

**FORMA ED EVOLUZIONE  
DELLE STRUTTURE DI UNA  
PIANTA**

# La classificazione delle piante

cormofite

Alge azzurre (unicellulari,  
procarioti, no clorofilla)

Alge unicellulari (eucarioti, sì  
clorofilla)

Alge pluricellulari (eucarioti,  
sì clorofilla)

tallofite

Briofite

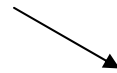
Pteridofite

Gimnosperme

Angiosperme

# Struttura vegetativa di una pianta

Ci occuperemo "solo"  
delle piante terrestri



**CORMOFITE = PIANTE CON  
CORMO**



formato da organi differenti:

RADICE

FUSTO (O CAULE)

FOGLIE



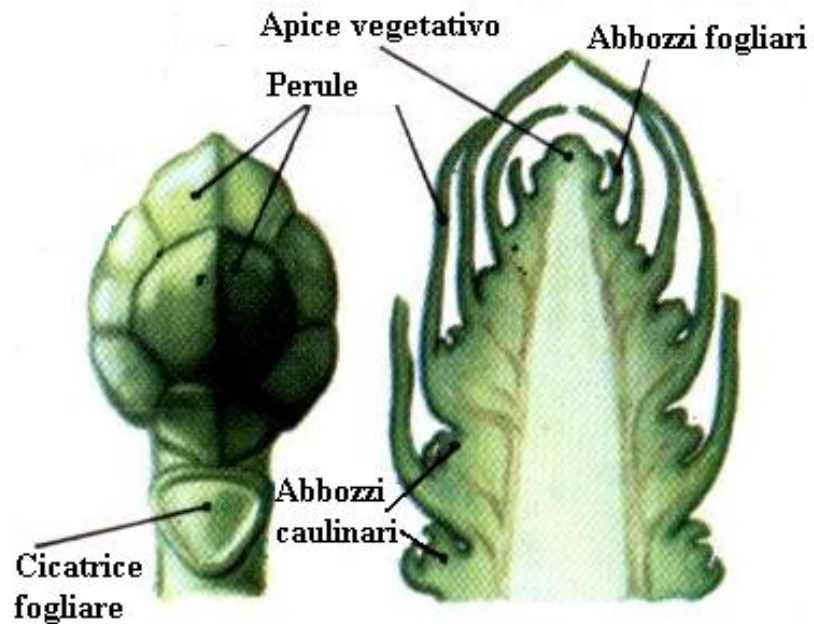
# Struttura vegetativa di una pianta

... tutto parte dalla **GEMMA** → germoglio in via di sviluppo

apice vegetativo  
(cellule meristematiche)

abbozzi fogliari o  
dei rami

perule  
(foglioline)



## TIPI DI GEMME:

gemma fogliare

gemma florale

# Struttura vegetativa di una pianta

... tutto parte dalla **GEMMA** → germoglio in via di sviluppo

a volte la gemma  
può contenere  
sostanze di  
riserva

→ turioni

↓  
bulbilli



## Struttura vegetativa di una pianta

la gemme sono utili per il riconoscimento della specie



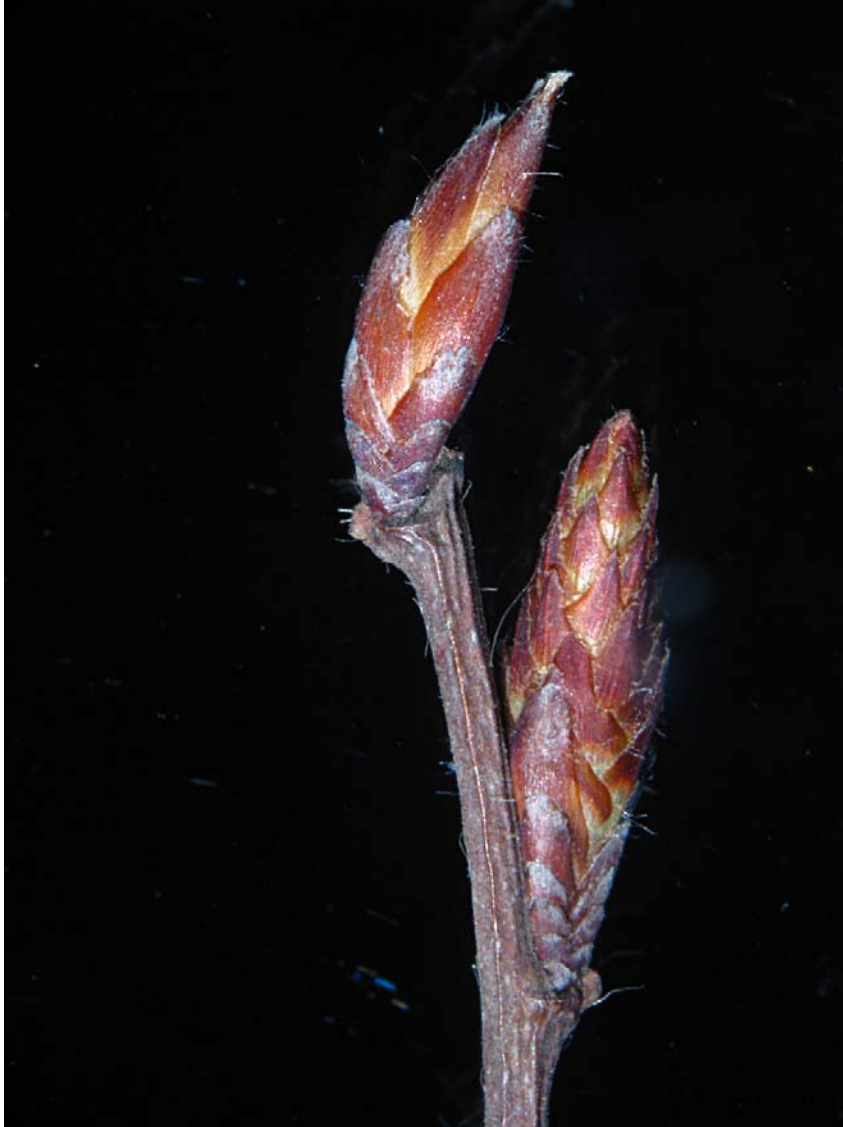
**Acero di monte**  
(*Acer pseudoplatanus* L.)

