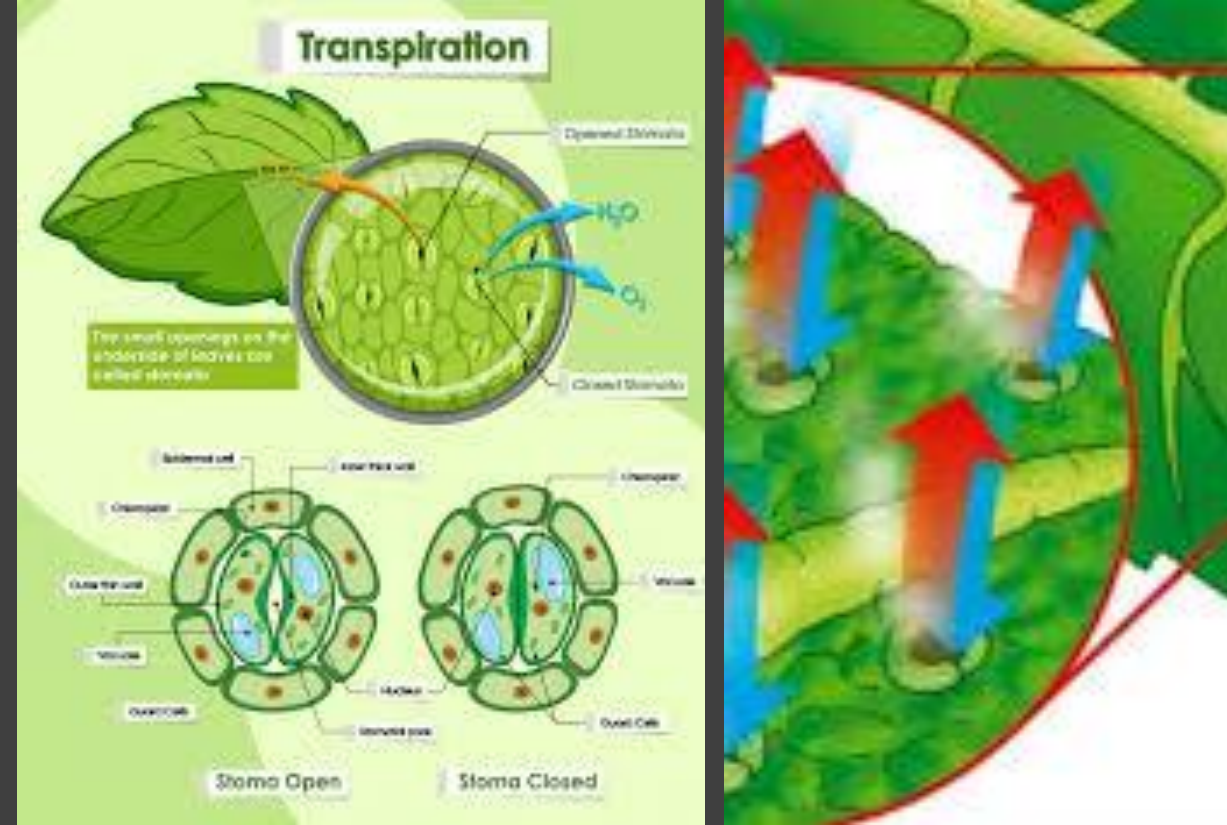
Nella **fotosintesi** la pianta **assorbe energia**, nella **respirazione** la pianta **produce energia**



Traspirazione

- ❖ La **traspirazione** delle piante è l'**eliminazione dell'acqua in eccesso** sotto forma di **vapore acqueo** a causa dell'evaporazione.

L'**acqua** viene **eliminata** soprattutto attraverso gli **stomi** delle foglie



Particolari tipi di foglie

- Cotiledoni
- Sclerofille
- Foglie delle conifere





La radice



Struttura della radice

La radice è l'organo che fissa la pianta al suolo e fa assorbire l'acqua e i sali minerali, che servono alla pianta per la fotosintesi.

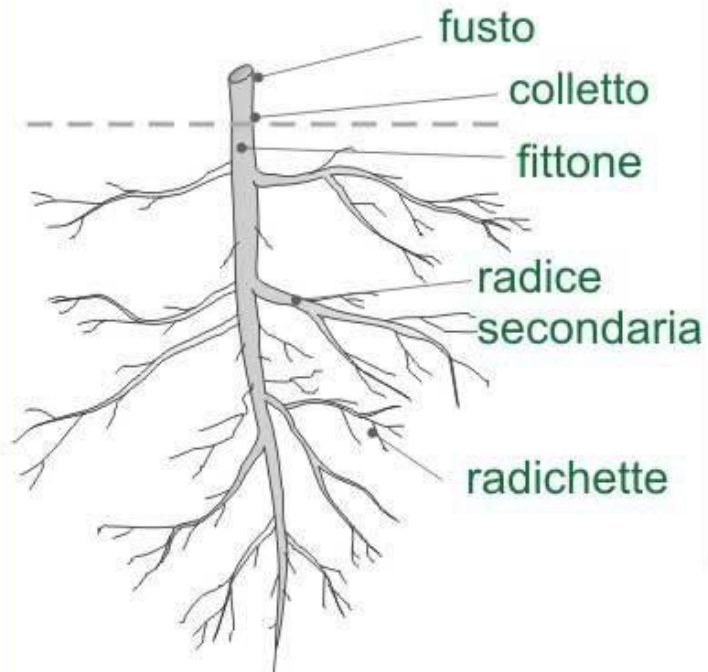
La prima radice che si sviluppa nelle piante a seme si chiama **radice primaria**.

