

# Botanica citologia e istologia



# Elementi di Botanica generale e sistematica

## BOTANICA GENERALE



Organizzazione e morfologia delle piante a seme,  
citologia, istologia,  
Organografia, anatomia.



## BOTANICA SISTEMATICA



Aspetti evolutivi, diversità e classificazione.



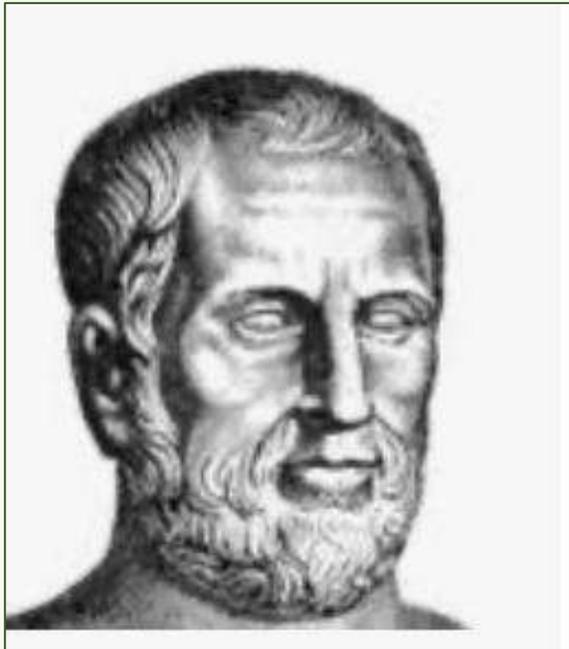


# Introduzione alla Botanica



# La botanica: una scienza antica...

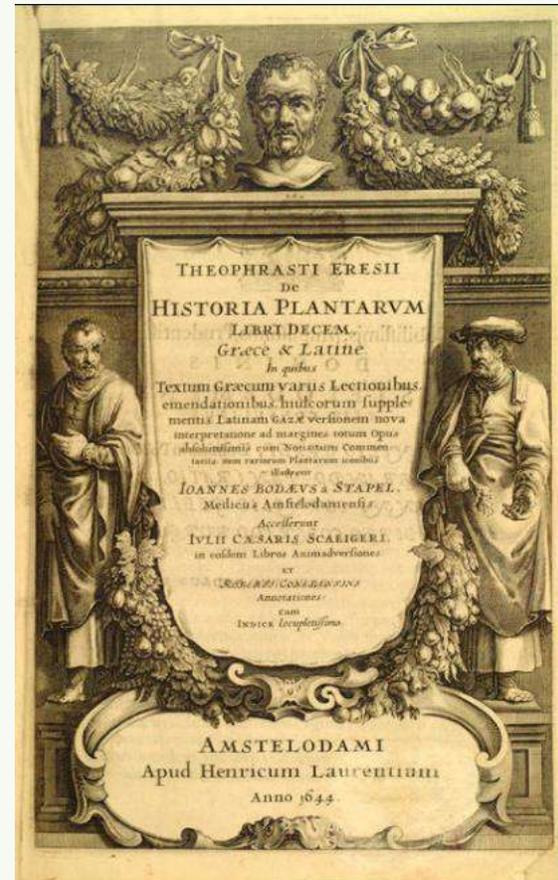
La parola botanica deriva dal greco “βοτάνη” (pianta) e indica la scienza che studia le piante



Teofrasto

371, a.c. – Atene, 287 a.c.

- *Historia Plantarum*
- *De causis plantarum*



# La Botanica → scienza molto vasta

## Botanica generale: si occupa «della pianta»

- **Morfologia e Anatomia:** Forme e strutture esterne e interne come cellula (citologia), tessuto (istologia) e organo (anatomia)
- **Fisiologia:** Funzionamento e metabolismo dei vegetali

## Botanica Sistemica e Tassonomia: si occupa «delle piante»

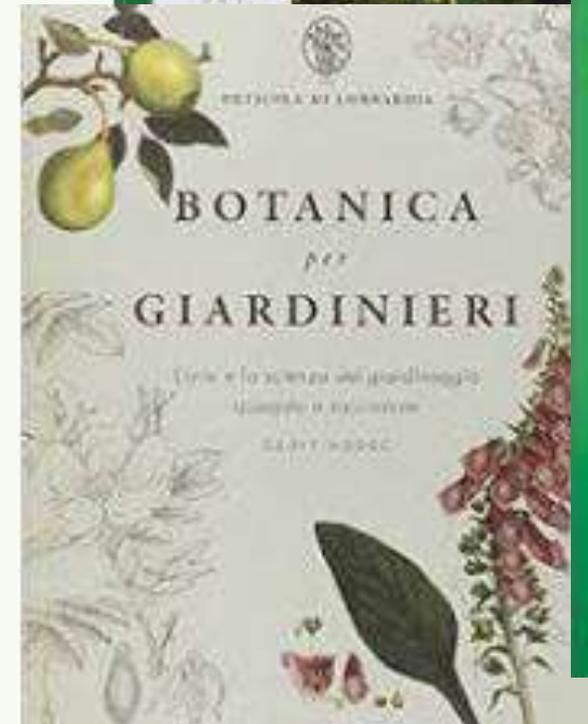
- **Diversità tra le piante:** classificazione in un sistema naturale

## Ecologia vegetale:

- **Relazioni tra piante e fattori ambientali,** a livello di specie e comunità.

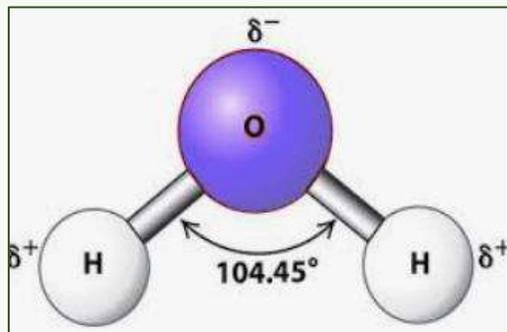
## Fitogeografia:

- **Distribuzione delle piante e delle comunità vegetali sulla terra**

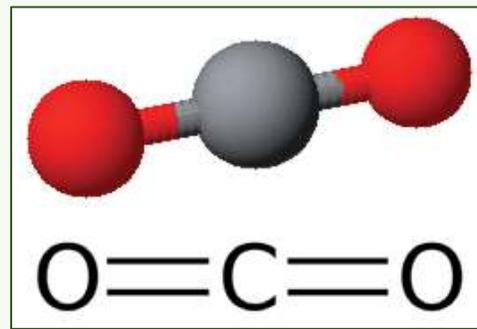


# Caratteristiche fondamentali della vita vegetale → Alimentazione

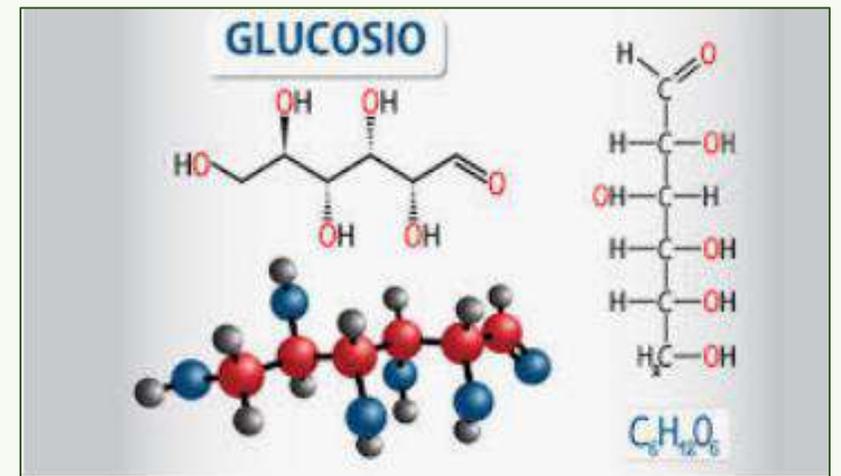
- Tutti gli esseri viventi sono costituiti da molecole organiche (zuccheri, grassi, proteine.): lunghe catene di carbonio a cui sono legati atomi di altri elementi
- Tutti gli esseri viventi sintetizzano le proprie molecole organiche a partire da altre molecole, spesso più semplici, che vengono «rielaborate»
- Gli animali, i funghi e molti microorganismi (batteri) sintetizzano le proprie molecole organiche solo a partire da altre molecole organiche contenute negli alimenti
- **Le piante verdi NON HANNO questo bisogno: sintetizzano le proprie molecole organiche a partire da semplici molecole inorganiche:**



+



=



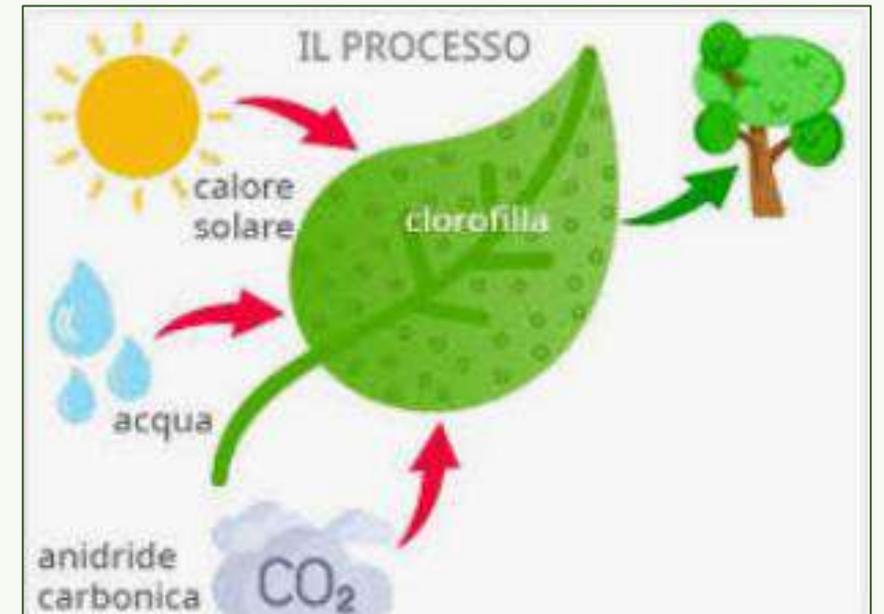
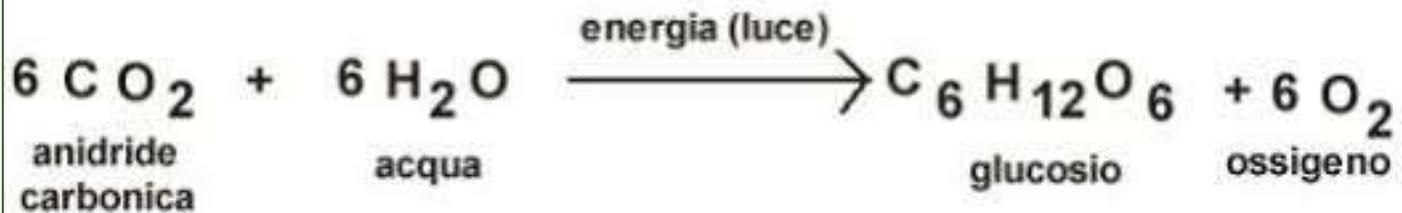
# Autotrofismo ed Eterotrofismo

<b>AUTOTROFI</b>		<b>ETEROTROFI</b>
<b>Foto-autotrofi:</b> Piante verdi, alghe verdi-azzurre (Cianobatteri); alcune specie di Batteri	<b>Chemio-autotrofi:</b> Alcune specie di batteri	Animali, Funghi, molte specie di Batteri
<b>CO<sub>2</sub></b> <b>H<sub>2</sub>O</b> <b>Ioni inorganici</b>	<b>CO<sub>2</sub></b> <b>H<sub>2</sub>O</b> <b>Ioni inorganici</b>	<b>Sostanze organiche</b> <b>H<sub>2</sub>O</b> <b>Ioni inorganici</b>
<i>Fonte di energia: luce</i>	<i>Fonte di energia: uno ione inorganico da ossidare</i>	<i>Fonte di energia: Sostanze organiche</i>
<b><i>Esigenze alimentari degli esseri viventi</i></b>		

# Foto-Autotrofismo

Capacità di utilizzare la luce solare come fonte di energia per trasformare il carbonio inorganico (presente nell'atmosfera sotto forma di  $\text{CO}_2$ ) in carbonio organico (zuccheri)

**Foto-sintesi** → Sintesi di zuccheri utilizzando la radiazione solare come fonte di energia





Le piante sono indispensabili  
per la vita sulla terra





# Formazione e protezione del suolo

The image is a collage of agricultural products. The top-left quadrant shows ears of yellow corn on the cob with green husks. The top-right quadrant shows golden wheat stalks against a blue sky with light clouds. The bottom-left quadrant shows a close-up of wheat stalks. The bottom-right quadrant shows a pile of red and green apples. In the center, a white diamond shape contains the text 'Fonte di cibo' in black, underlined font.

Fonte di cibo



Indirettamente...