Gemme opposte con 4 -molte  
perule

*foto G. Stablum*

## Struttura vegetativa di una pianta

la gemme sono utili per il riconoscimento della specie



**Carpino bianco**  
(*Carpinus betulus* L.)

Gemme alterne, con numerose  
perule, disposte in modo distico

*foto G. Stablum*

## Struttura vegetativa di una pianta

la gemme sono utili per il riconoscimento della specie



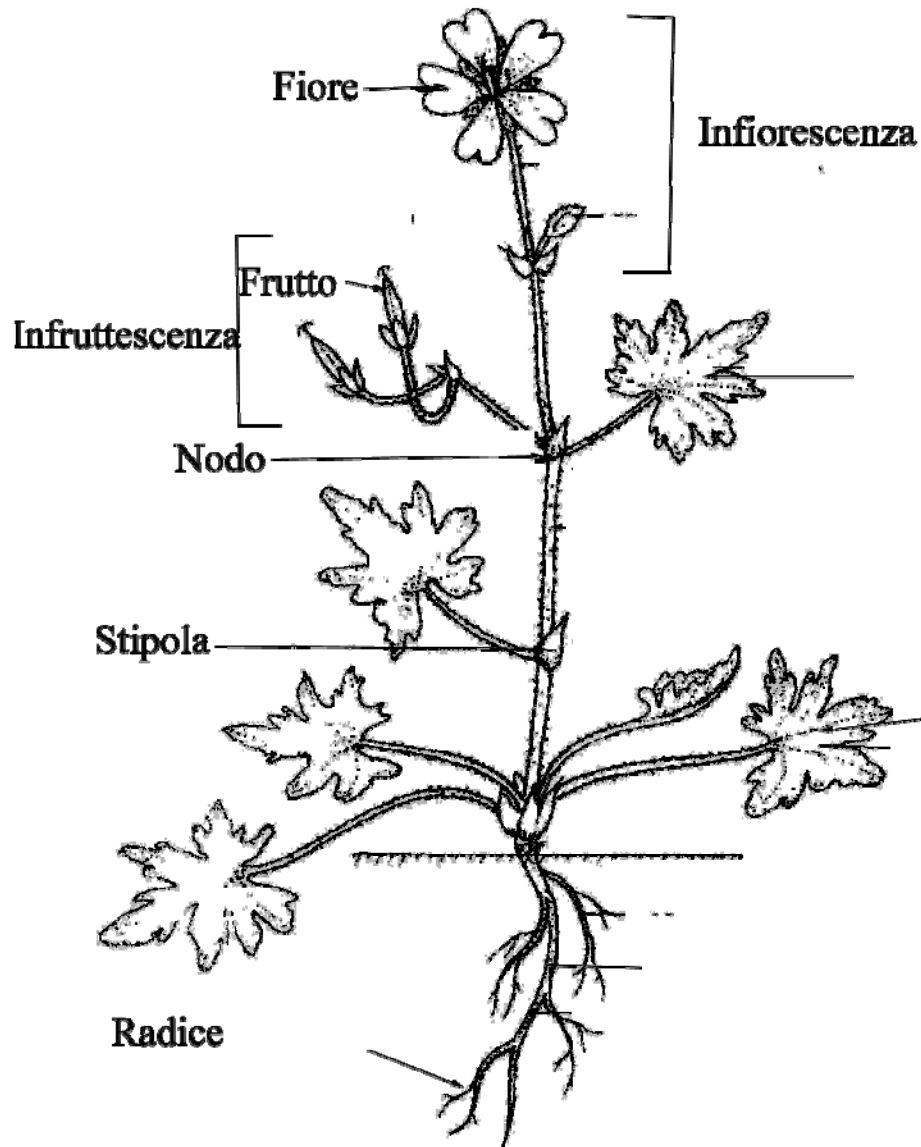
**Robinia**  
(*Robinia pseudoacacia* L.)

Gemme alterne, rami spinosi con spine opposte o ternate

*foto G. Stablum*



# Struttura vegetativa di una pianta



**FOGLIE** fanno la fotosintesi. Qui avvengono gli scambi gassosi con l'ambiente esterno e la traspirazione

**FUSTO** per trasportare le sostanze dalle radici alle foglie e viceversa. (apparato conduttore)

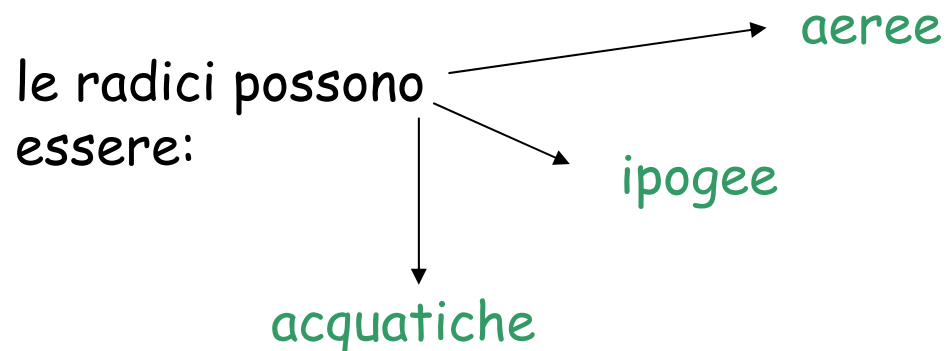
**RADICI** ancorano la pianta al suolo e assorbono acqua e sali minerali (apparato assorbente)

(processo attraverso il quale la pianta mantiene la sua temperatura a livelli accettabili anche in periodi caldi)

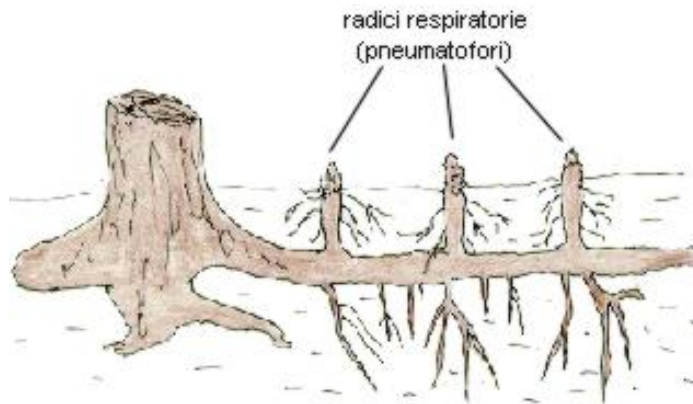
# RADICI

Le radici:

- 1 ancorano al suolo la pianta
- 2 consentono l'assorbimento (soprattutto) di acqua e (poi) di sali minerali
- 3 in alcune radici si ha inoltre accumulo di sostanze di riserva



# RADICI



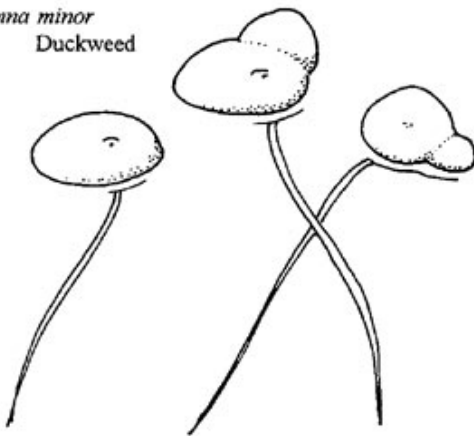
le radici possono essere:

ipogee

aeree



*Lemna minor*  
Duckweed

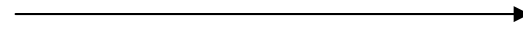


acquatiche

Tutte le radici sono formate da:

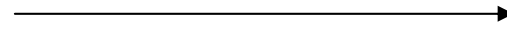


epidermide



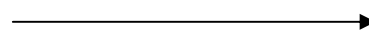
copertura protettiva  
esterna

corteccia



con funzione di accumulo di amido

tessuto vascolare

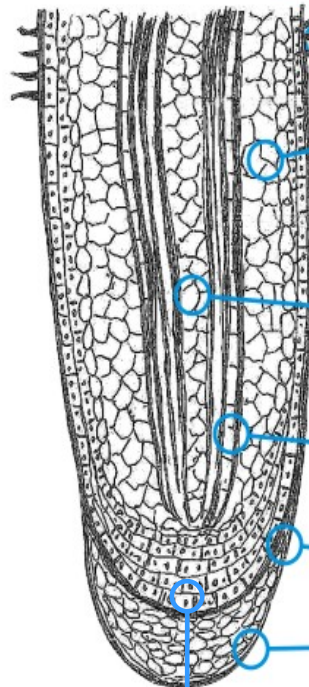


xilema e floema con  
funzione di trasporto

*senza stomi, senza gemme*

*senza cutina*

### Sezione di una radice



Peli



Accrescono la capacità di  
assorbimento, quando muoiono si  
forma un tessuto suberificato  
(esoderma)