Da questa si sviluppa un complesso sistema di radici laterali o secondarie che danno origine ad altre radici secondarie. Il risultato di questo modello di crescita e di sviluppo è **l'apparato radicale**

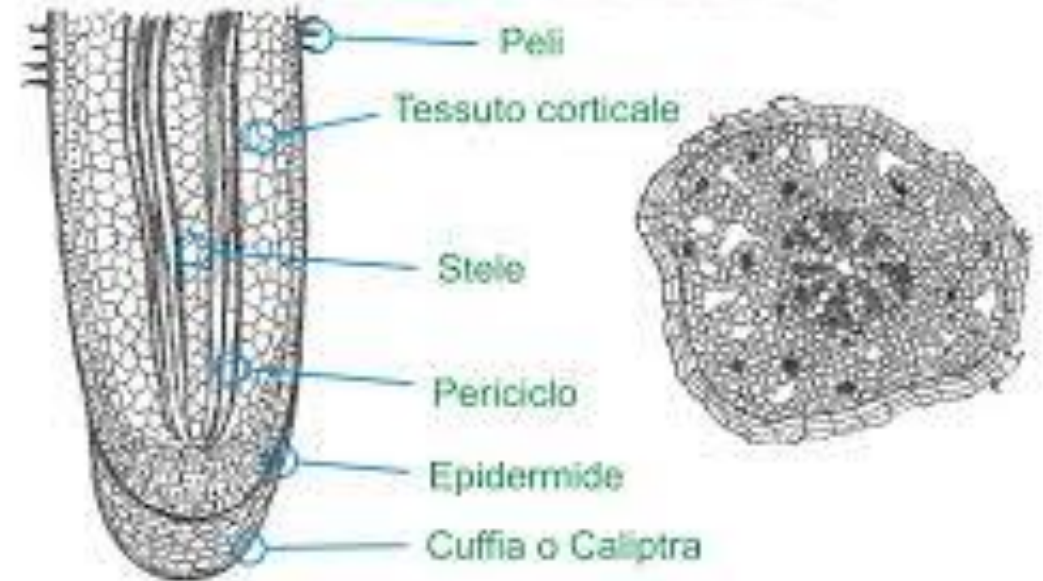


Struttura e morfologia della radice

morfologia della radice

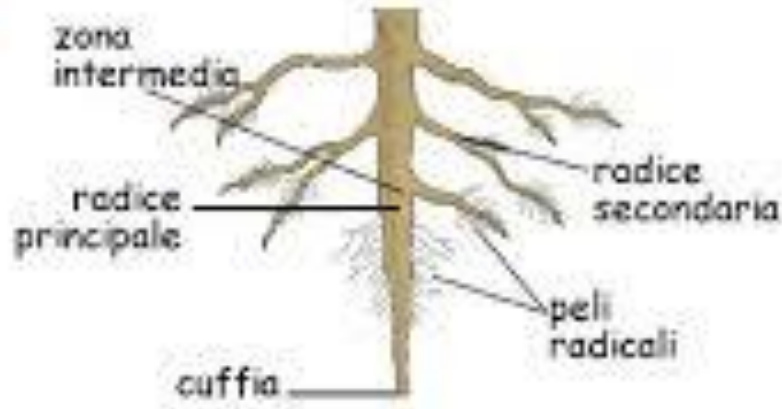


Sezione di una radice



La radice

La **zona intermedia** è responsabile della crescita della radice verso il basso



La **cuffia** è la parte terminale della radice; esercita un'azione protettiva sulla radice durante la sua penetrazione nel suolo

Attraverso i **peli radicali** avviene l'assorbimento dell'acqua e dei sali minerali



Parti della radice

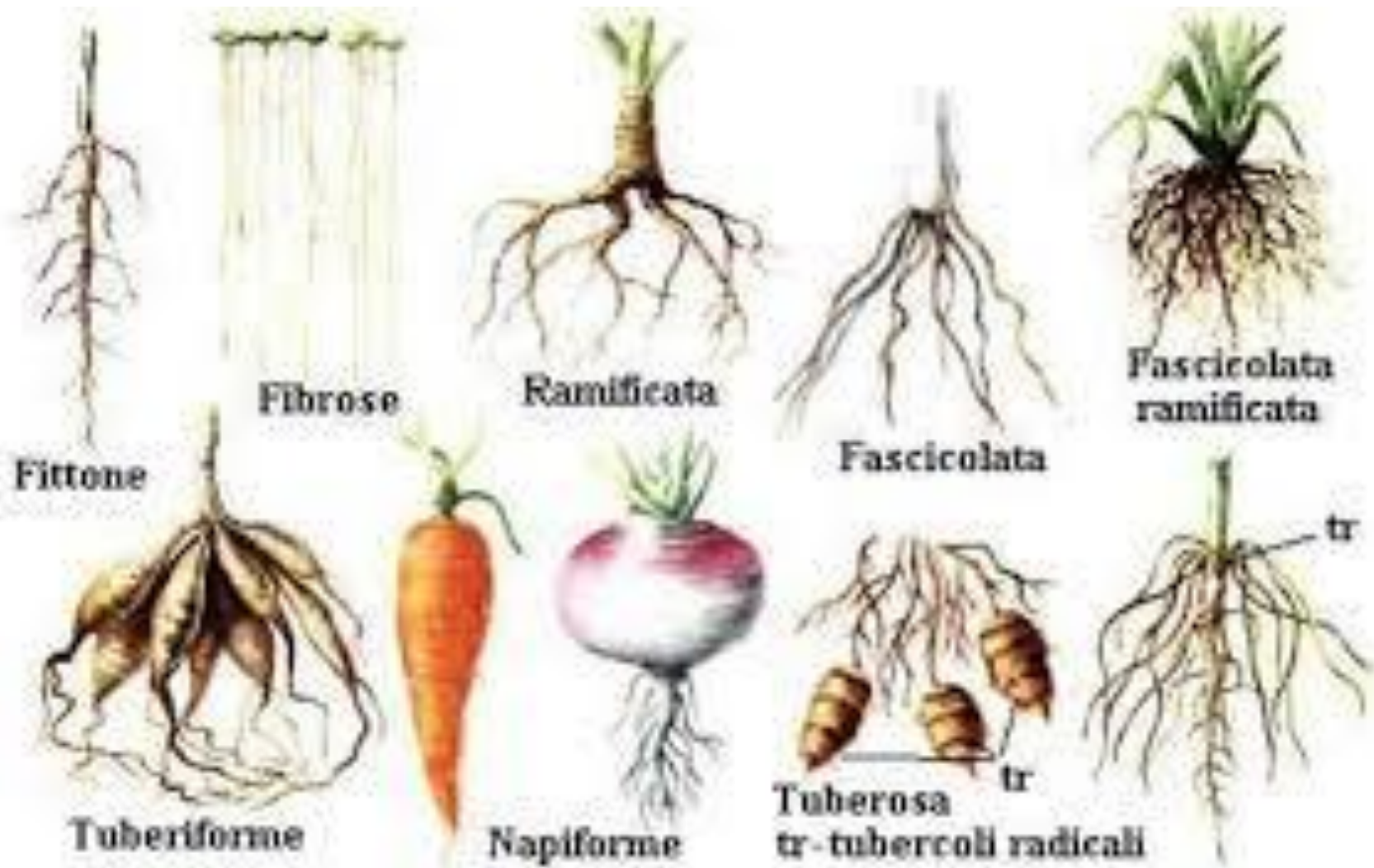
- **Colletto:** unisce la radice al fusto
- **Peli radicali:** tubicini molto sottili che servono ad assorbire l'acqua e i sali minerali dal terreno
- **Apice:** parte che cresce in continuazione, per allungare la radice
- **Cuffia:** una specie di cappuccio al fondo della radice, che serve a proteggerla mentre affonda nel terreno.