Piante come  
fonte di  
energia



Usate anche per la carta fin dall'antichità



Piante Tessili



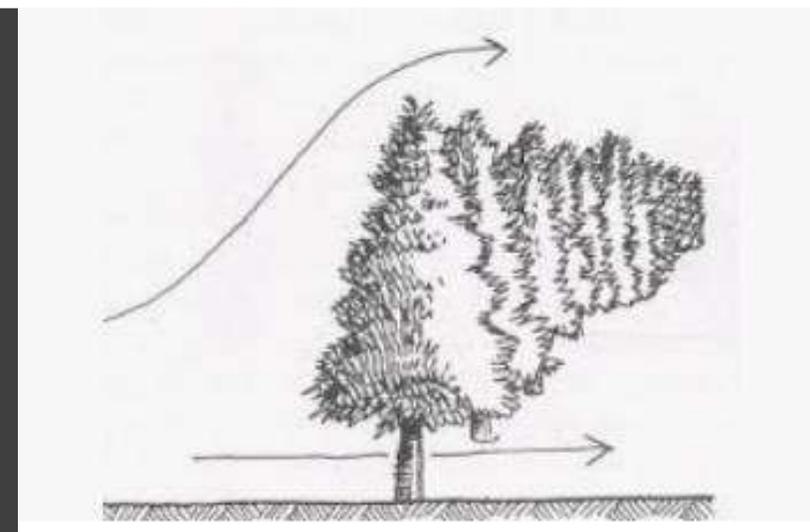
Definiscono il  
paesaggio

Sono segnali  
Ambientali





Segnalano i confini



Funzione  
ornamentale



# Componente fondamentale dei giardini

---

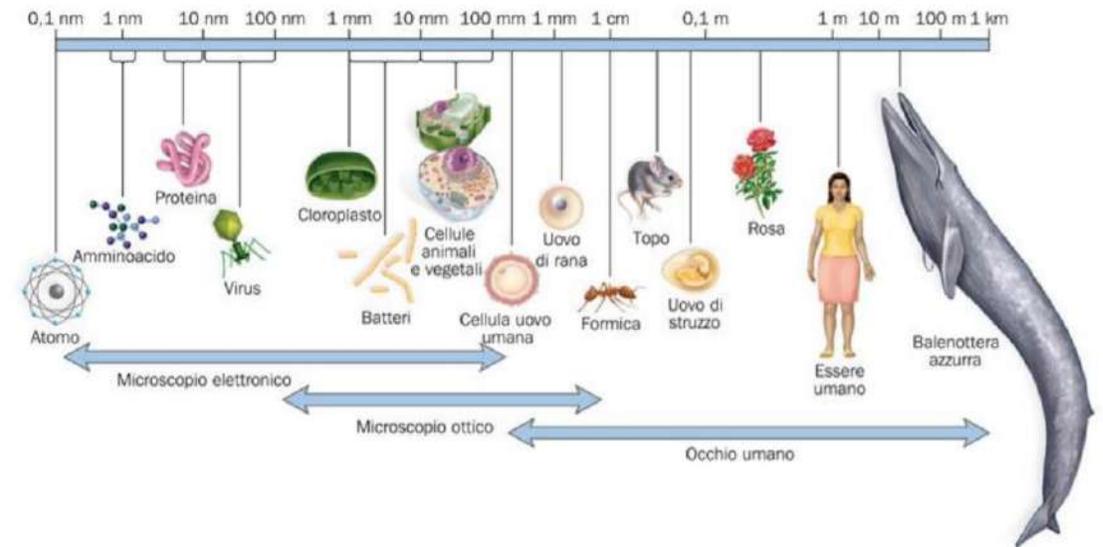


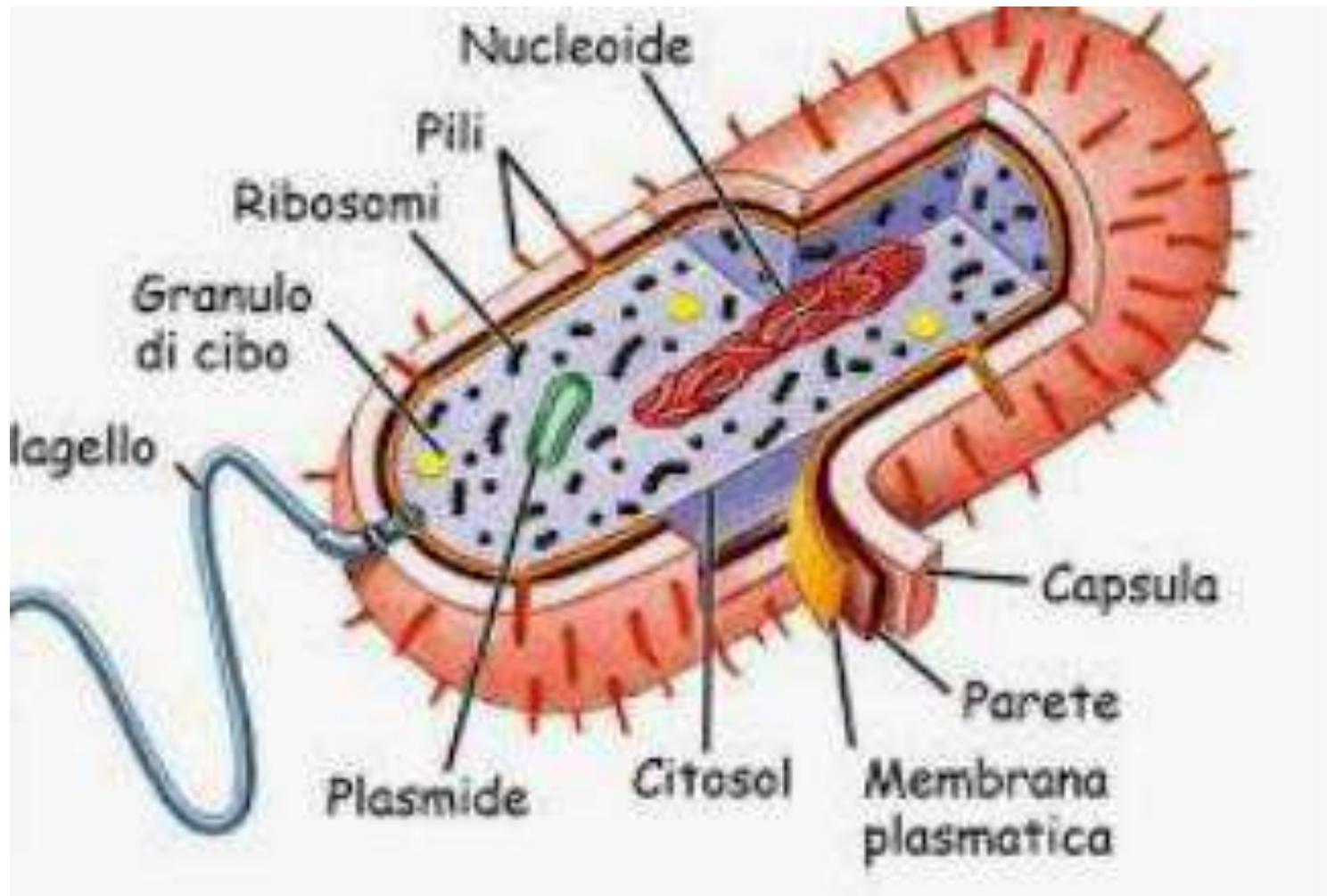


Cenni di Citologia  
vegetale

# La cellula

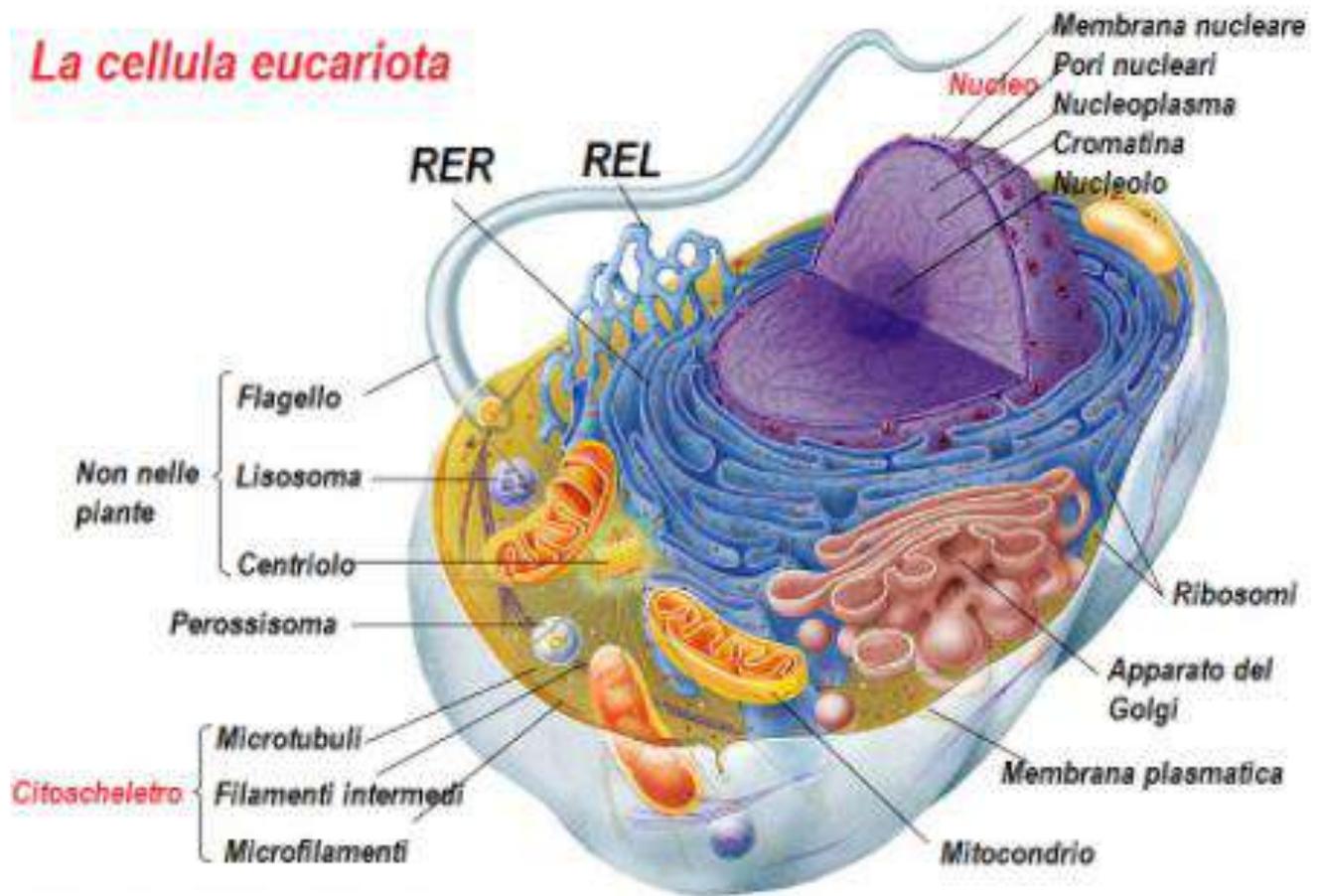
## Dimensioni





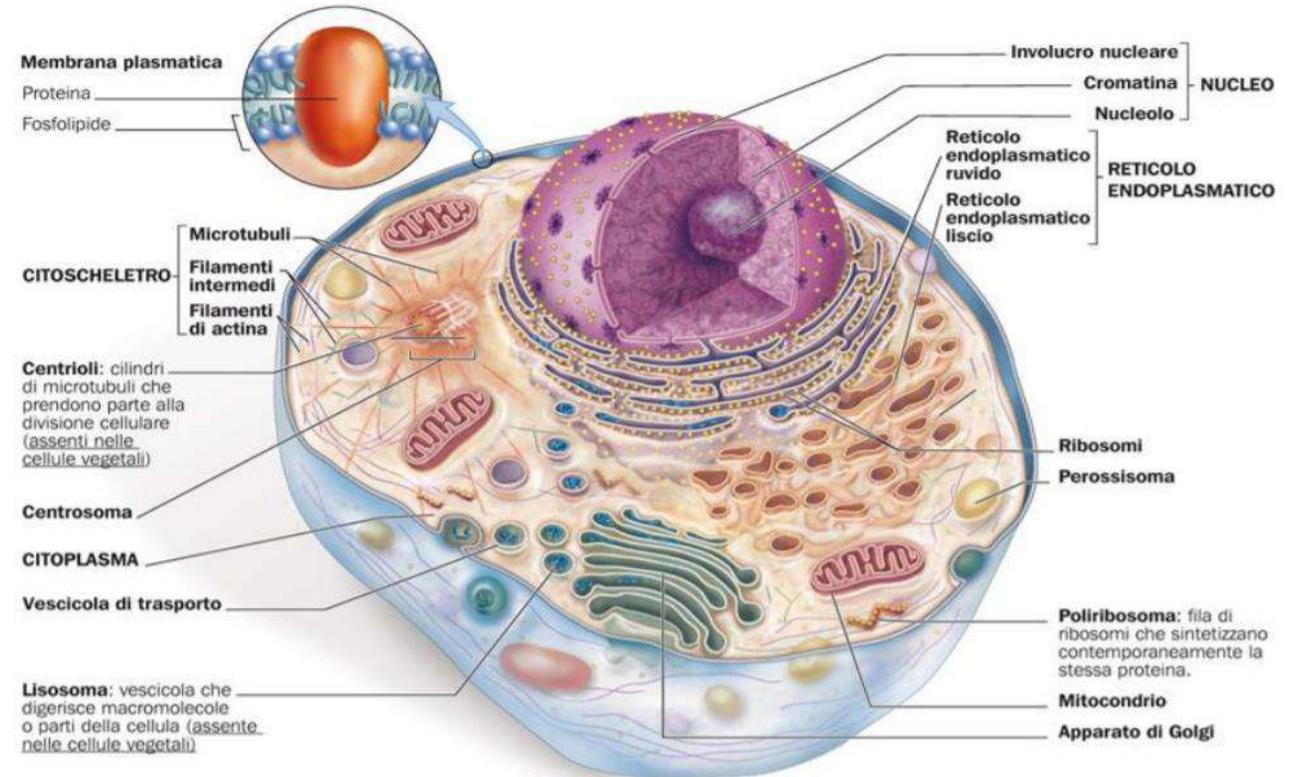
Cellula  
procariota

# Cellula eucariota



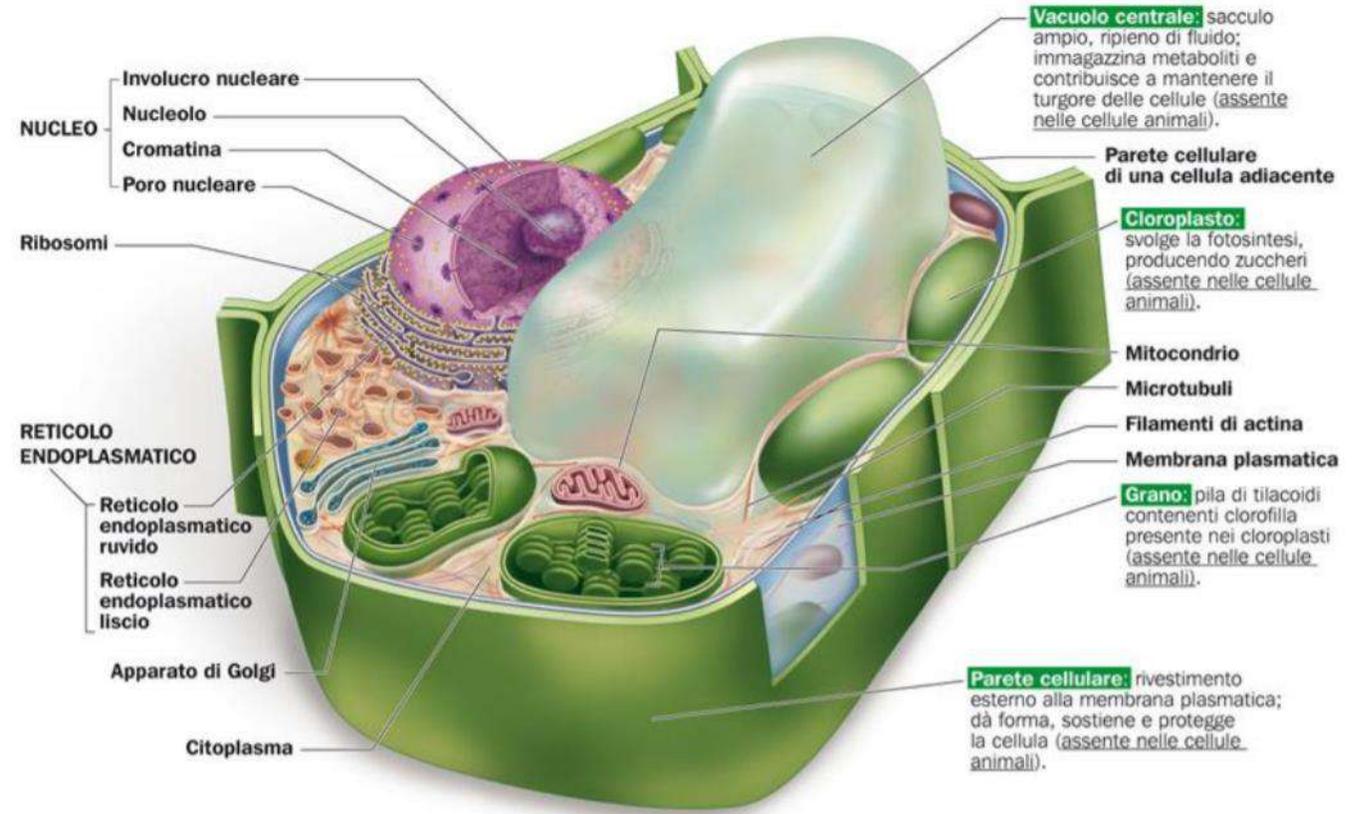
# Cellula Animale

## La struttura di una cellula animale

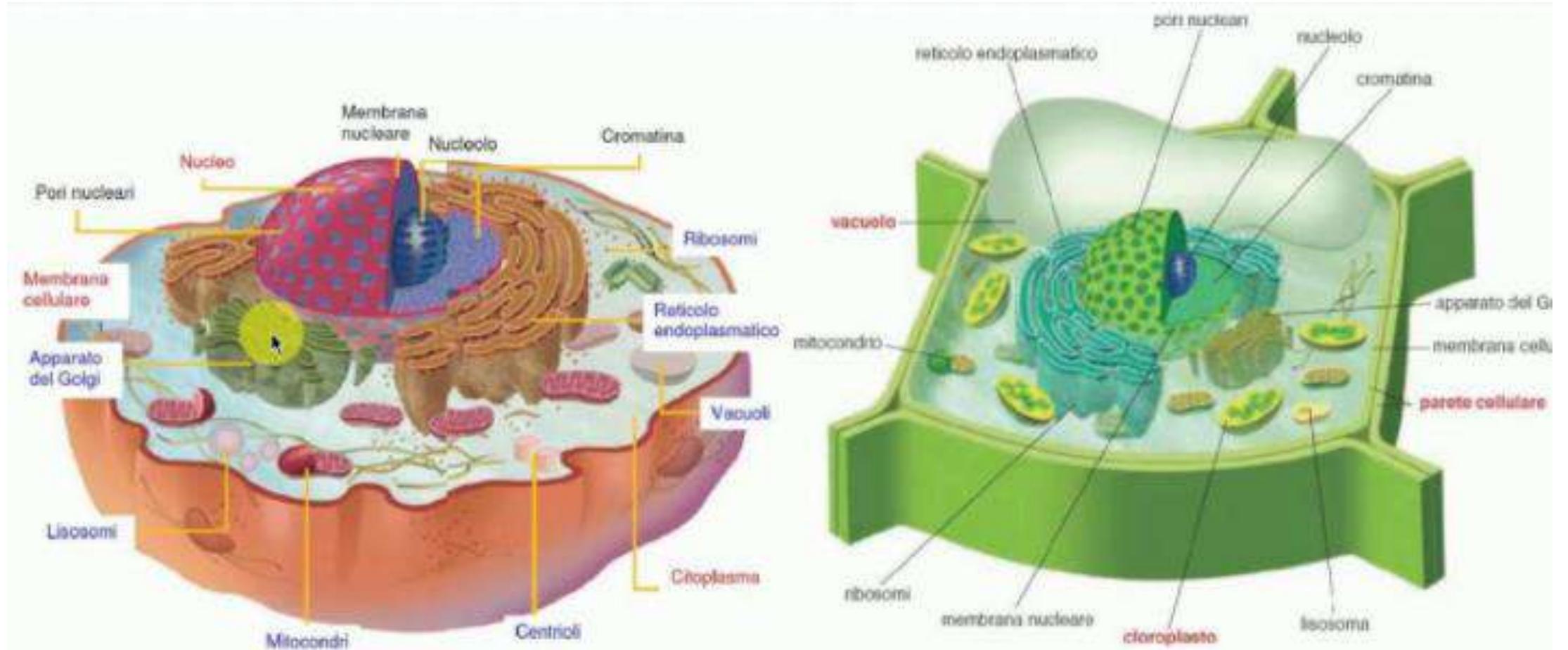