Tessuto corticale

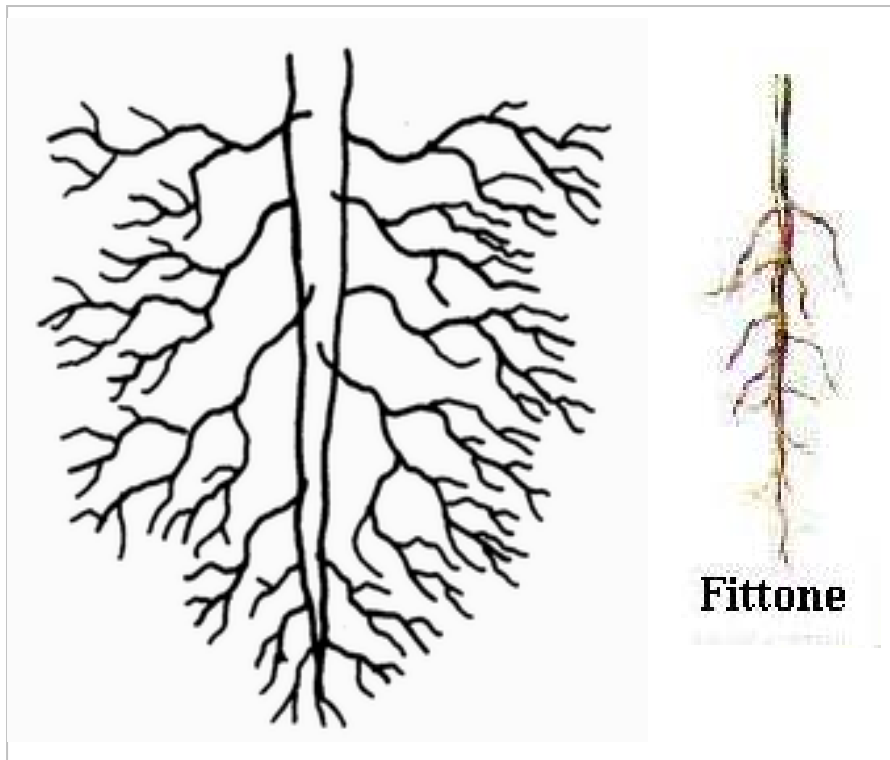
Stele

Periciclo

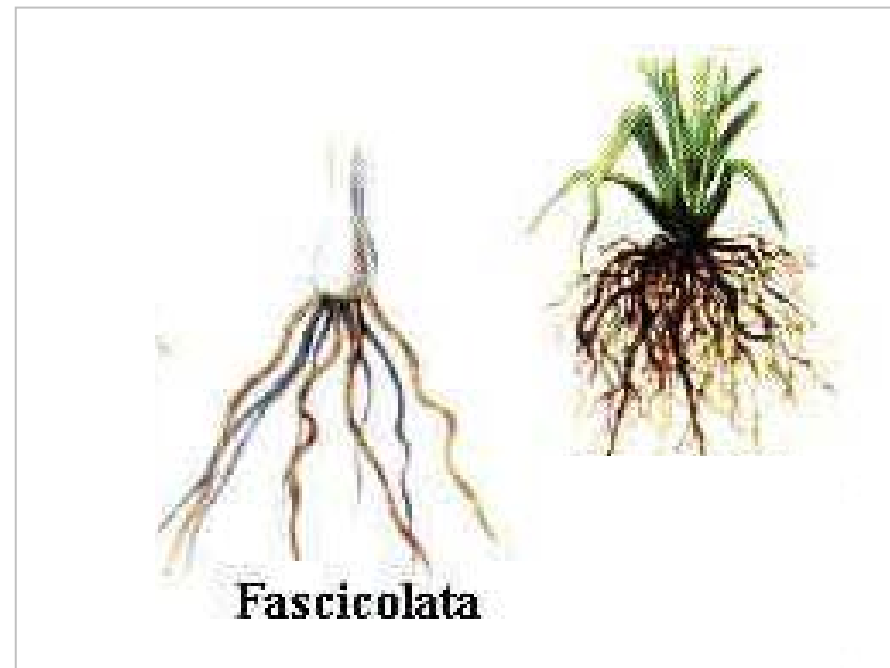
Epidermide

Cuffia o Caliptra

apice vegetativo con  
tessuto meristemato



Assorbono acqua dalla profondità del suolo



Assorbono acqua dalla pioggia che percola nei primi centimetri di suolo

## Modificazioni della radice



adesiva= edera

Radici avventizie = non  
si originano dall'apice  
vegetativo radicale



assimilante=  
vischio  
(*austori*)



Pneumatofori - cipresso calvo

Radice ingrossata a fittone  
- carota



# FUSTO

Il fusto ha la funzione di:

- 1 Fornire sostegno a foglie e strutture riproduttive
- 2 Consentire il trasporto di acqua e sostanze nutritive
- 3 Generare nuovi tessuti viventi



arboreo	asse principale (legnoso)
arbustivo	ramificazioni fin dalla base (legnose)
erbaceo	tronco verde (non legnoso)

## RAMIFICAZIONE

monopodiale

l'asse principale continua ad accrescersi

simpodiale

l'asse principale cessa l'accrescimento,  
prendono il sopravvento i rami laterali





# FUSTO

Il fusto ha la funzione di:

- 1 Fornire sostegno a foglie e strutture riproduttive
- 2 Consentire il trasporto di acqua e sostanze nutritive
- 3 Generare nuovi tessuti viventi



Xilema e floema

# FUSTO

Il fusto ha la funzione di:

- 1 Fornire sostegno a foglie e strutture riproduttive
- 2 Consentire il trasporto di acqua e sostanze nutritive
- 3 Generare nuovi tessuti viventi



Nelle **piante erbacee** si ha solo crescita primaria, in quelle **arboree** anche secondaria.

→ Cambio cribro-legnoso

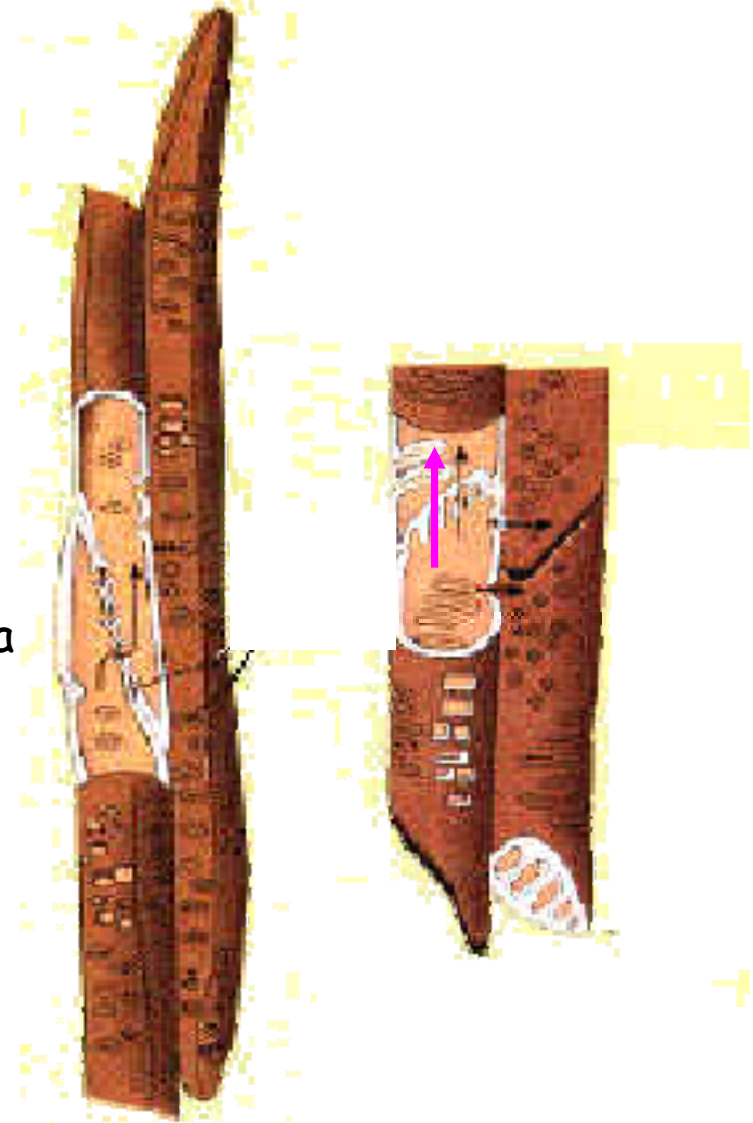
## TESSUTI VASCOLARI: XILEMA E FLOEMA

Lo **XILEMA** conduce l'acqua e i minerali dalle radici fino ai fusti ed alle foglie.