Tipi di radice

Ci sono tre tipi di radice:

- **radice a fittone** (carota, barbabietola ...): una radice grande a forma di cono rovesciato, da cui partono delle radici laterali, molto più piccole
- **radice fascicolata** (cipolla, grano ...): è fatta da tante radici, tutte della stessa misura, che partono alla base della pianta
- **radice aerea** (edera, orchidea ...): è tipica delle piante che vivono nelle regioni tropicali, dove l'aria contiene molta acqua. Le radici aeree corrono lungo tutto il fusto della pianta e assorbono l'acqua direttamente dall'aria.





Tipi di radice

Funzioni della radice

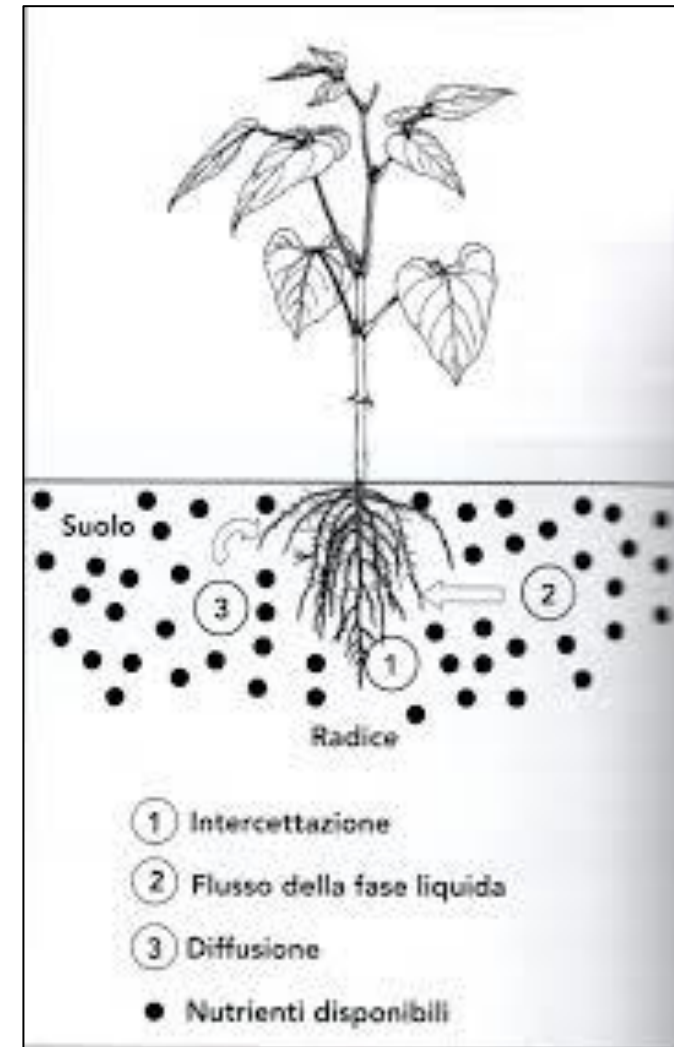
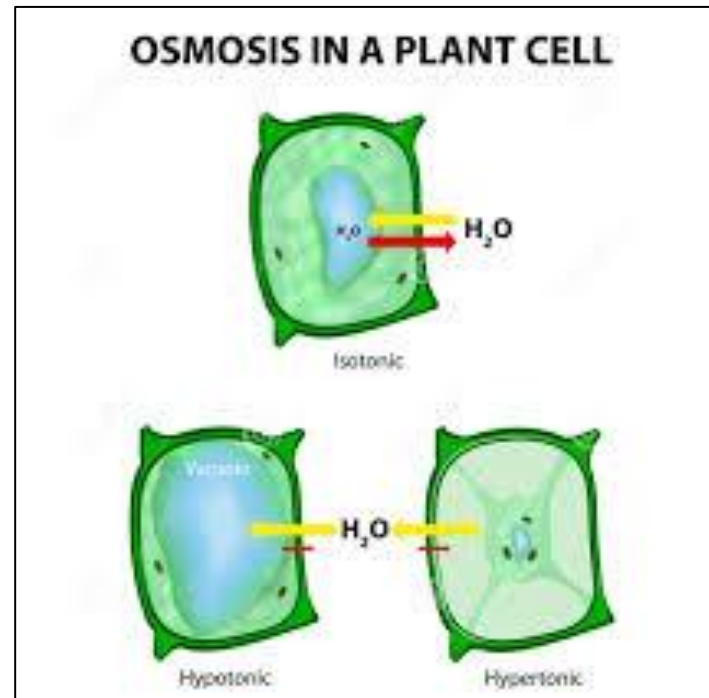
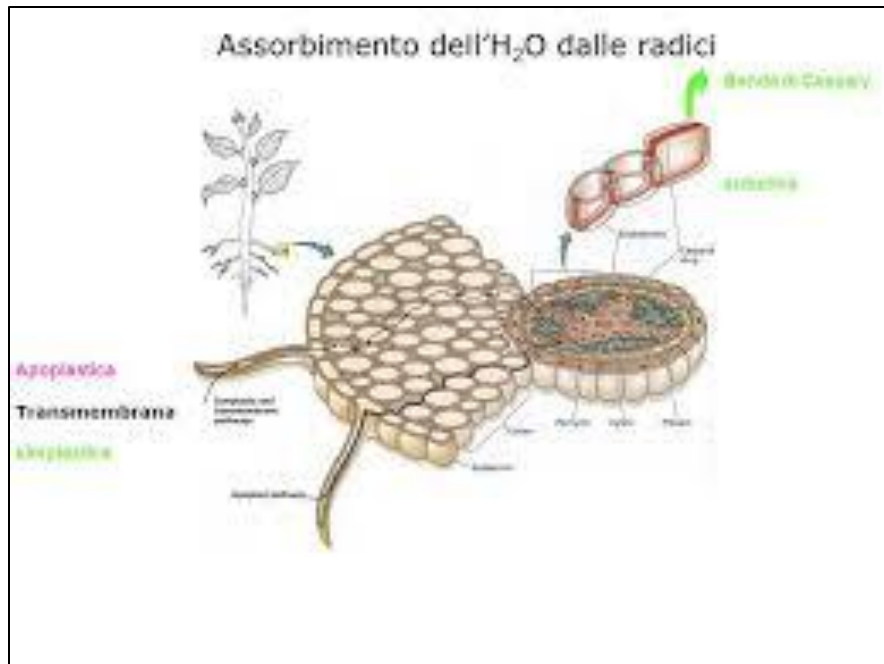
- **Assorbimento**
- **Sostegno**
- **Riserva**