# Cellula vegetale

## La struttura di una cellula vegetale



# Cellula vegetale e Cellula animale a confronto...trova le differenze...



La cellula gestisce la produzione e il consumo di energia

I **cloroplasti** e i **mitocondri** sono le «centrali energetiche» cellulari.

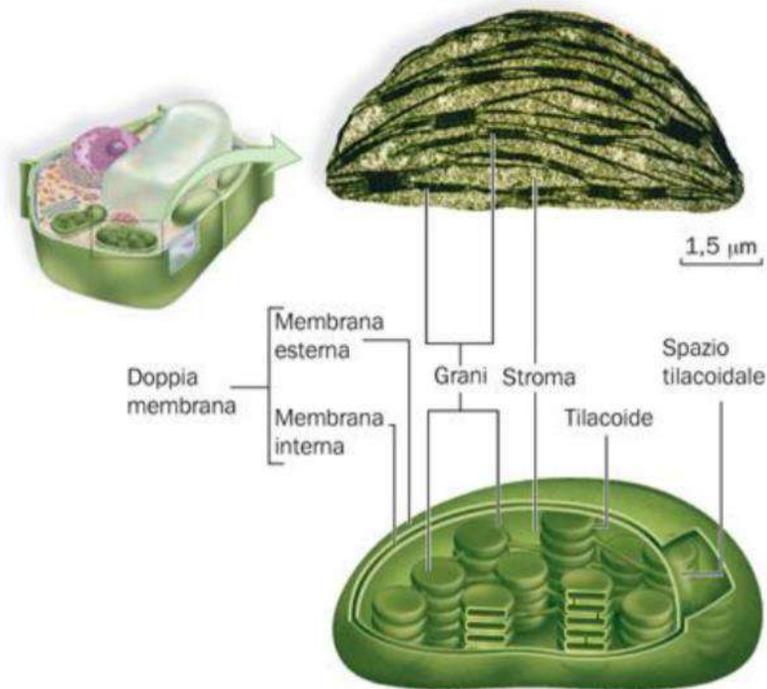
Tali organuli gestiscono la produzione di energia tramite i processi di *fotosintesi* e *respirazione*.



Cloroplasti e  
mitocondri

# I Cloroplasti

I **cloroplasti** catturano l'energia solare e producono carboidrati



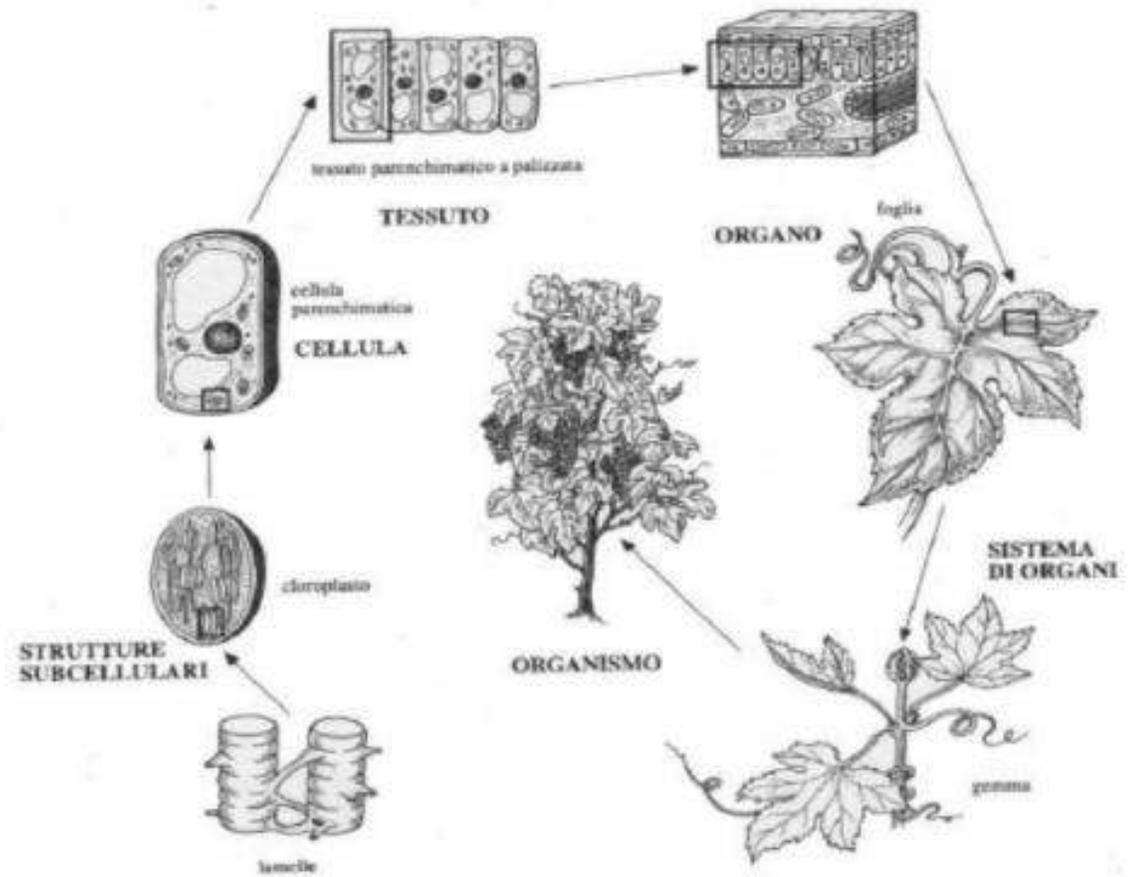
I cloroplasti svolgono *funzione fotosintetica*.

La doppia membrana dei cloroplasti racchiude un ampio spazio detto **stroma**, dove avviene la *sintesi dei carboidrati*.