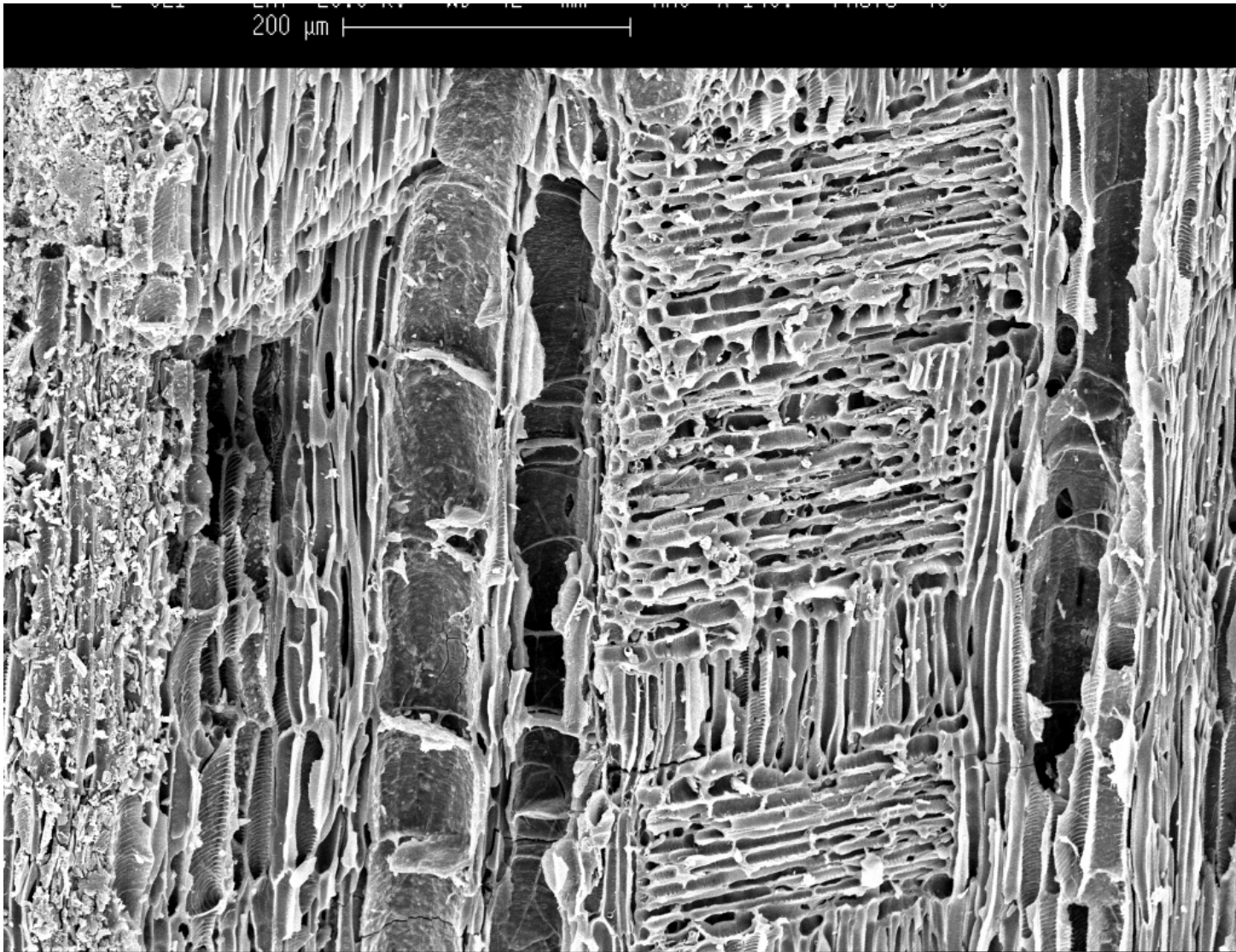
Gli elementi principali sono le tracheidi e i vasi. Sono cellule **morte**, **cave** all'interno e caratterizzate da due pareti: primaria e secondaria.

Le tracheidi sono tipiche di conifere e felci. Tra una cellula e l'altra ci sono dei fori che permettono il passaggio dell'acqua.

I vasi sono tipici delle piante con fiori. Tra una cellula e l'altra spesso manca la parete e il passaggio dell'acqua è facilitato.



tracheidi

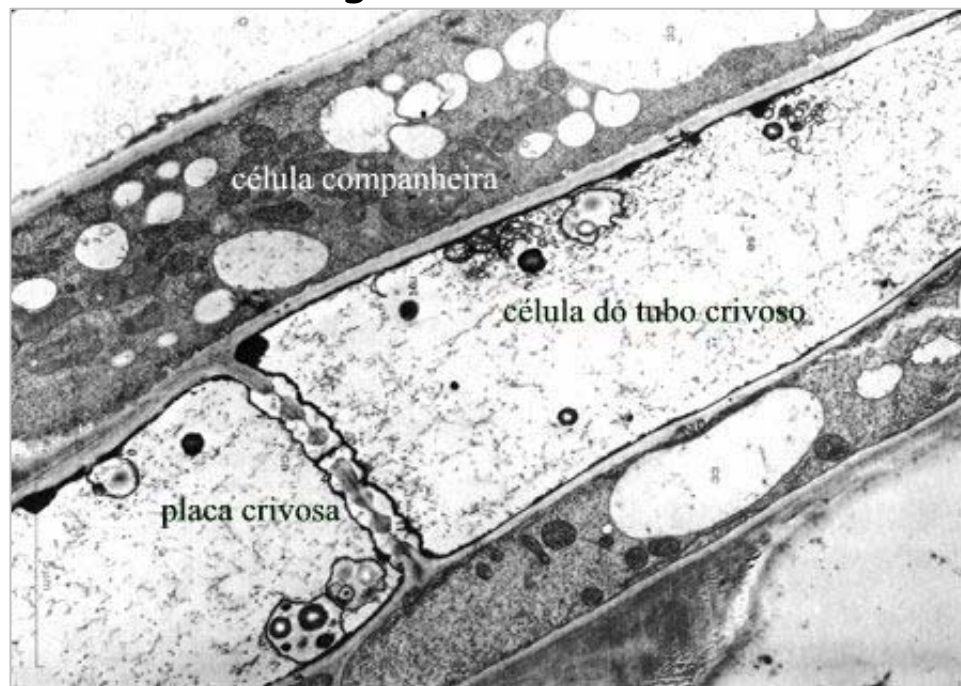


Latifolia - foto Dott. C. Compostella

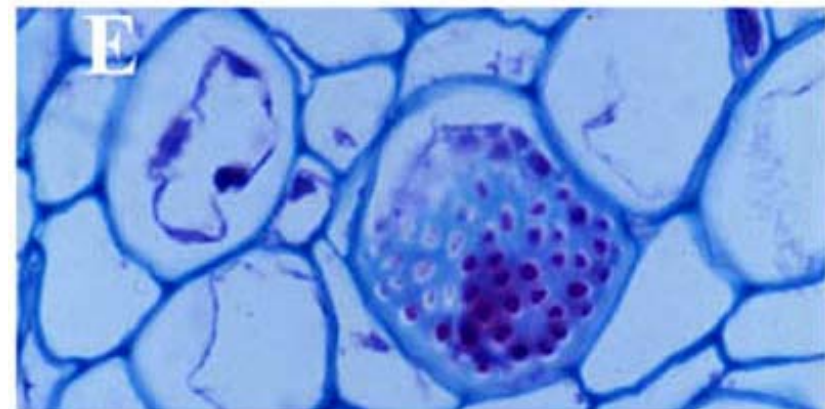
Il **FLOEMA** trasporta le sostanze nutritive (zuccheri) dalla foglia alla radice.

Gli elementi del tubo cribroso sono cellule strutturate come le tracheidi dello xilema, cioè impilate una sull'altra, con la differenza che nello stadio adulto esse sono **vive**.

**Non** essendo **cave** all'interno, il trasporto dello zucchero avviene per contatto del citoplasma di due cellule attigue.



Placca cribrosa sulla parete trasversale di tubi cribrosi in Zucca



Esistono fusti modificati !!