Funzione di assorbimento

- **Assorbimento:** la radice è in grado di assorbire acqua e Sali minerali dal terreno, l'insieme di questa sostanza forma la **linfa grezza**

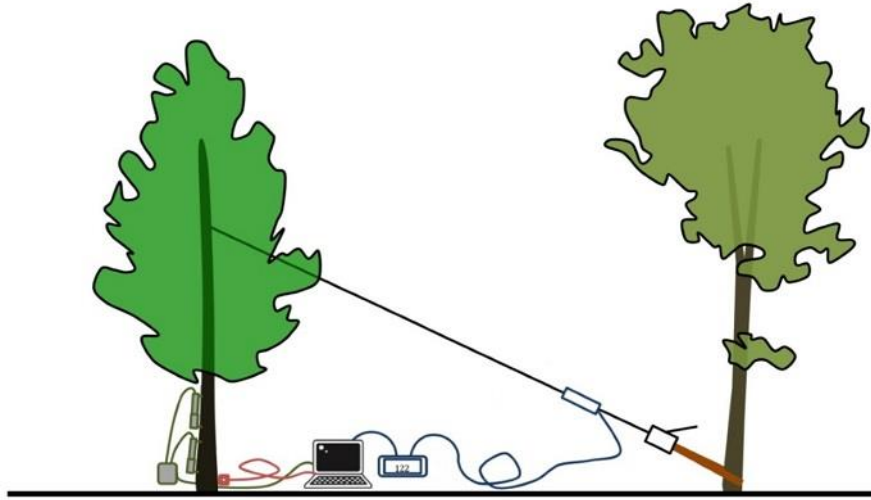
L'assorbimento dell'acqua avviene con un fenomeno molto comune in natura, l'**osmosi**. Quando la radice ha assorbito l'acqua, i vasi conduttori la trasportano alle altre parti della pianta.



Funzione di sostegno

- **Sostegno:** la radice fissa le piante al terreno





Prova di carico
controllato

Funzione di riserva

- **Riserva:** è formata in gran parte da parenchima di riserva quindi è il principale organo di accumulo delle sostanze prodotte dalla fotosintesi





Il fiore

Funzione del fiore

- ❖ Il fiore è l'organo della pianta deputato alla riproduzione



Struttura del fiore

Il fiore è formato da:

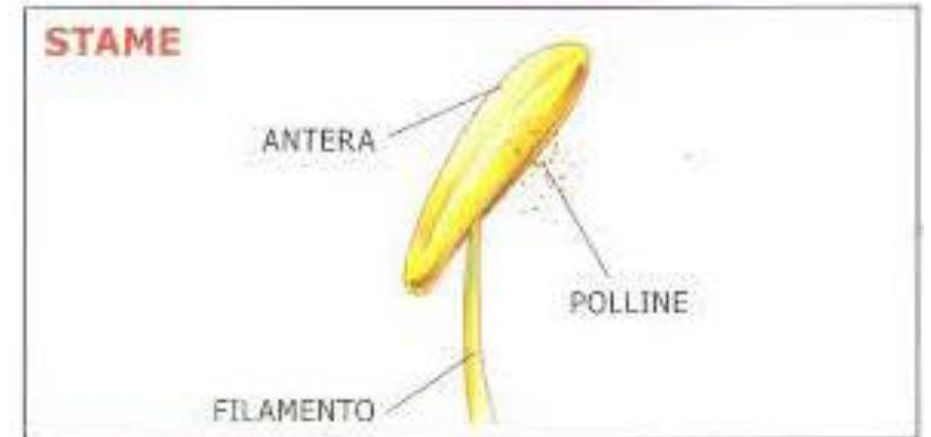
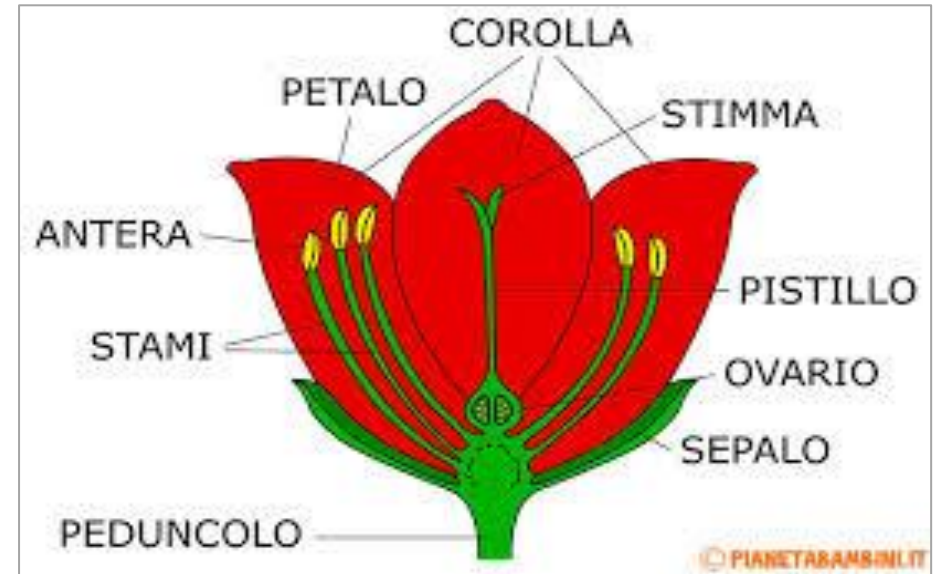
- **il peduncolo:** è lo stelo che sostiene il fiore
- **il ricettacolo:** è un rigonfiamento in cui si trovano gli organi del fiore
- **il sepal:** foglioline verdi che proteggono le parti interne del fiore. Sono disposte a corona e formano **il calice**
- **i petali:** sono foglie che si sono trasformate. hanno forme e colori diversi e formano **la corolla**



Organi riproduttivi del fiore (maschili)

Gli **stami** sono gli organi riproduttivi maschili.