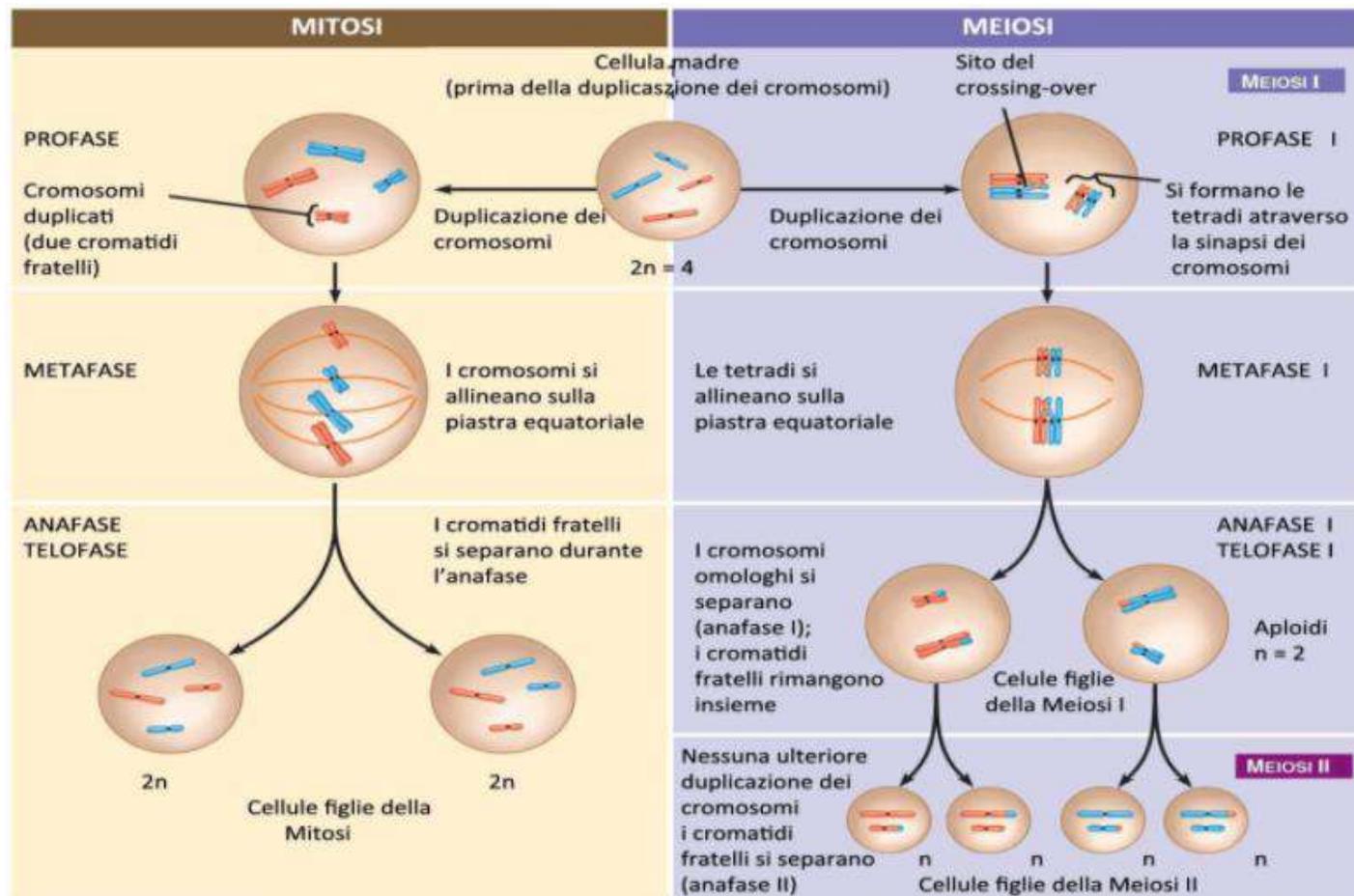
La *clorofilla* che cattura la luce solare è invece localizzata nella **membrana dei tilacoidi**.

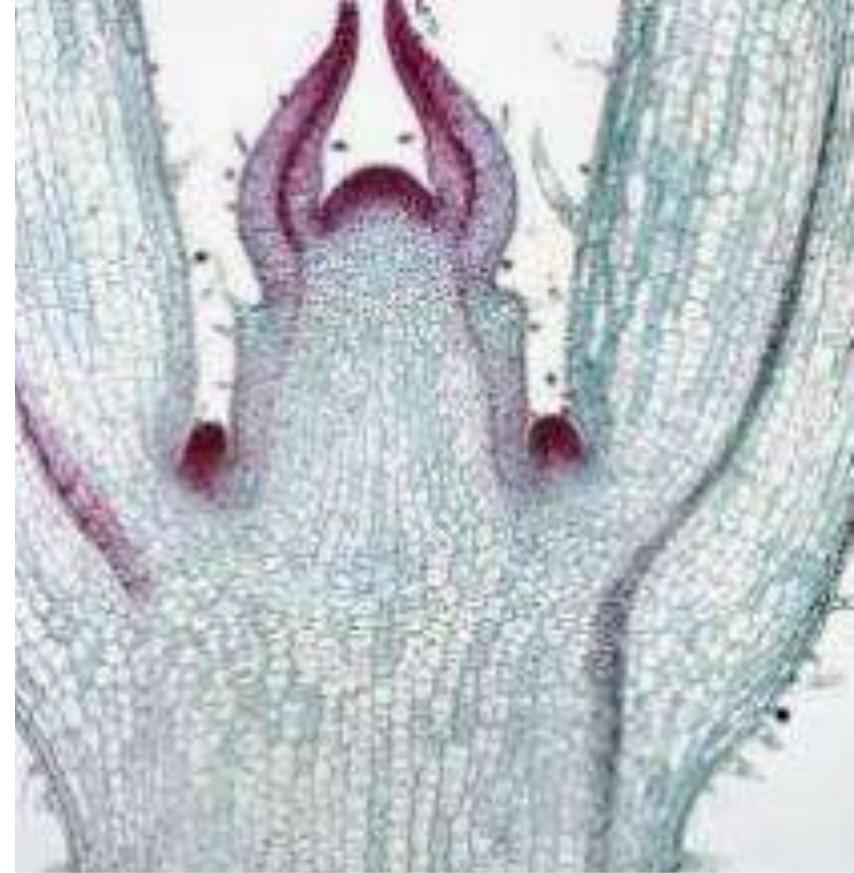
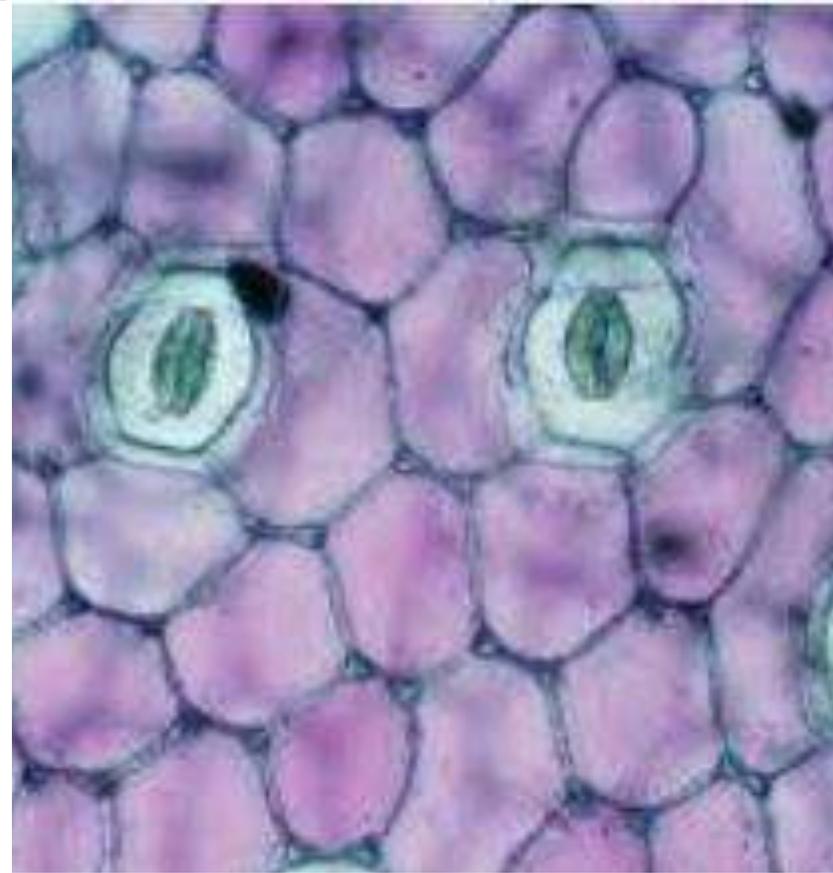
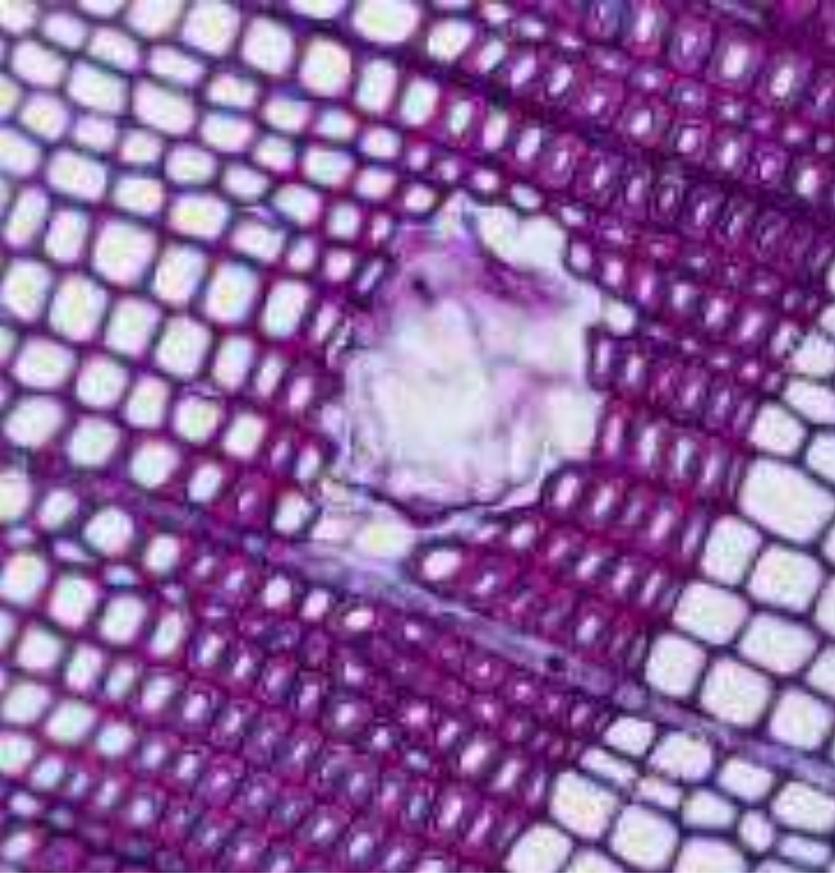
# Dalla cellula alla pianta

## GERARCHIA DELLA STRUTTURE VEGETALI: DA STRUTTURE SUBCELLULARI ALLA PIANTA INTERA

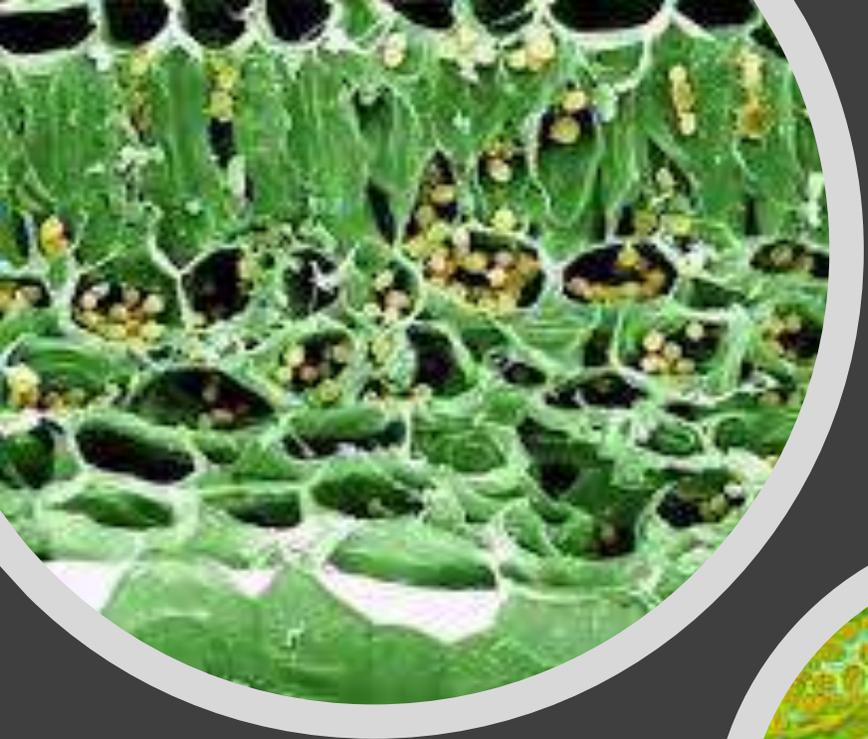


# Processi di divisione cellulare



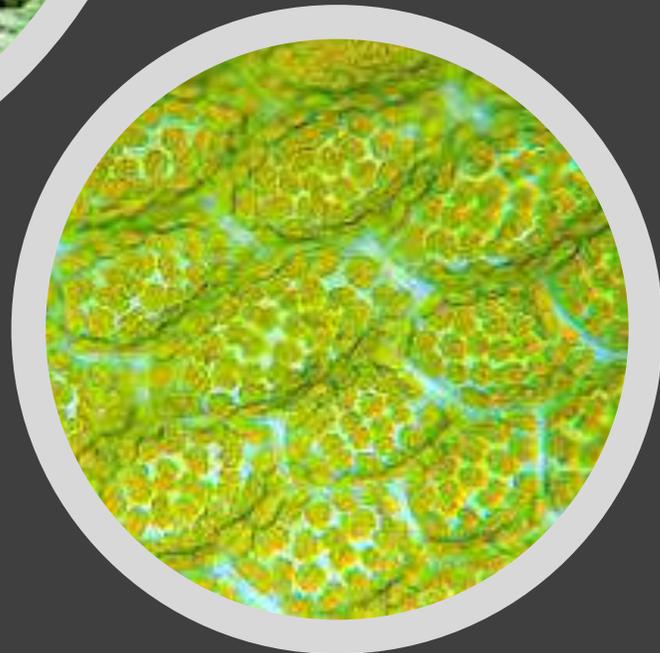
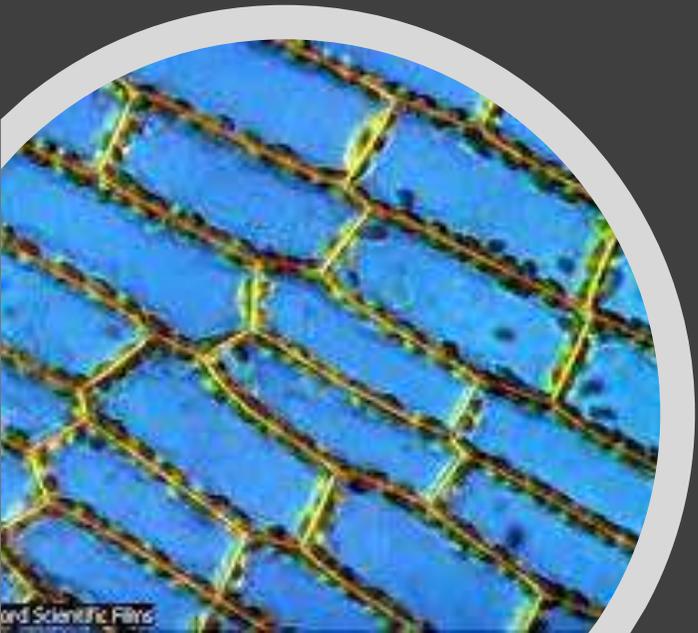