### **RIZOMI**

fusti sotterranei con funzione di riserva, crescono orizzontalmente a poca profondità nel suolo (mughetto, anemone)

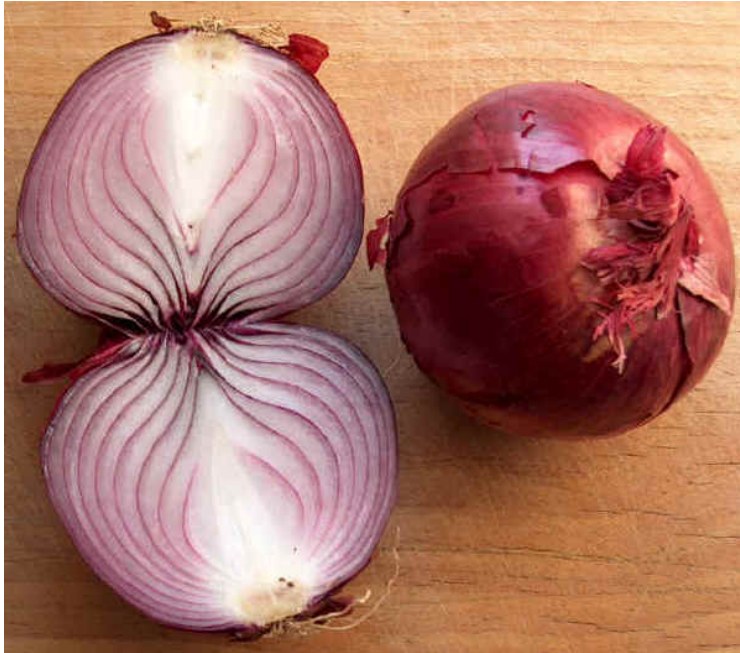


### **STOLONI**

cauli striscianti sul suolo, portano radici avventizie (fragola, graminacee ...)



Esistono fusti modificati !!



## BULBI

Fusti sotterranei ingrossati con gemma centrale avvolta da foglie (catafilli) con funzione protettiva e di riserva

(cipolla, orchidea, giglio)

## TUBERI

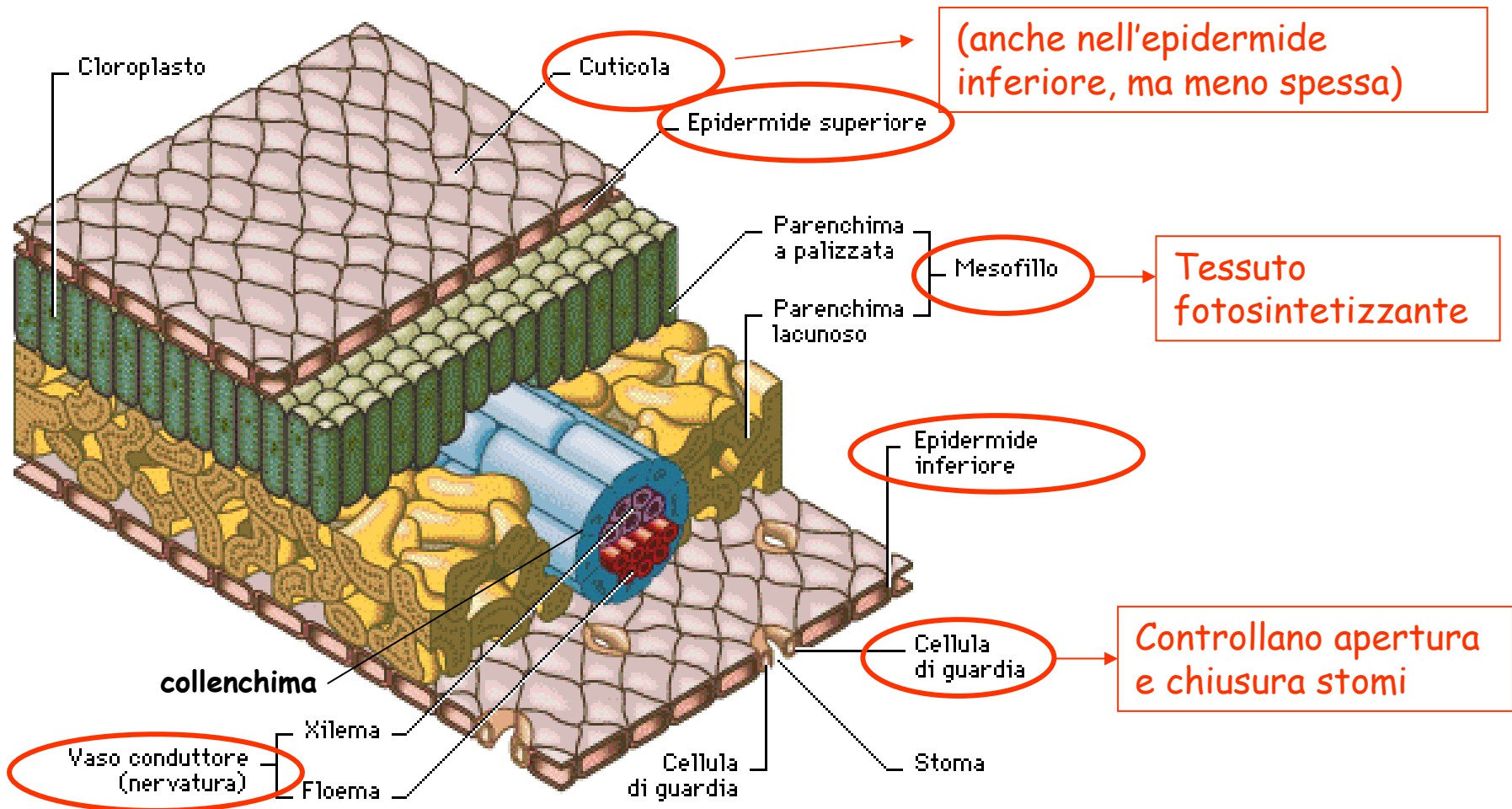
fusti sotterranei ingrossati con sostanze di riserva;  
portano gemme.  
(Patata, Colchico, Topinambur)



# FOGLIE

Le foglie raccolgono la luce necessaria ad attuare la **fotosintesi**, il processo attraverso cui l'energia radiante viene convertita in zuccheri.

Inoltre permettono gli **scambi gassosi** con l'ambiente esterno ( $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ ).





La **traspirazione** è la perdita di vapore acqueo per evaporazione dalle parti aeree della pianta.



Favorisce l'approvvigionamento di sostanze minerali

Una eccessiva traspirazione fa avvizzire la pianta

d'estate un albero può traspirare fino a 100 litri di acqua al giorno



# TIPI DI FOGLIE

Nomofilli



Embriofilli



Catafilli



Brattee (ipsofilli)

Antofilli





**Latifoglie**

(es. ontano nero)

**Aghifoglie**

(es. abete rosso)