Ogni stame è composto da un **filamento** che termina con l'**antera**, un rigonfiamento che contiene il **polline**

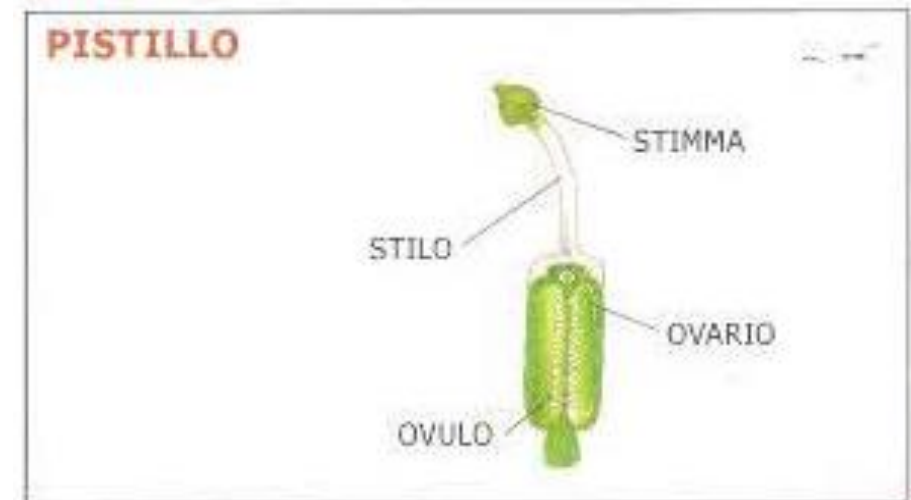
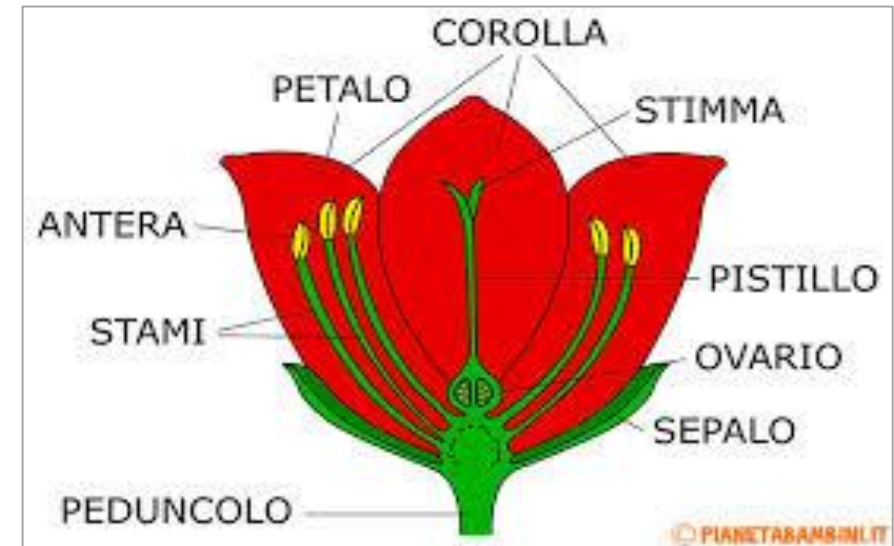


Organi riproduttivi del fiore (femminili)

Il **pistillo** è l'organo riproduttivo femminile

È composto da una parte ingrossata, l'**ovario**, da un tubicino, lo **stilo**, e dallo **stigma**.

Nell'ovario maturano gli ovuli, ogni ovulo ha una cellula femminile, l'**ovosfera**.

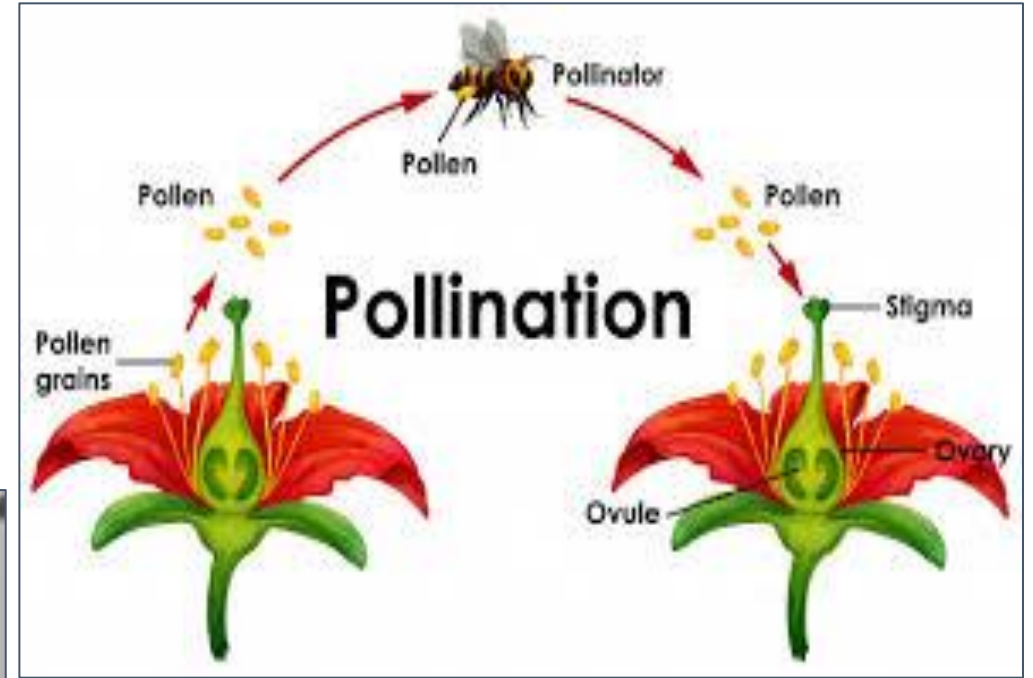


L'impollinazione



Trasporto del polline dall'organo maschile a quello femminile.

il polline deve raggiungere gli ovuli di un fiore della stessa specie.