I tessuti vegetali



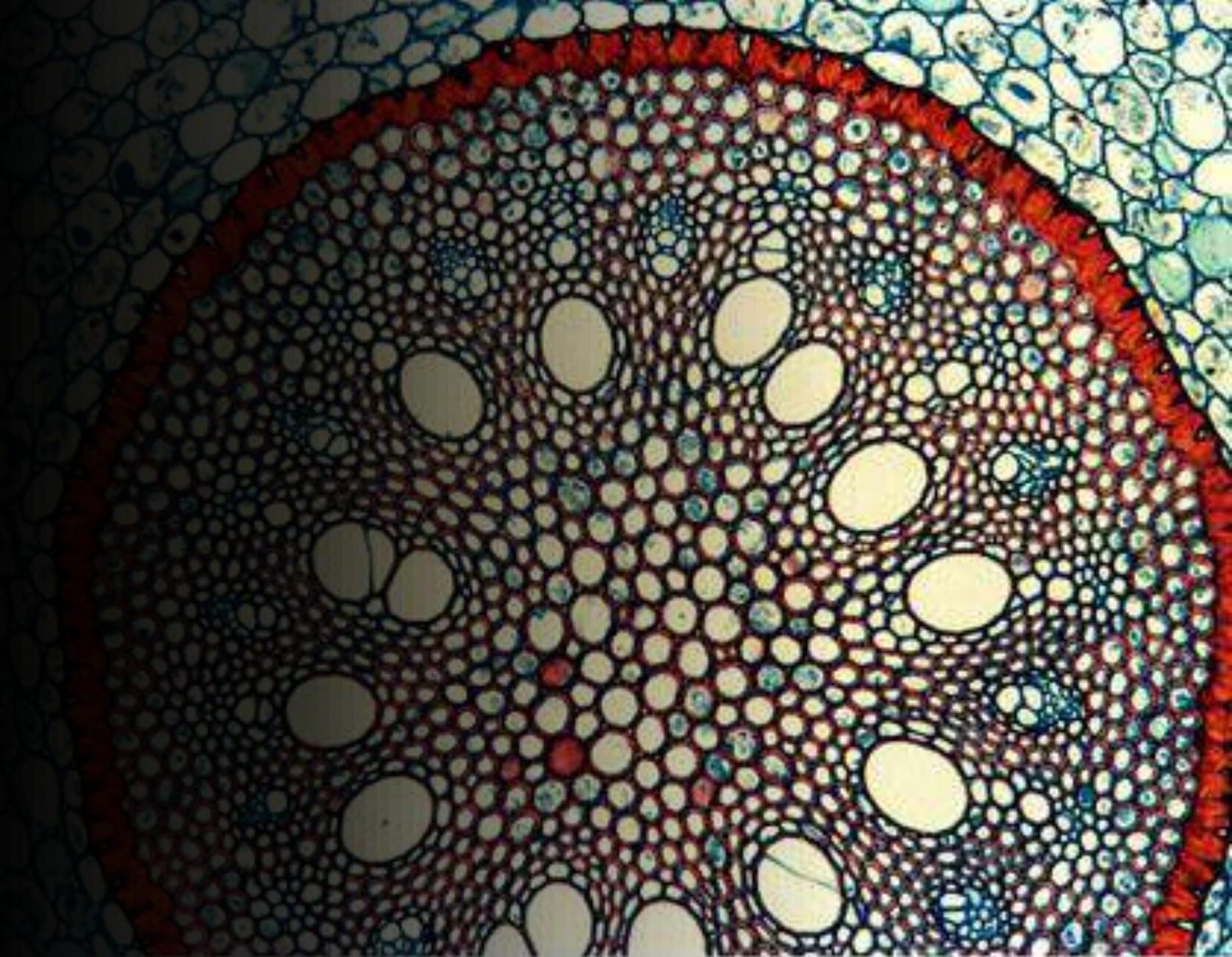
# Tessuto

Insieme di cellule che svolgono la stessa funzione e che sono associate fra loro in modo congenito.



I Tessuti vegetali possono essere classificati in:

- Meristematici
- Definitivi



# I tessuti meristematici

- Sono costituiti da cellule indifferenziate dalla cui attività mitotica traggono origine tutti gli altri tipi di tessuti

Si dividono in

```
graph TD; A[Si dividono in] --> B[Meristemi primari o apicali]; A --> C[Meristemi secondari o laterali];
```

Meristemi primari o apicali

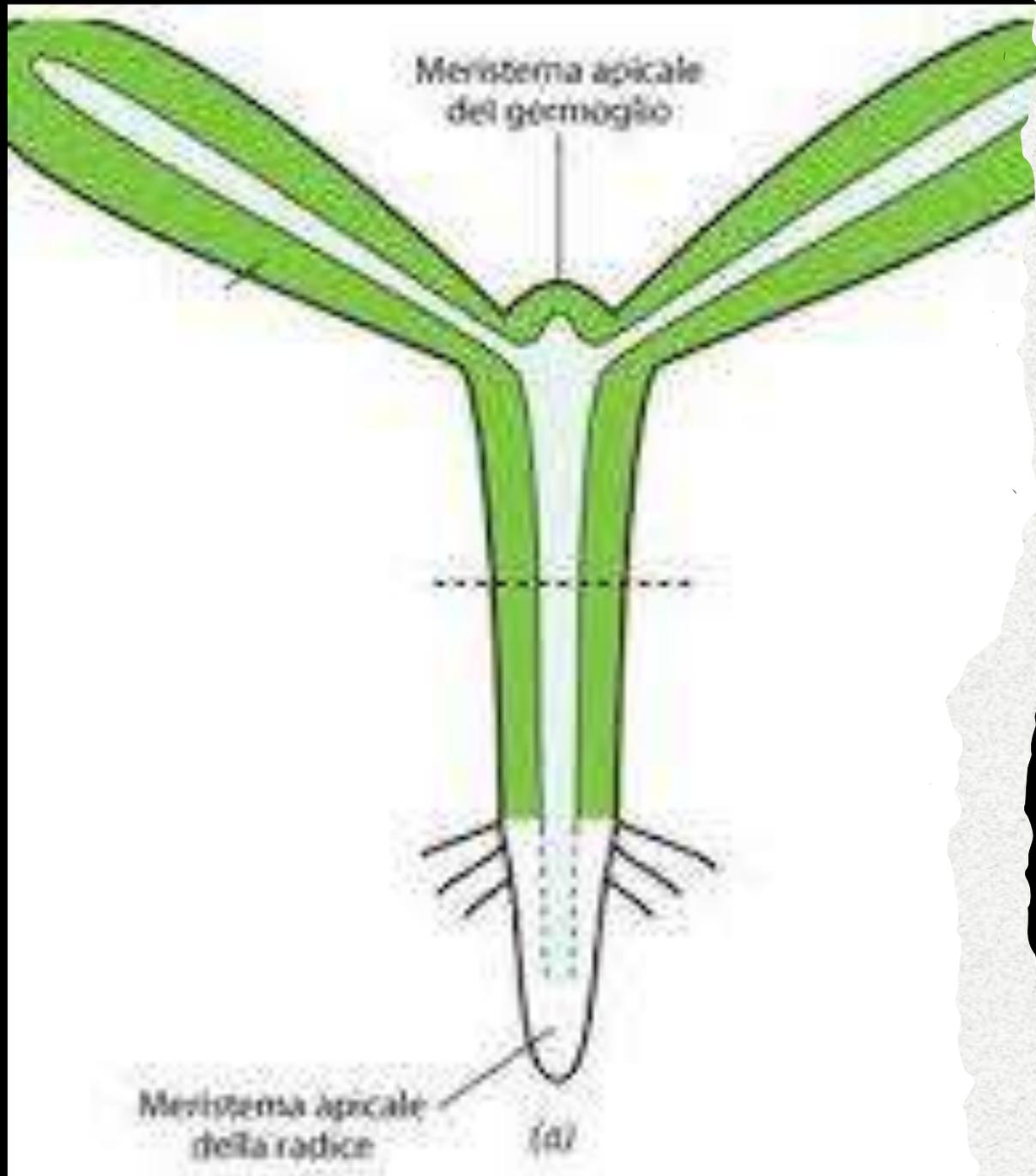
Meristemi secondari o laterali

# I tessuti definitivi

- Sono costituiti da cellule completamente differenziate

Si dividono in:

- Parenchimatici
- Tegumentali
- Meccanici
- Conduttori
- Segregatori



## Tessuti meristematici primari o apicali

- Sono localizzati principalmente negli apici del fusto e della radice. Sono responsabili dell'aumento della lunghezza nelle piante erbacee e legnose
- Questi che derivano direttamente dall'embrione le cui cellule in linea ascendente non hanno mai perso la capacità di dividersi sono detti meristemi primari

# Tessuti meristematici secondari

- Non sono presenti nell'embrione
- Sono presenti solo in alcune piante
- Sono definiti anche «cambiali»
- Sono responsabili della crescita in diametro del fusto e della radice



A detailed microscopic view of wood tissue, showing concentric growth rings. The image is split vertically: the left side is brightly lit, revealing the intricate cellular structure and color variations (from light tan to dark brown) of the wood's growth rings. The right side is in deep shadow, making the texture less distinct. In the upper right corner, there is a small orange horizontal bar. Below the text, a thin white horizontal line spans the width of the text area.

Tessuti  
definitivi



# Tessuti tegumentali

Esterni:

Epidermide: riveste solo la parte epigea (aerea) della pianta (fusto giovane, foglie, fiori, frutti).

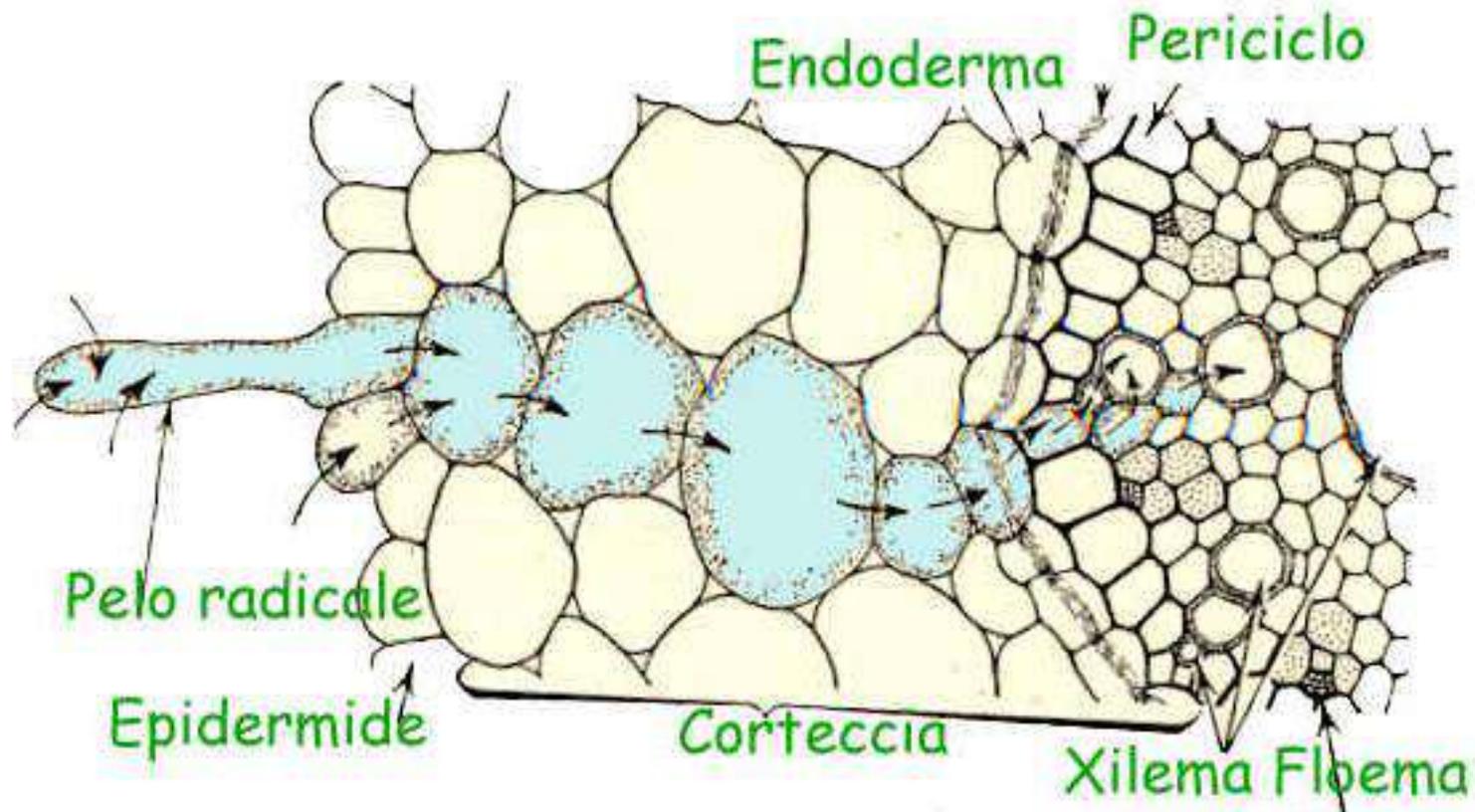
Peli: si trovano sia sull'apparato epigeo che ipogeo (radicale) della pianta. sughero, ecc.

Rizoderma: riveste le giovani radici.

Esoderma: riveste la radice dopo la caduta del rizoderma.

Sughero: tessuto adulto secondario con cellule impermeabili all'acqua.