## Forma della foglia

- Aghiforme
- Lineare
- Lanceolata
- Ovata/Ellittica

Larghezza  
crescente



Triangolare



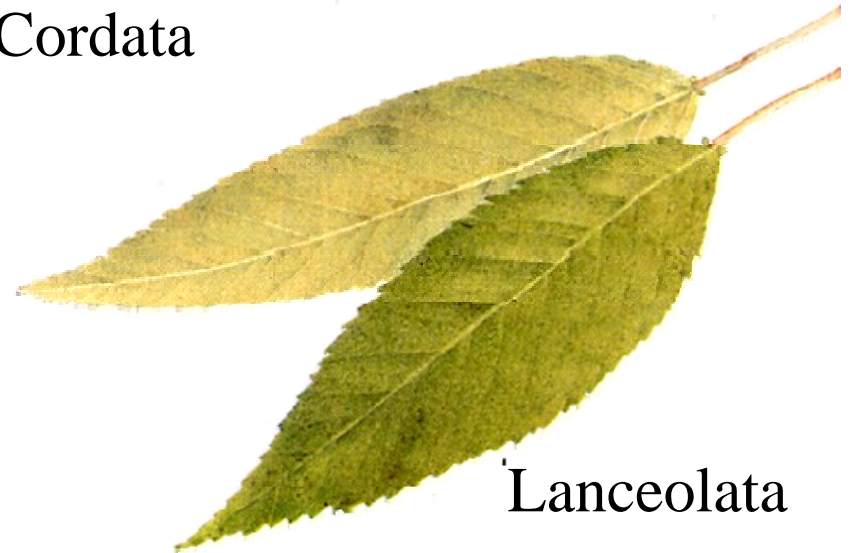
Arrotondata



Cordata

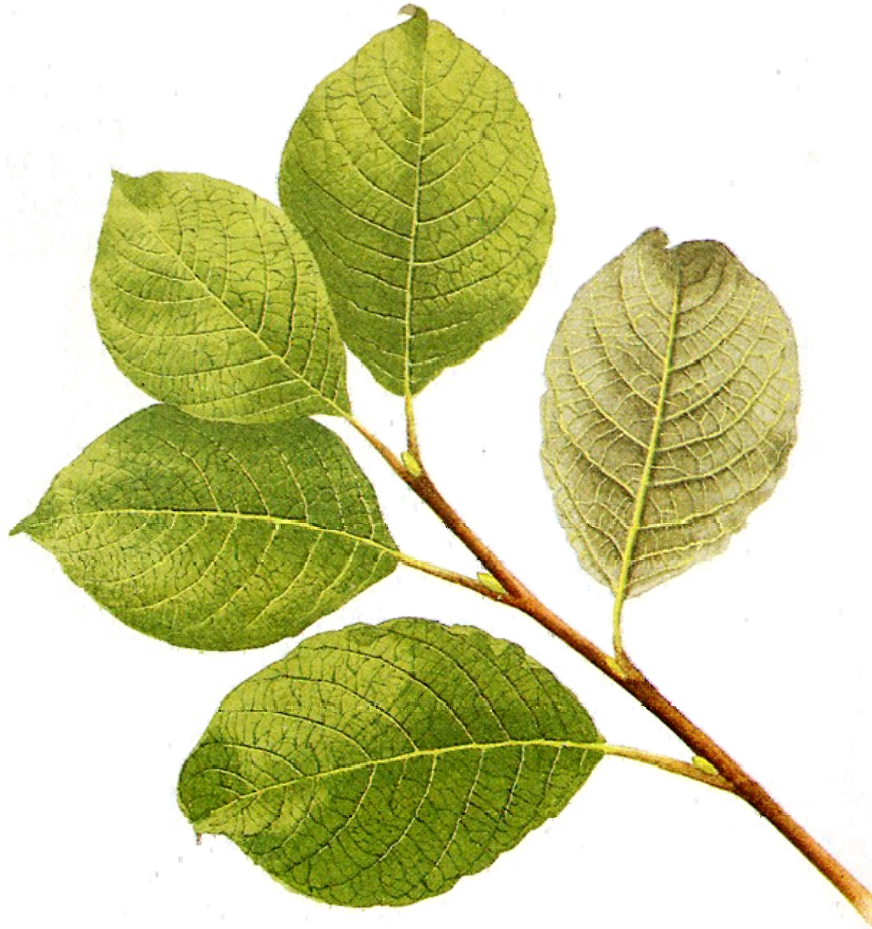


Ellittica



Lanceolata

## Inserzione delle foglie

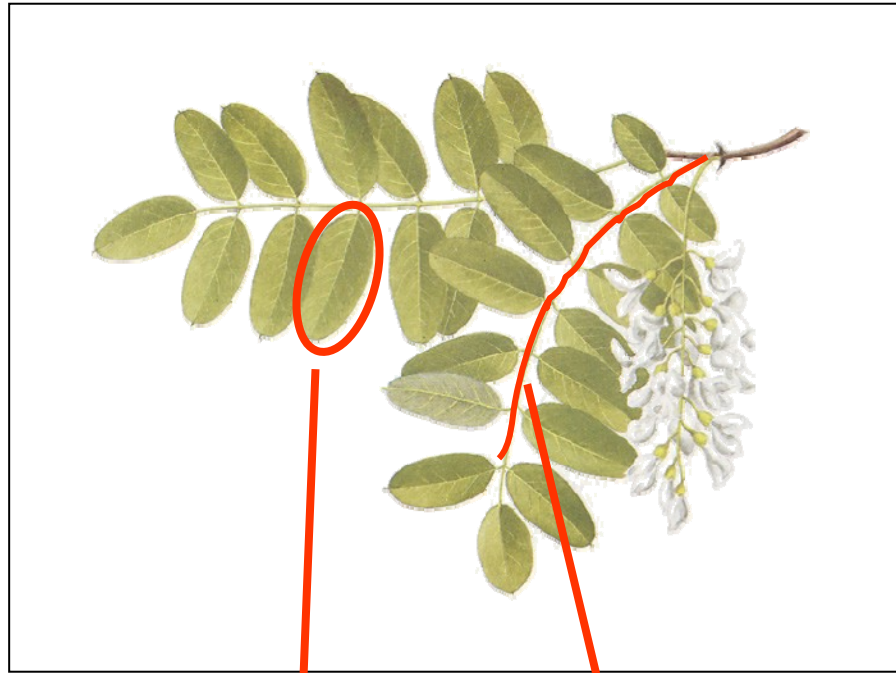


Alterne  
(*Salix caprea*)



Opposte  
(*Myrtus communis*)

## Foglie composte



fogliolina

rachide  
fogliare



## Foglie semplici

## Modificazioni delle foglie



**SPINE** fogliari  
foglie trasformate in spine  
protettive

### **FOGLIE CON PELI VISCHIOSI**

Le foglie di alcune piante  
carnivore hanno peli con gocce  
vischiose, per catturare gli  
insetti

### **CATAFILLI** dei bulbi


Foglie con funzione protettiva e di riserva



## MA ... i FIORI e i FRUTTI !?

Nel corso dell'evoluzione sono state le ULTIME strutture a comparire.

Prima della comparsa di fiori e frutti la riproduzione nelle piante avveniva attraverso le spore



ED AVVIENE TUTTORA IN  
ALCUNE CATEGORIE DI  
PIANTE PIU' ANTICHE, COME I  
**MUSCHI E LE FELCI**



## BRIOFITE (muschi ed epatiche)

Piante primitive:

**non** differenziano veri tessuti

**non** hanno un corpo diviso in **vere** radici, fusto e foglie

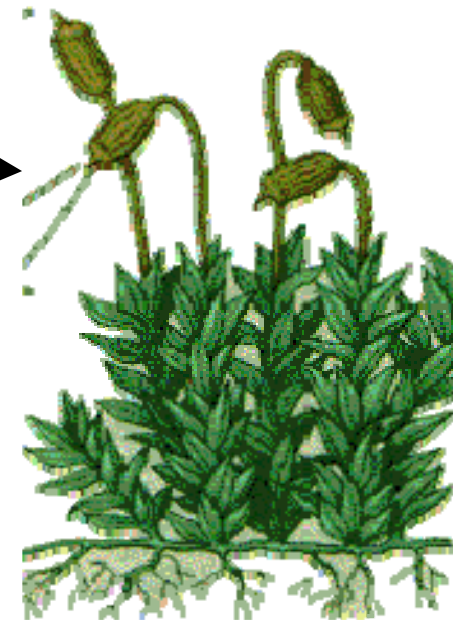
**necessitano dell'acqua** per la riproduzione

alternanza di generazioni  
con predominanza della  
fase aploide:



sporofito stagionale e  
parassita (diploide),  
produce le spore

gametofito persistente e  
autotrofo (aploide),  
produce i gameti



## BRIOFITE (muschi)

I muschi sono le più semplici piante fotosintetizzanti e sono state le prime ad emergere dall'acqua e a vivere sulla terraferma (Siluriano, 600 mil.).

Vivono però in ambienti molto umidi perché hanno problemi di eccessiva traspirazione. Non hanno pareti veramente cutinizzate, quindi sia la perdita che l'assorbimento di acqua avvengono attraverso tutta la pianta.



## PTERIDOFITE (felci)

Sono state le prime piante comparse sulla terraferma ad avere **veri tessuti** e un **corpo** suddiviso nei tre organi fondamentali:

- **RADICI** hanno la funzione di ancorare la pianta al substrato e di assorbire acqua e sali minerali. Costituiscono l'apparato assorbente.
- **FUSTO** permette il trasporto delle sostanze dalle radici alle foglie e viceversa. Costituisce l'apparato conduttore.
- **FOGLIE** costituiscono la porzione fotosintetizzante e sono formate da lamine sottili ed espanse adatte a ricevere la luce.  
In esse avvengono gli scambi gassosi con l'ambiente esterno e la traspirazione (processo attraverso il quale la pianta mantiene la sua temperatura a livelli accettabili anche in periodi caldi).

## PTERIDOFITE (felci)

*Pteridium aquilinum*



*Dryopteris dilatata*

## PTERIDOFITE (felci)

alternanza di generazioni  
con predominanza della  
fase diploide:

il gametofito è molto  
ridotto (pochi mm), ma  
conserva capacità  
fotosintesi

lo sporofito è la "pianta"  
vera e propria che noi  
vediamo, in grado di  
produrre le spore



**NB: necessitano ancora  
dell'acqua per la riproduzione**

## MA ... i FIORI e i FRUTTI !?

Nel corso dell'evoluzione sono state le **ULTIME** strutture a comparire.