Tipi di impollinazione



Impollinazione entomofila

Dal greco *entomon* (insetto)

Gli **insetti**: i fiori che usano questa "tecnica" hanno **corolle colorate e profumate**.

Colori e profumi richiamano gli insetti alla ricerca del nettare, una sostanza zuccherina.
Succhiando il nettare l'insetto "si sporca" di polline e lo trasporta di fiore in fiore





Impollinazione zoofila

Dal Greco *zoon* (animale)

I **piccoli animali**: il colibrì, per esempio, che ha il becco lungo e sottile.

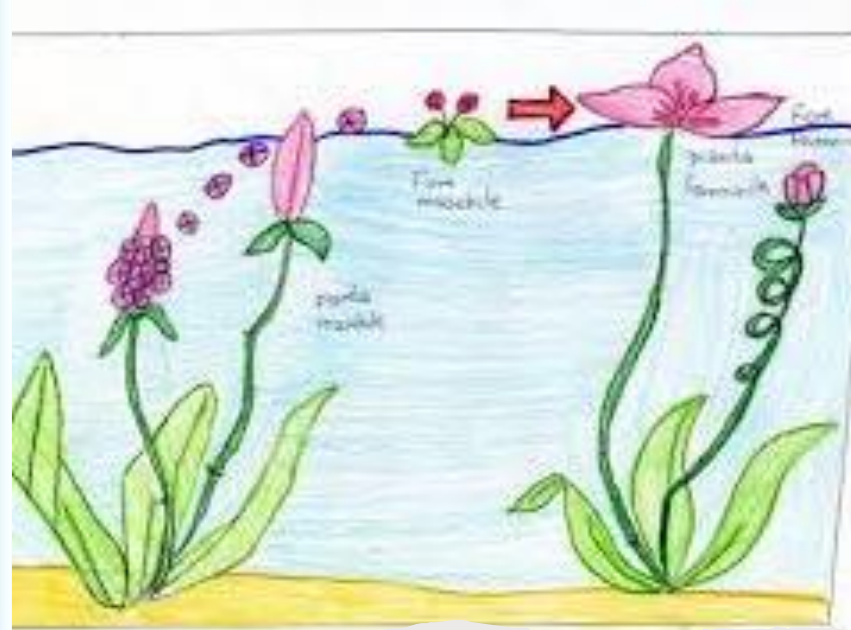
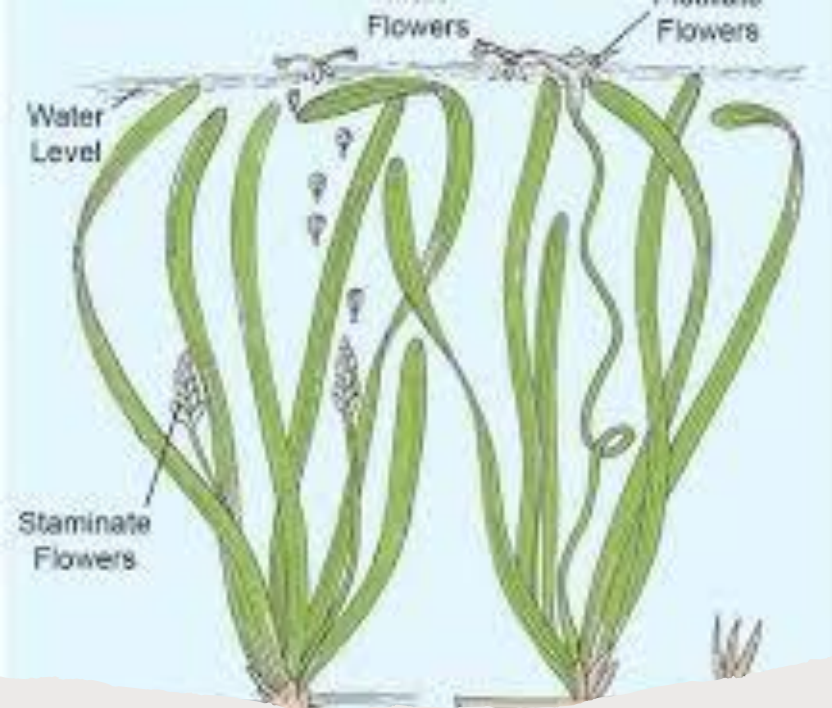
Questa impollinazione, chiamata **zoofila**, è simile a quella entomofila



Impollinazione anemofila

Dal Greco *anemos* (vento)

Il **vento**: questa impollinazione è detta **anemofila** ed è tipica di fiori poco appariscenti, con il polline leggerissimo, adatto ad essere trasportato dal vento



Impollinazione idrofila

Dal Greco *hydro* (acqua)

L'**acqua**: questa impollinazione, chiamata **idrofila**, è tipica di alcune piante acquatiche che vivono sommerse. il polline viene trasportato dall'acqua.



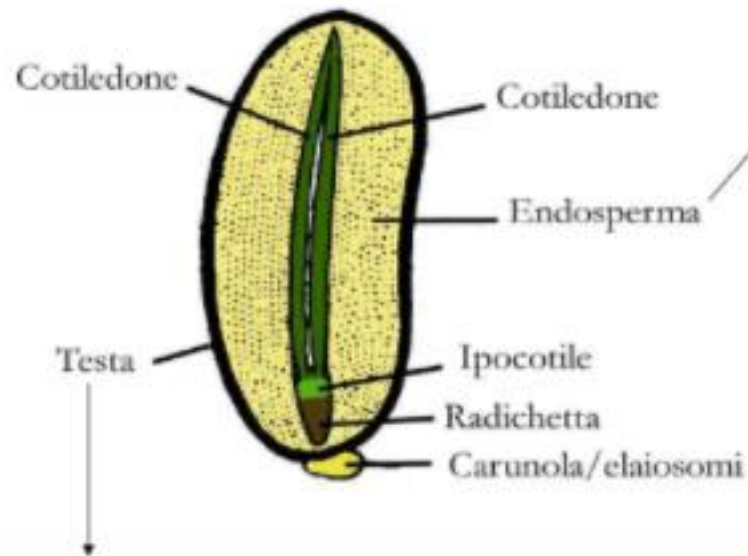
Ricapitolando...