# Interni

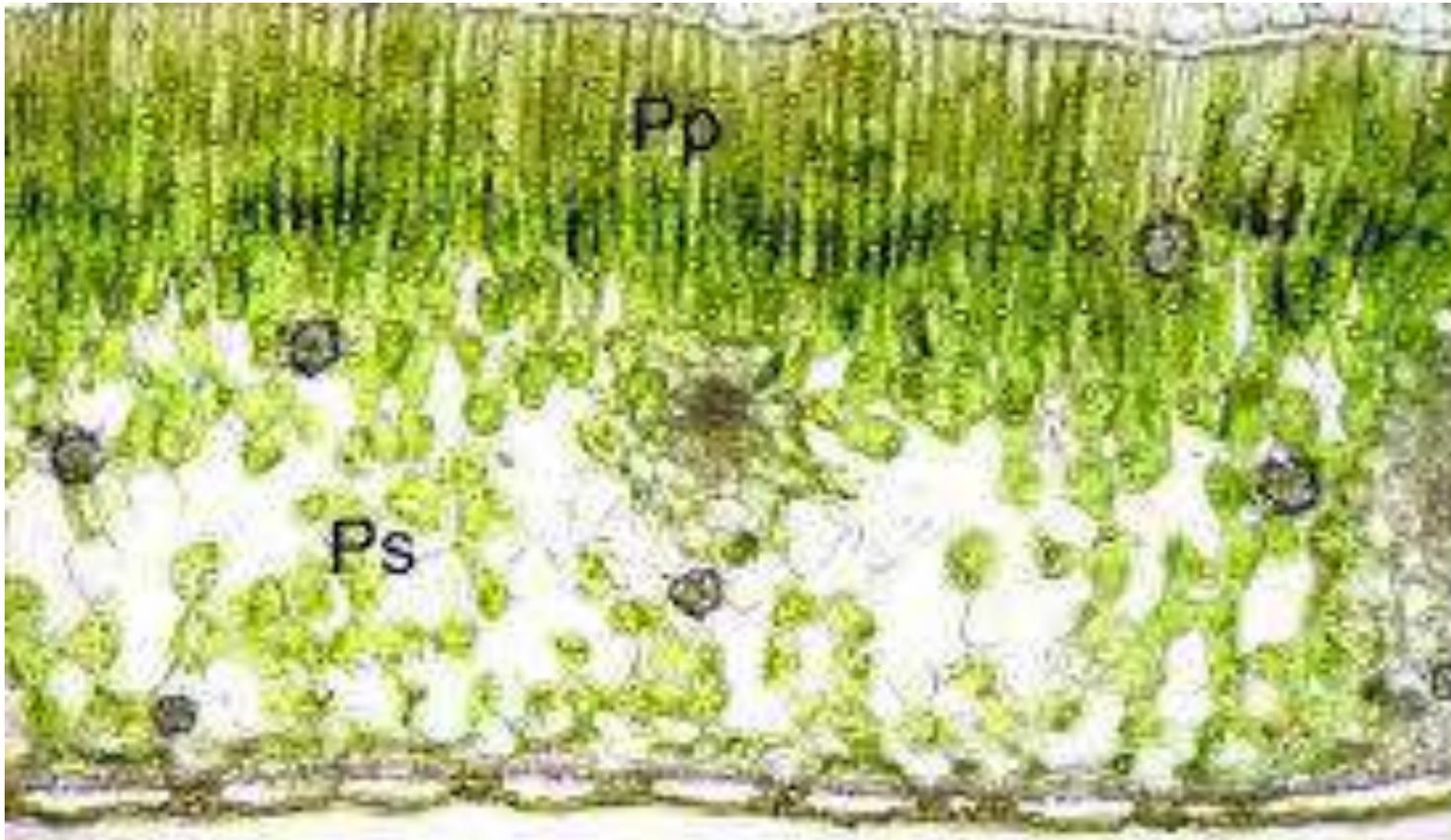


- Endoderma: è presente nei fusti sotterranei, nei fusti che vivono immersi nell'acqua, nelle foglie aghiformi, in alcuni germogli e nelle radici; è coinvolto nei meccanismi di controllo del passaggio dei liquidi

# Tessuti parenchimatici

- I tessuti parenchimatici sono i più rappresentati nei diversi organi della pianta
- Fungono spesso anche da tessuti da riempimento
- Sono costituiti da cellule vive tranne poche eccezioni
- Vengono classificati in parenchima **clorofilliano, di riserva, di trasfusione, acquifero, aerifero, conduttore**

# Parenchima clorofilliano



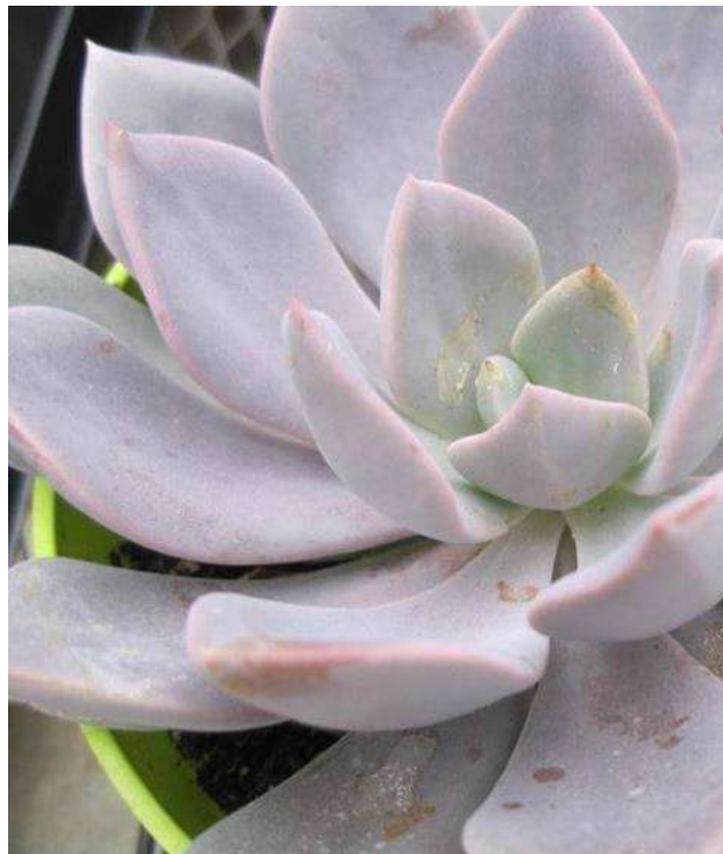
- Deputato a svolgere la fotosintesi
- Cellule con pareti sottili
- Cellule ricche di cloroplasti
- Abbondante nelle foglie

# Parenchima di riserva



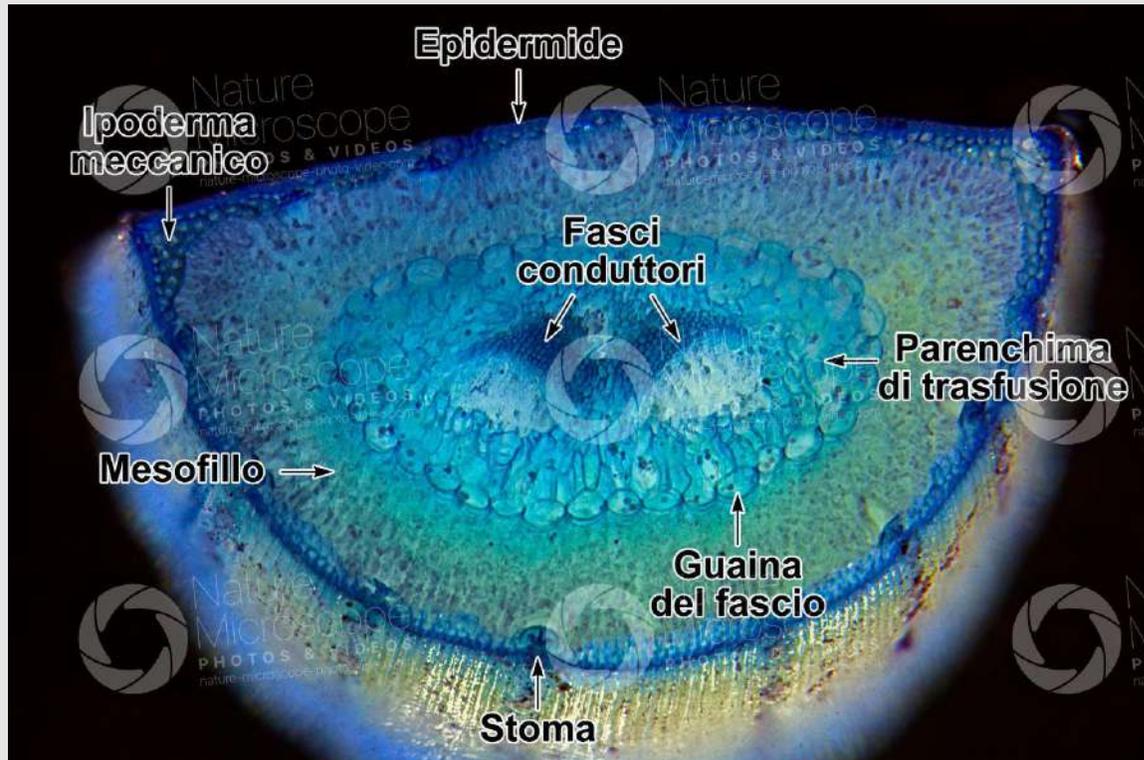
- Specializzato nell'accumulo di sostanze di riserva
- Localizzato in diverse parti del fusto, della radice, dei raggi midollari e della foglia
- Particolarmente sviluppato in organi specializzati per l'accumulo di nutrienti (tuberi, bulbi, rizomi frutti e semi)

# Parenchima acquifero



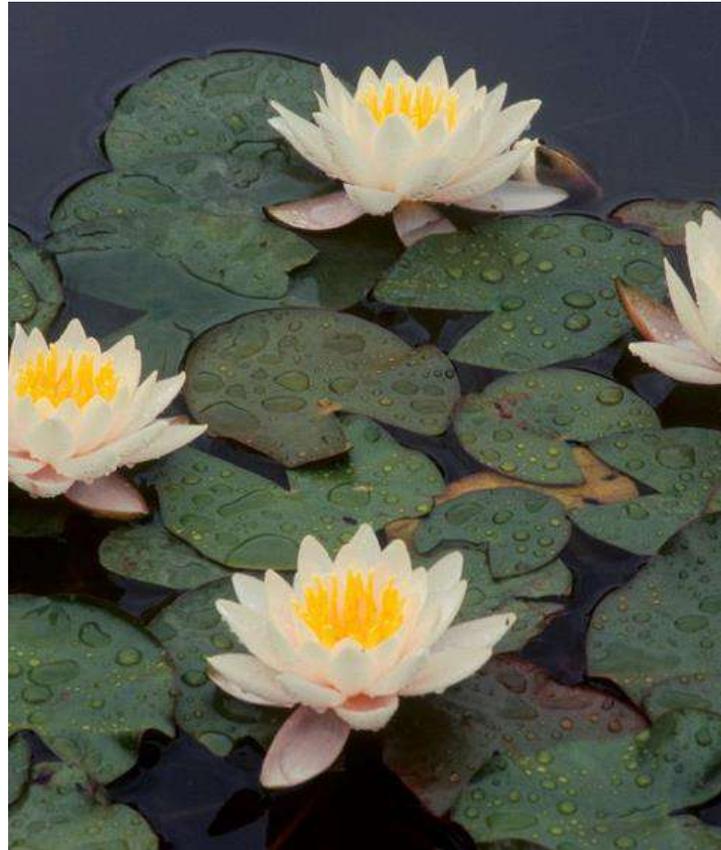
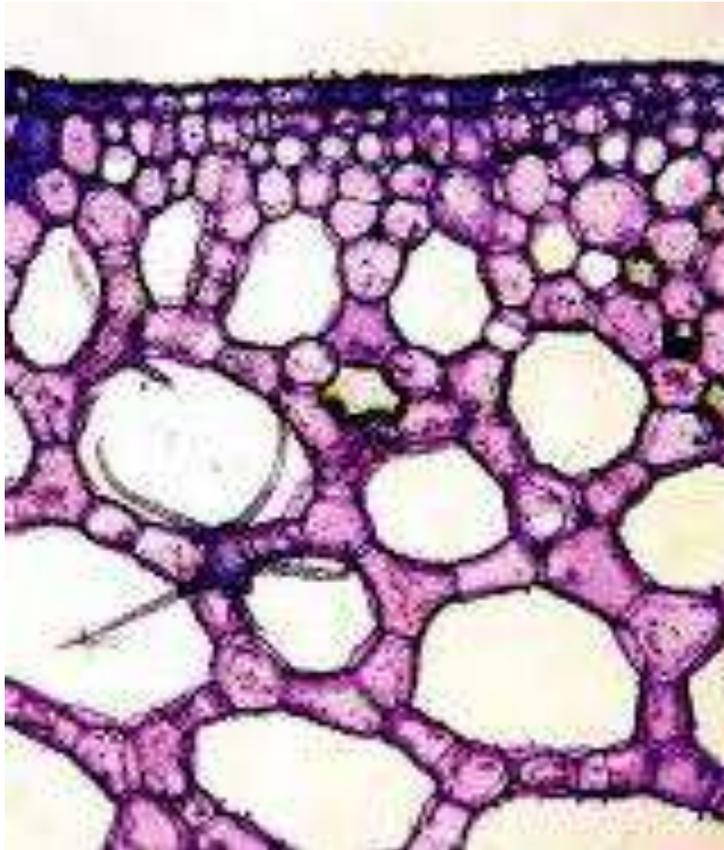
- Specializzato nella conservazione dell'acqua
- Abbondante nelle piante succulente adatte a vivere in ambienti aridi