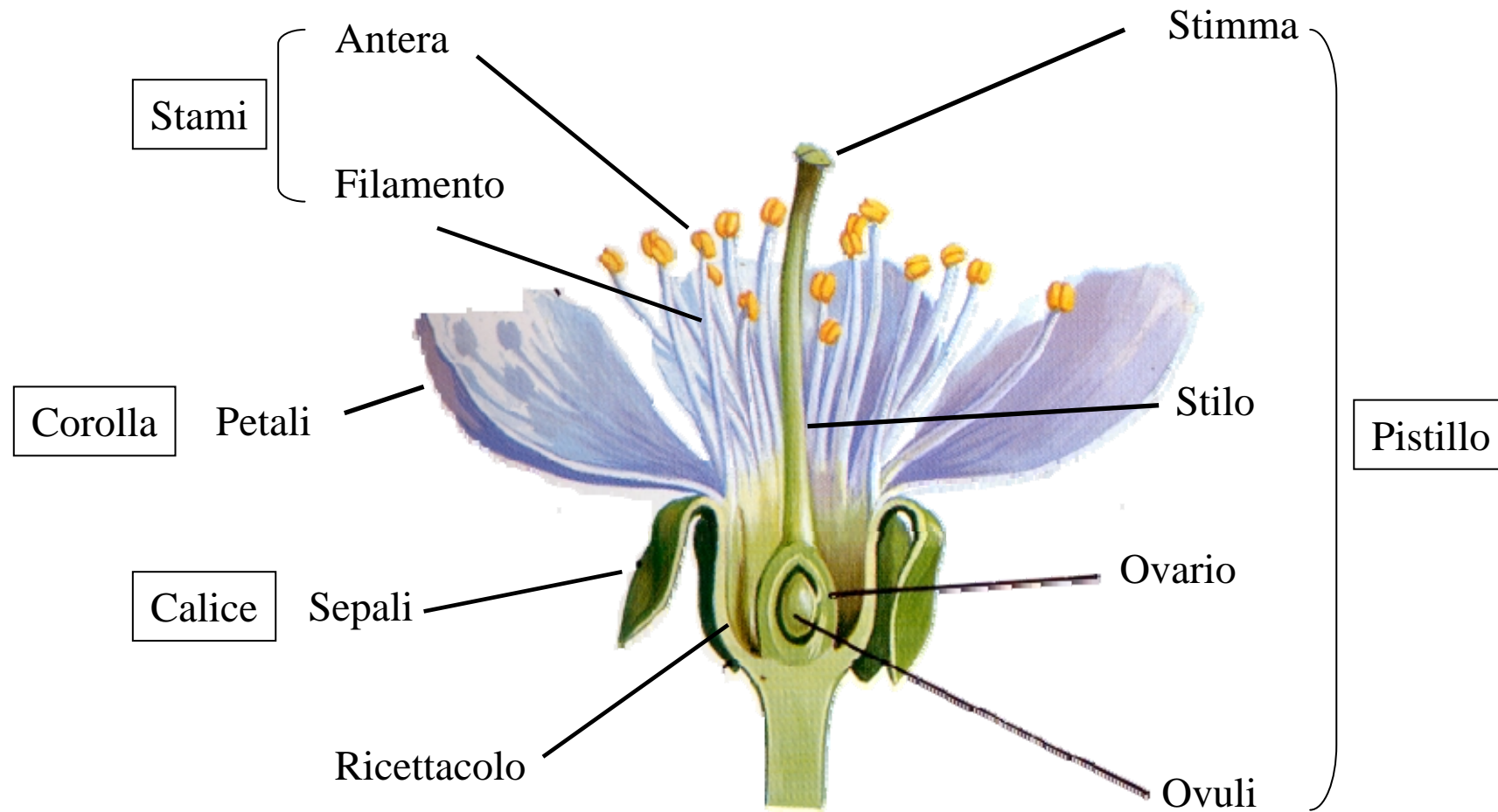
Prima della comparsa di fiori e frutti la riproduzione nelle piante avveniva attraverso le spore



**ANGIOSPERME**

# ANGIOSPERME

Piante con **FIORI**





amenti femminili  
con ciuffetto di  
stimmi

Fiori di nocciolo (*Corylus avellana*)

amenti maschili  
allungati





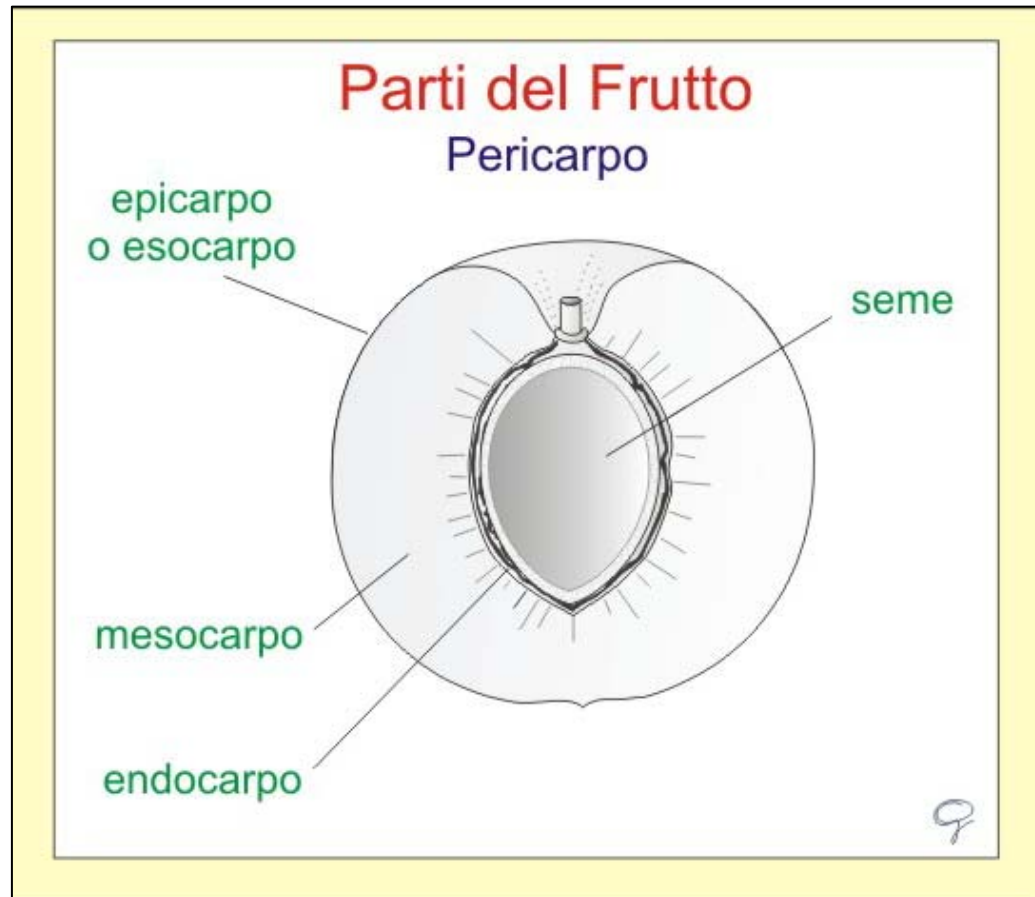
Magnolia= fiori  
ermafroditi  
molto  
appariscenti



## IL FRUTTO

Il frutto è un rivestimento che avvolge i semi e deriva dalla trasformazione dell'ovario.

Dopo la fecondazione del fiore, gli ovuli racchiusi nell'ovario si trasformano in semi e l'ovario in frutto.



I frutti vengono distinti in carnosì o secchi a seconda che a maturità le parti avvolgenti i semi siano ricche di acqua o siano secche e legnose

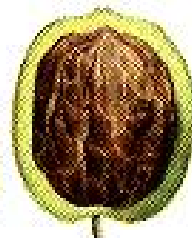
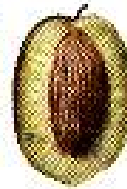
(*frutti carnosì* -  
limone, uva...)