Il Seme

- E' un elemento caratteristico delle *Spermatofyta* (piante con seme) dal quale si sviluppa una nuova pianta.
- È un ovulo fecondato e cresciuto, cioè un nuovo organismo diverso geneticamente dai genitori
- È il mezzo di diffusione di gran parte delle specie vegetali

SEZ. LONG. MEDIANA DI UN SEME DI
Ricinus communis (da Strasburger Vol. 2 2001, modificato)



Tessuto di riserva,
viene completamente
assorbito durante la
germinazione...

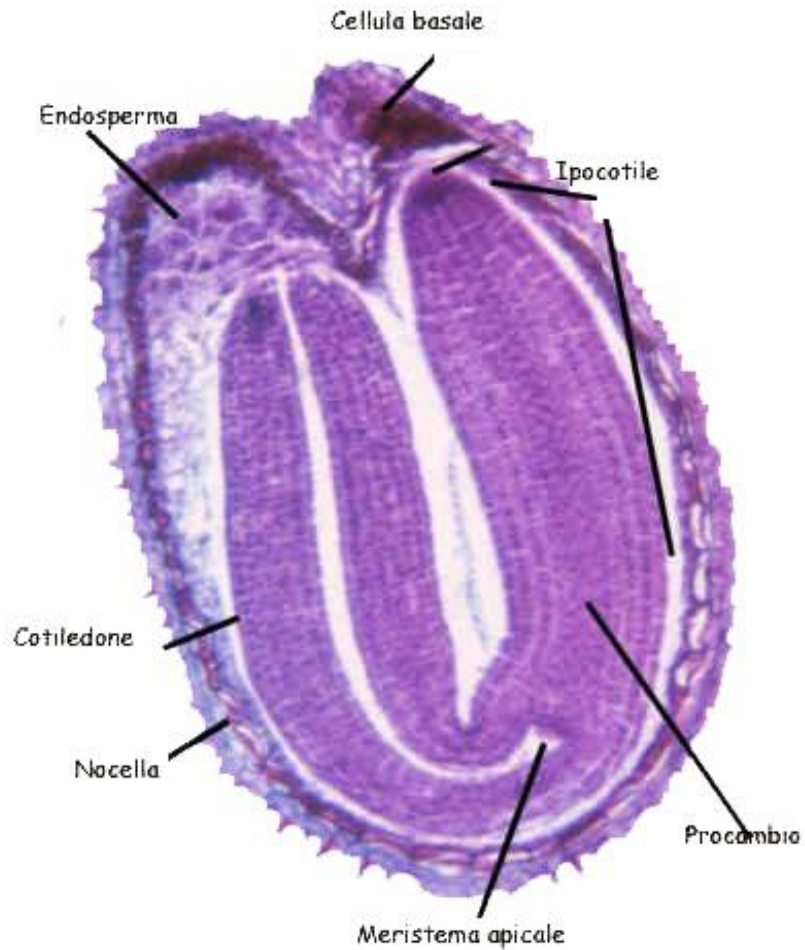
...la funzione di
riserva è assunta dai
cotiledoni

Solo raramente nel
seme mancano riserve
di sostanze nutritive
(es. nei piccoli semi di
Orchidee)

Si origina dai tegum.
dell'ovulo

Struttura

Il seme al microscopio



Diverse modalità di dispersione

- Anemocora
- Zoocora
- Idrocora
- Autocora





Dispersione Anemocora

- Dispersione attraverso il vento
- Esempi : orchidea, pioppo, salice, acero ecc...



Dispersione Zoocora

- Dispersione attraverso gli animali
- Esempi: *Xanthium* spp., ciliegio, vite, faggio ecc...