# Parenchima di trasfusione



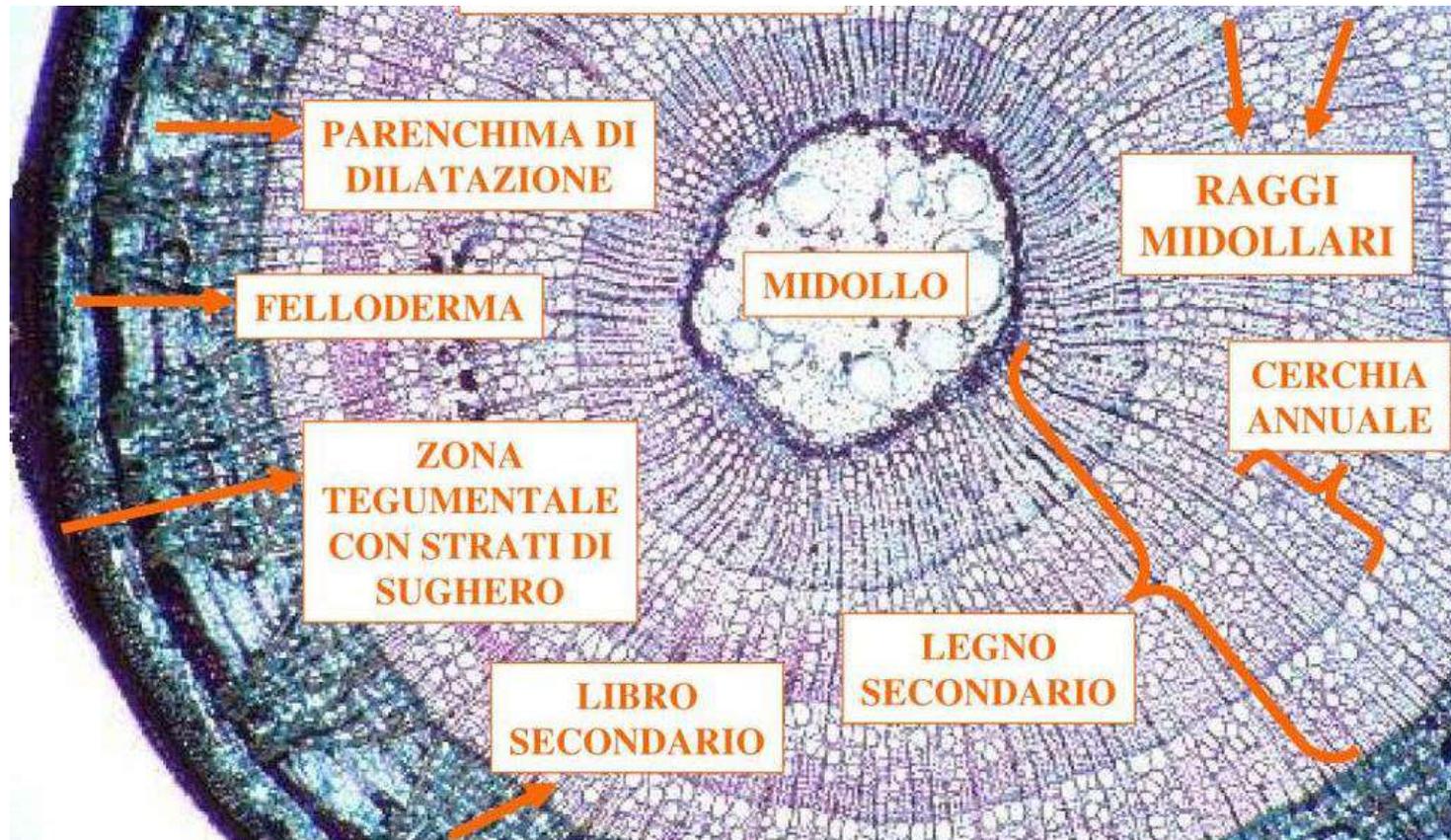
- È specializzato nel trasferimento a breve distanza dei soluti
- Cellule con alta capacità di scambio intra-extracellulare

# Parenchima aerifero



- Specializzato nel favorire la diffusione e la circolazione dell'aria nelle piante acquatiche sommerse o in organi di piante emerse che si trovano in ambienti asfittici (paludosi o asfittici)
- Tessuto caratterizzato da grandi spazi intercellulari spesso confluenti in un sistema di canali aeriferi

# Parenchima conduttore



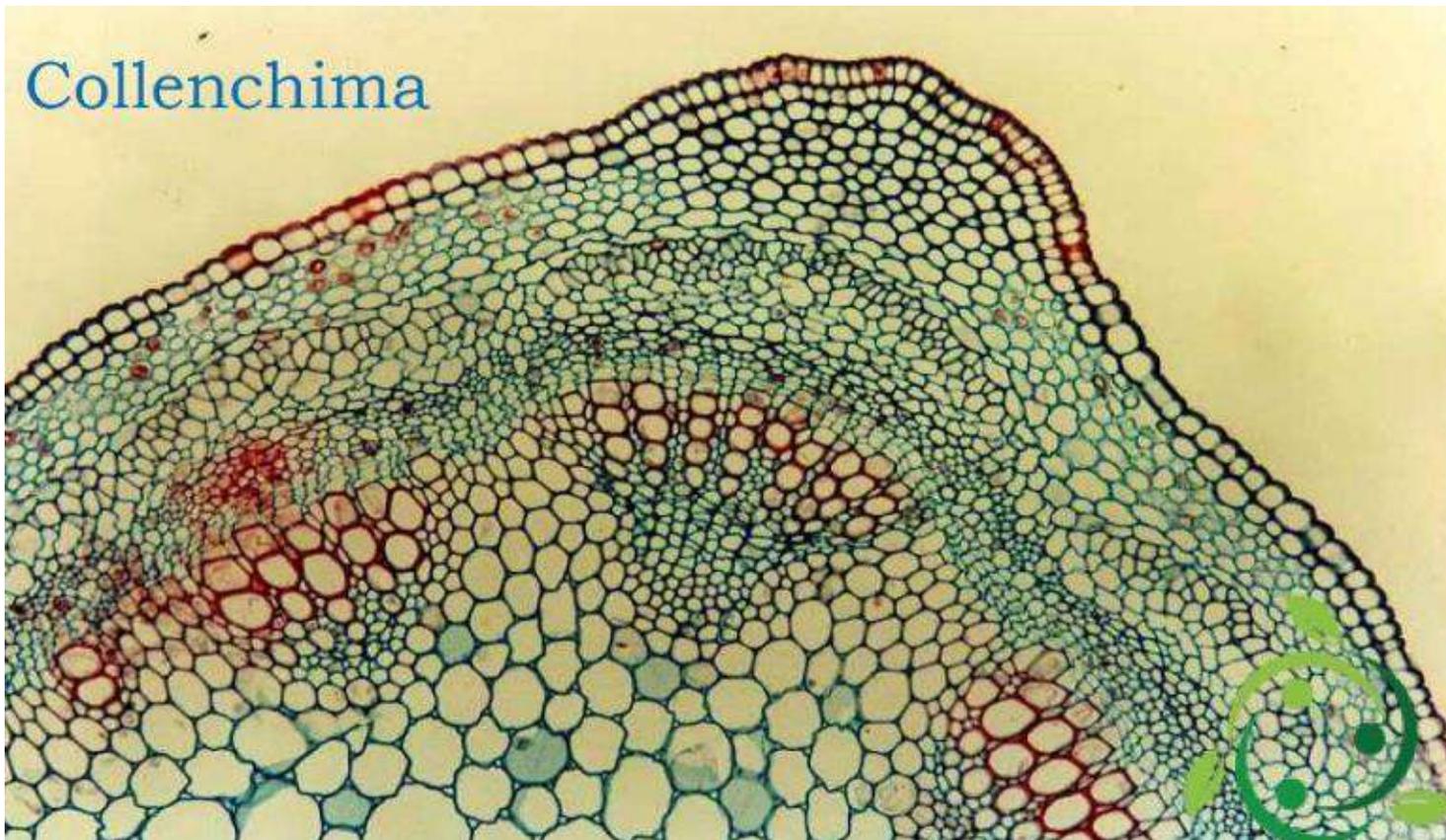
- Costituito da cellule localizzate nei raggi midollari di fusto e radice
- Funzione di riserva e di trasporto di molecole a breve distanza

# Tessuti meccanici

- Funzione di sostegno del corpo della pianta
- Fornire resistenza al piegamento e alla trazione
- Due tipi di tessuti meccanici :
  - Sclerenchima
  - Collenchima



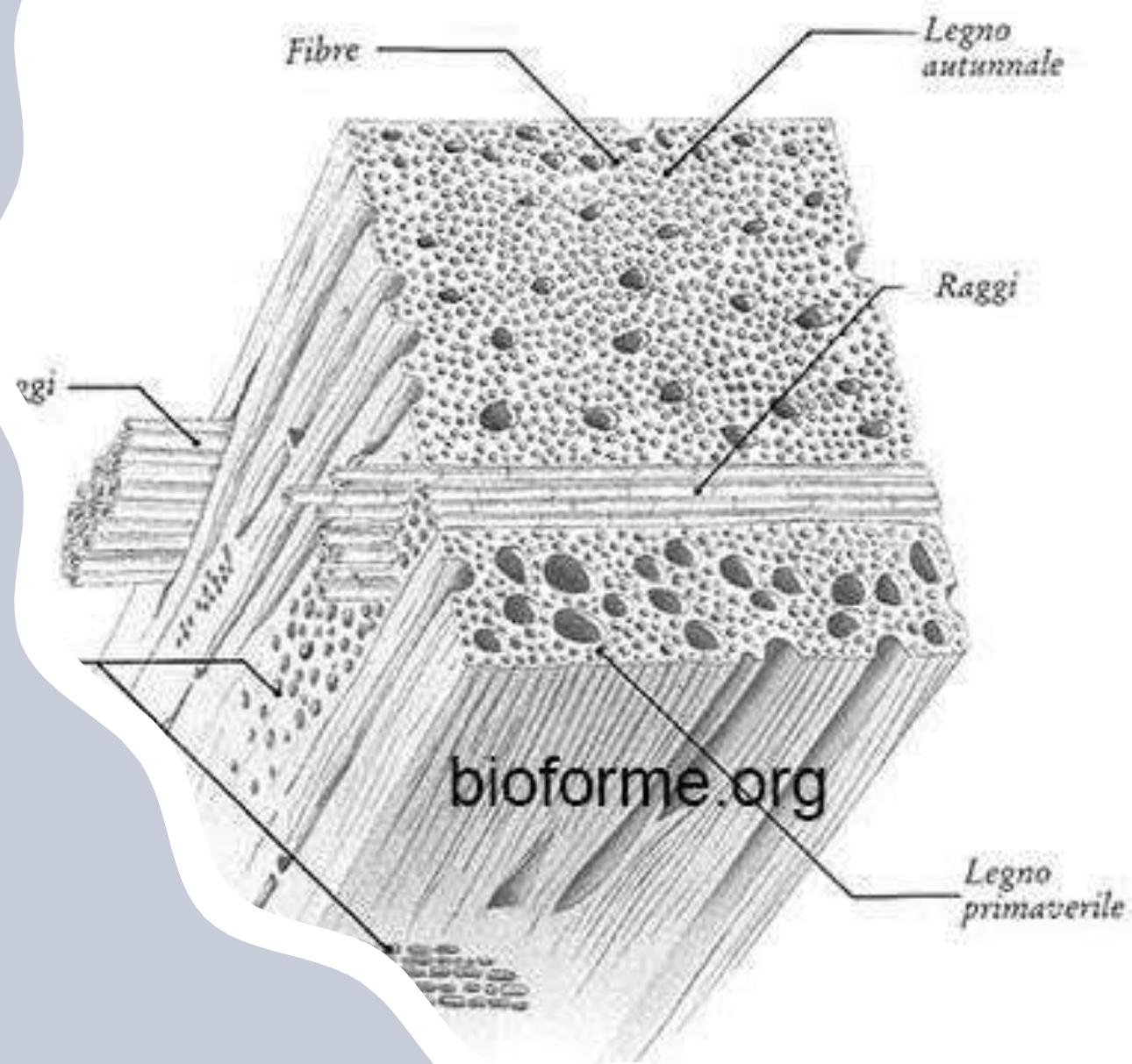
# Collenchima



- Tessuto posizionato sotto l'epidermide
- Si trova prevalentemente nei giovani fusti e nelle foglie