(*frutti secchi* -  
ghianda, nocciola...)

## Frutti CARNOSI



Drupe



Noce tricarpellare



Bacca bicarpellare



Bacca pluricarpellare



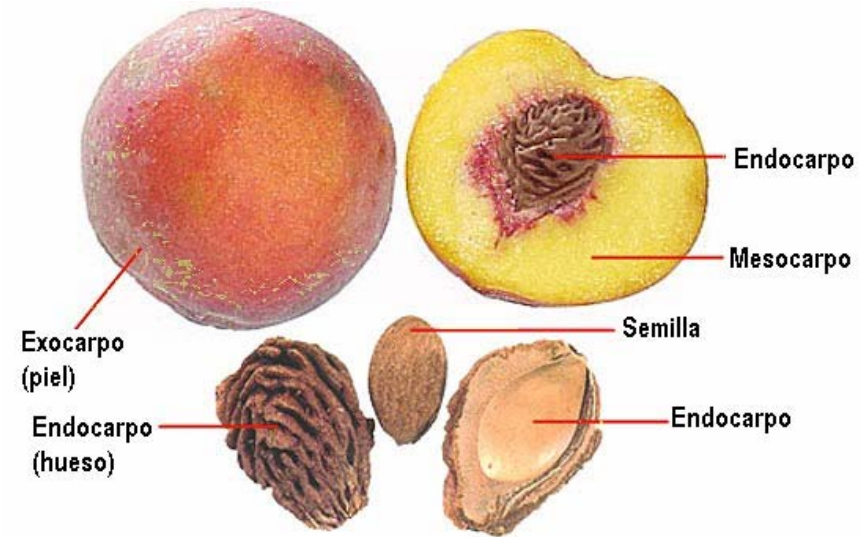
Esperidio



Bacca tripicarpellare senza semi

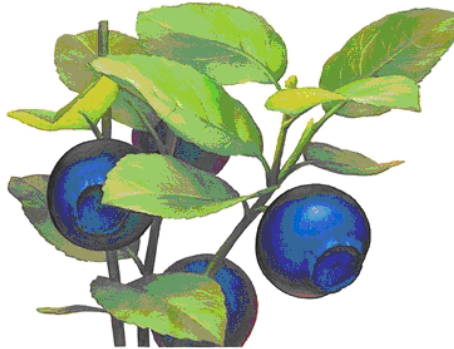
# Frutti **CARNOSI**

drupa (se endocarpo è legnoso)



pesca

bacca (se endocarpo non è legnoso)



mirtillo



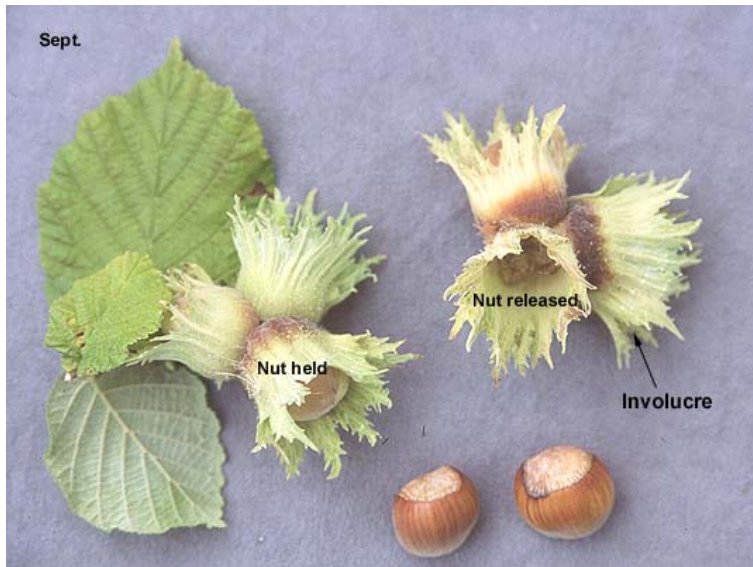
esperidio (particolare  
tipo di bacca)



peponide (particolare  
tipo di bacca)

## Frutti **SECCHI**

I frutti secchi possono essere **deiscenti** (si aprono completamente o parzialmente a maturità) e **non deiscenti** (rimangono chiusi).

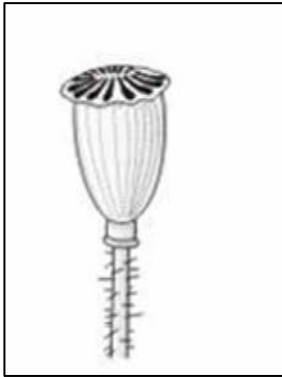


nocciola



legume

altri frutti secchi deiscenti sono:



papavero



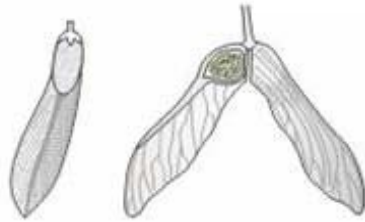
viola



altri frutti secchi non deiscenti sono:



achenio (tarassaco)



samara (frassino, acero)



nucula o noce (nociolo)

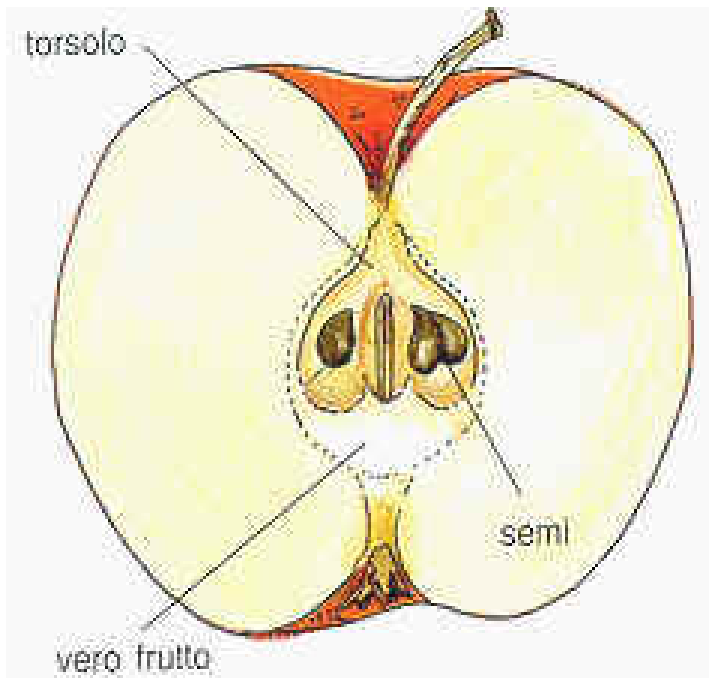


cariosside (mais)





## FALSI frutti

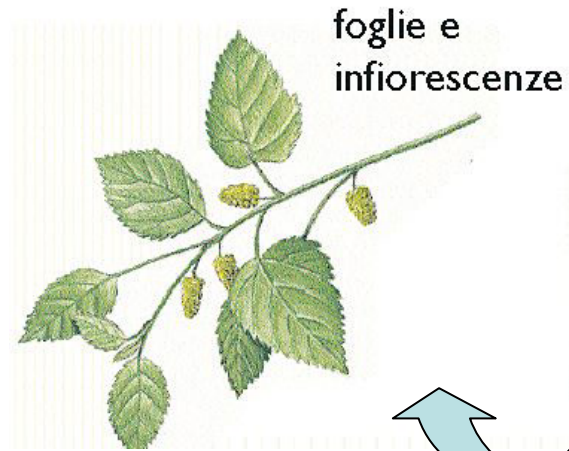


Nel pomo (pera, mela) la parte carnosa è data dall'ingrossamento del ricettacolo; il vero frutto (ingrossamento dell'ovario) è il torsolo

la fragola è un frutto composto da tanti **acheni** (i "semini" neri).

La parte carnosa è l'ingrossamento del ricettacolo.

... e infine



Frutti **COMPOSTI**  
(da una infiorescenza)  
es. mora del gelso



Frutti **AGGREGATI**  
(da un fiore con tanti  
pistilli)  
es. mora del rovo