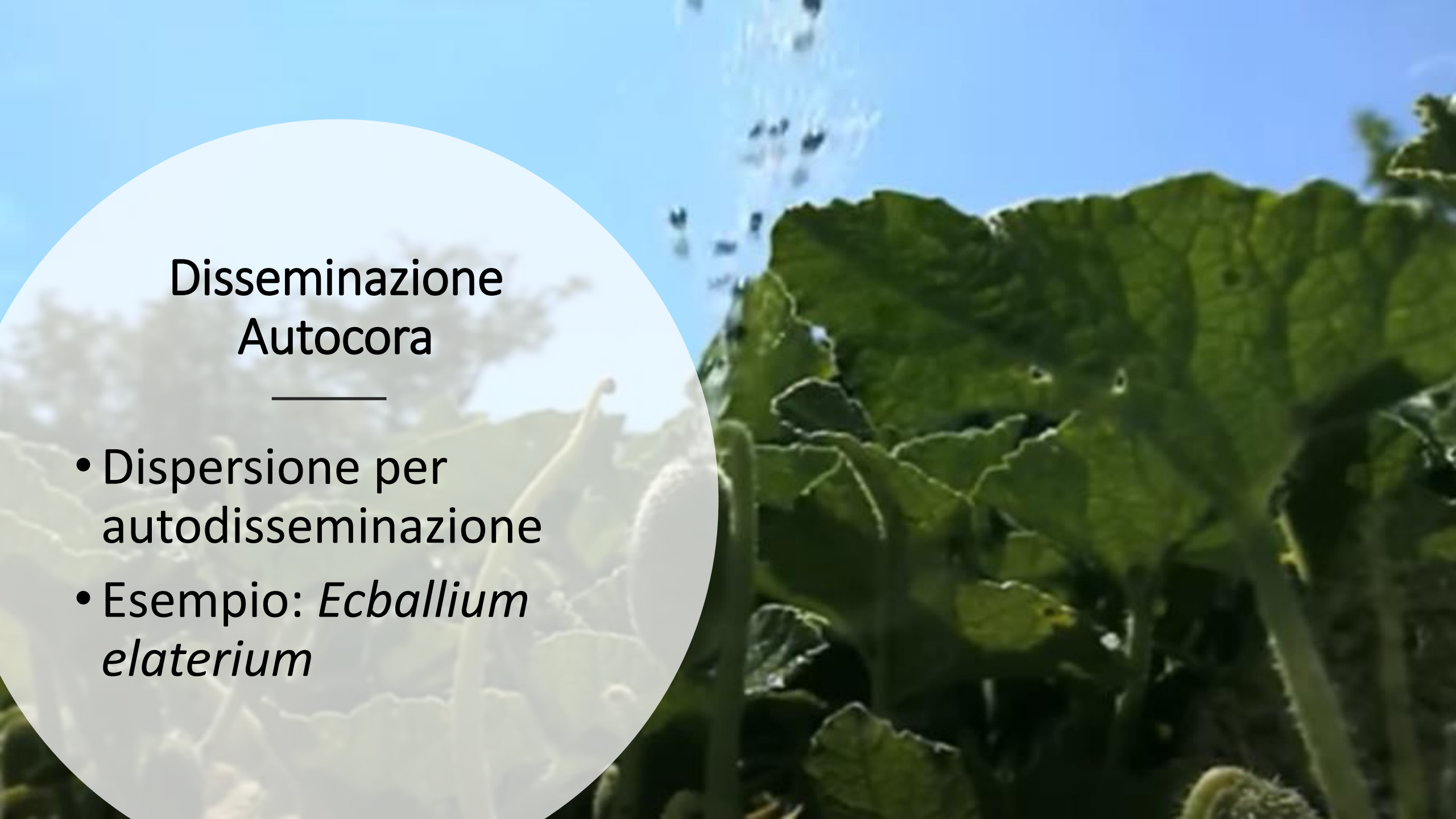
Dispersione Idrocora

- Dispersione attraverso l'acqua
- Esempi: Noce di cocco...in grado di galleggiare



Disseminazione Autocora

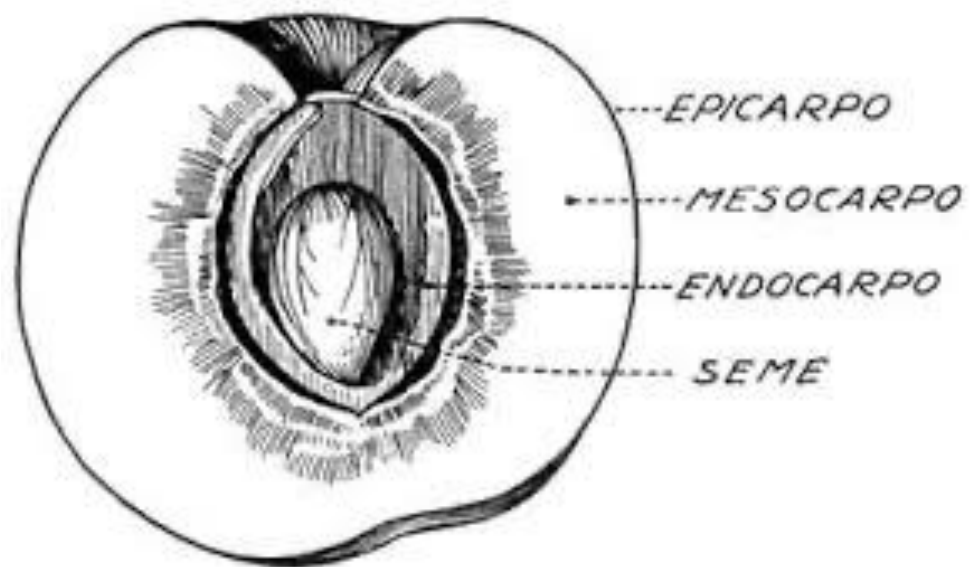
- Dispersione per autodisseminazione
- Esempio: *Ecballium elaterium*





Il frutto





La struttura

Veri frutti e falsi frutti

L'ovario si trasforma in frutto

Il frutto è formato da endocarpo, mesocarpo e epicarpo

I frutti che derivano dalla trasformazione dell'ovario sono detti veri frutti, mentre quelli che si sviluppano da altre parti del fiore sono detti falsi frutti



Esempi di veri frutti



Esempi di falsi frutti



Funzione del frutto

Da un punto di vista strutturale e funzionale, un frutto può essere considerato come un involucro che racchiude e protegge i semi



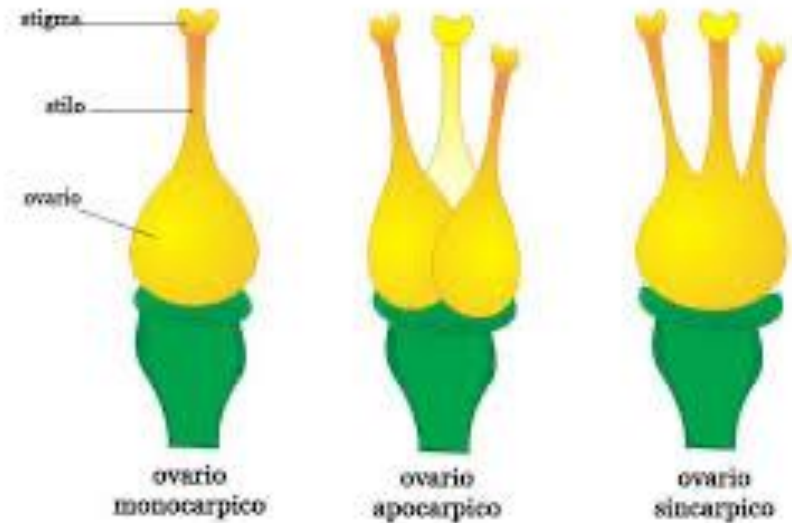
Una seconda ed
importante funzione
dei frutti è quella di
favorire la dispersione
dei semi in essi
contenuti





Frutti apocarpici e Frutti Sincarpici

- I frutti apocarpici si originano da un singolo carpello
- I frutti sincarpici si originano da due o più carpelli saldati tra loro





Frutti apocarpici



Frutti sincarpici





Frutti secchi o carnosì

Classificazione che considera le caratteristiche dell'involucro

- I frutti secchi una volta terminata la maturazione sono disidratati e coriacei
- I frutti carnosì sono ricchi di acqua, nel corso della maturazione acquistano colori, profumi e sapori