# Sclerenchima

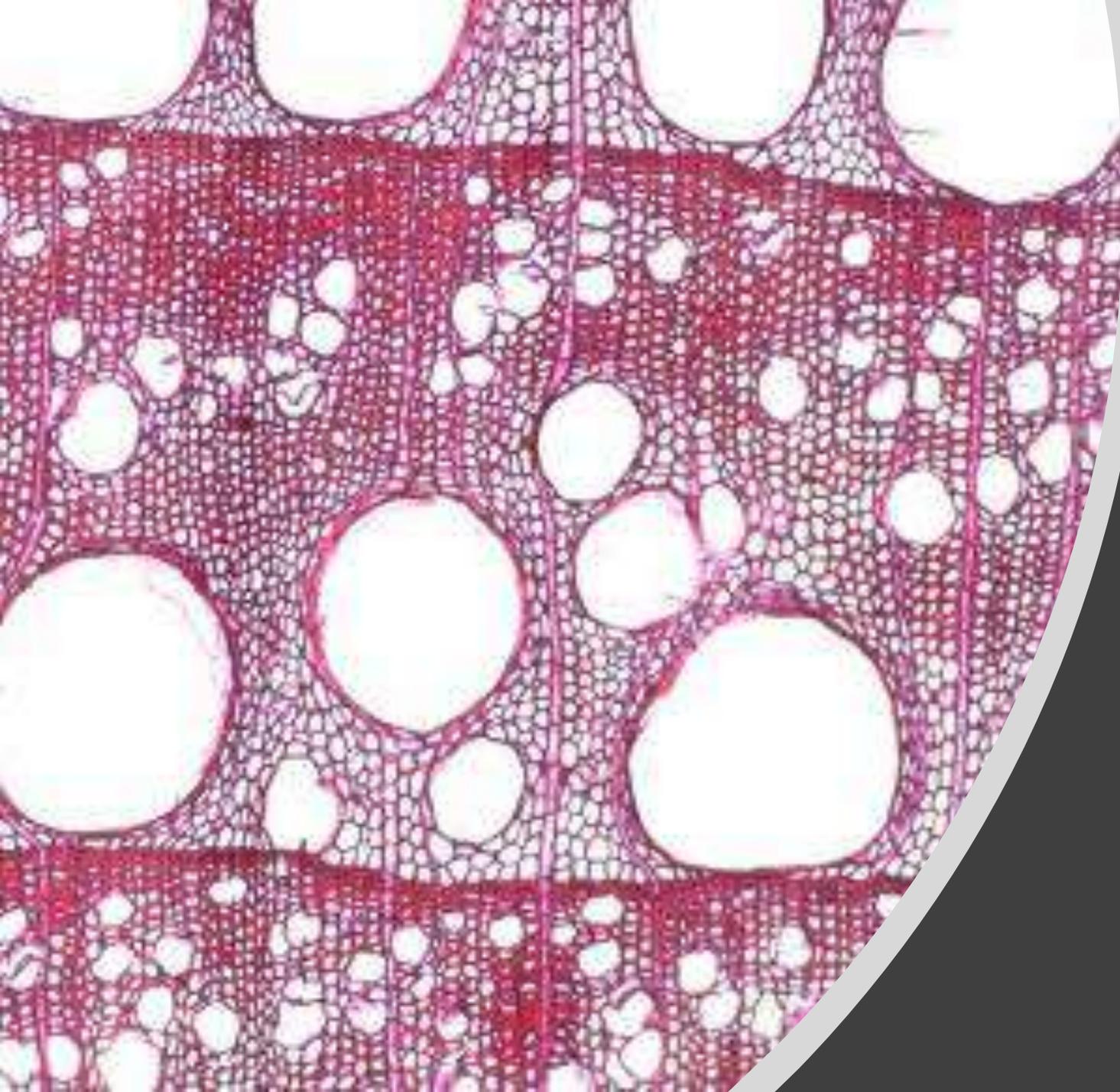
- Differisce dal collenchima perché costituito da cellule che dopo aver completato il proprio differenziamento muoiono andando incontro a morte cellulare programmata
- Si possono distinguere due tipi di cellule sclerenchimatiche:
  - Sclereidi
  - Fibre



# Tessuti Segregatori



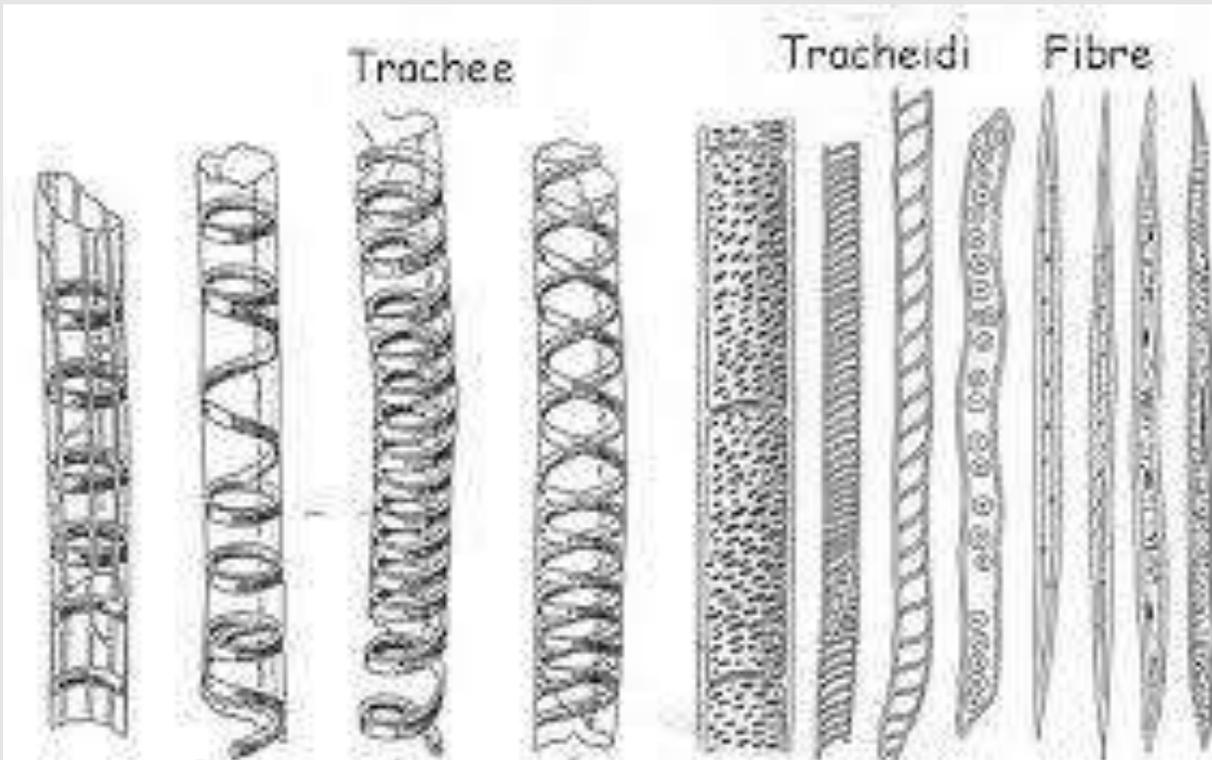
- Sono tessuti le cui cellule producono determinate sostanze, queste possono essere accumulate all'interno della cellula, allora si parla di tessuti secretori (es. pelo urticante dell'ortica), oppure espellono le sostanze all'esterno della cellula, allora si parla di tessuti ghiandolari (es. canali resiniferi).



# Tessuti Conduttori

- Sono i tessuti adibiti alla funzione di trasporto
- Cellule allungate sovrapposte in file
- Differenza funzionale:
  - Tessuto vascolare (xilema)
  - Tessuto cribroso (floema)

# Xilema

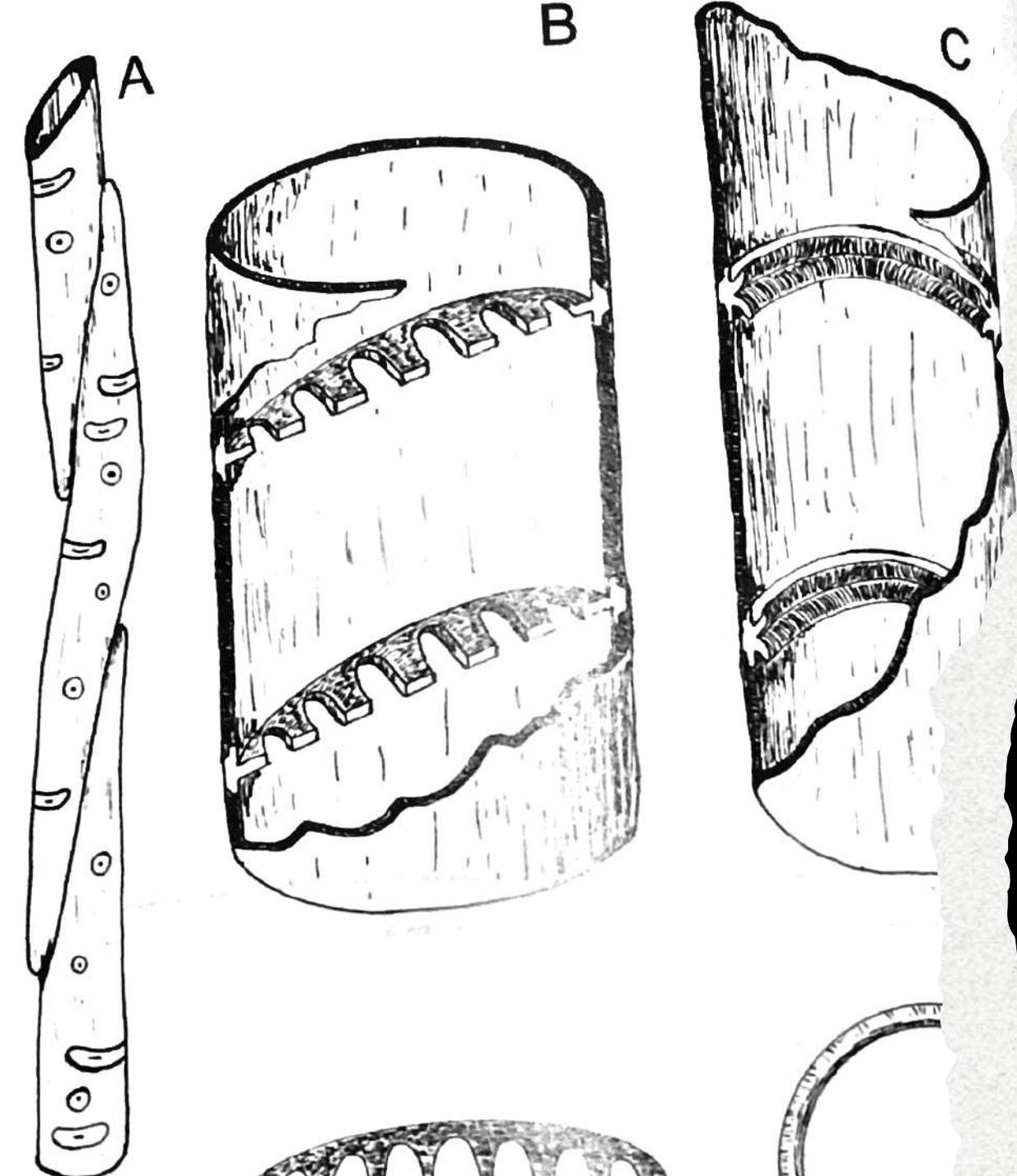


Trasporta a lunga distanza la linfa grezza, costituita principalmente da acqua e soluti, dalle radici alle foglie. Cellule morte prive di protoplasma, con parete ispessita e, in parte, lignificata

## Trachee e tracheidi

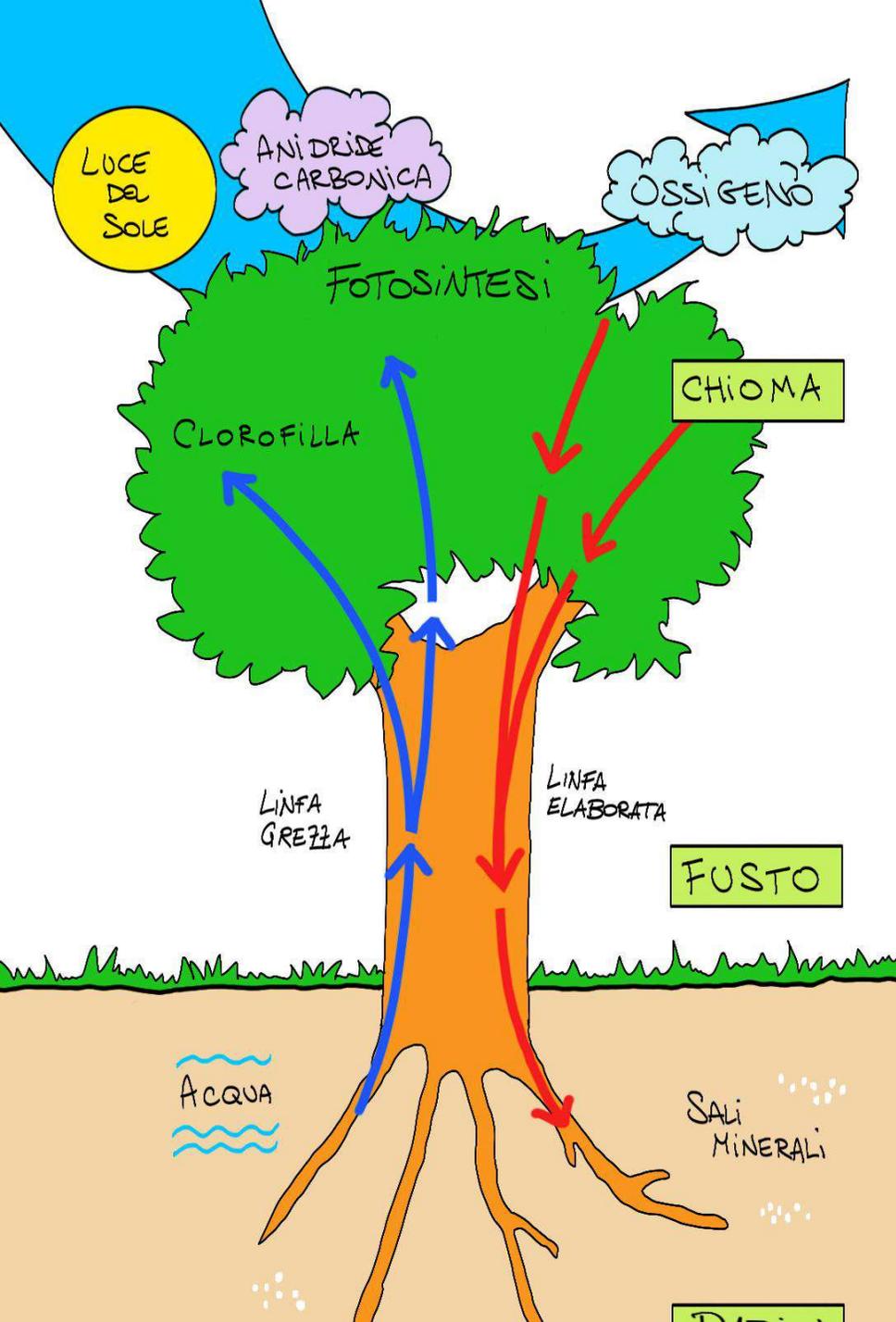
- Gli elementi del tessuto vascolare sono denominati vasi e sono costituiti da cellule morte ed allungate, a sezione poligonale o circolare sovrapposte l'una sull'altra
- I vasi sono costituiti da due tipi di cellule
  - Trachee
  - Tracheidi





# Trachee e tracheidi

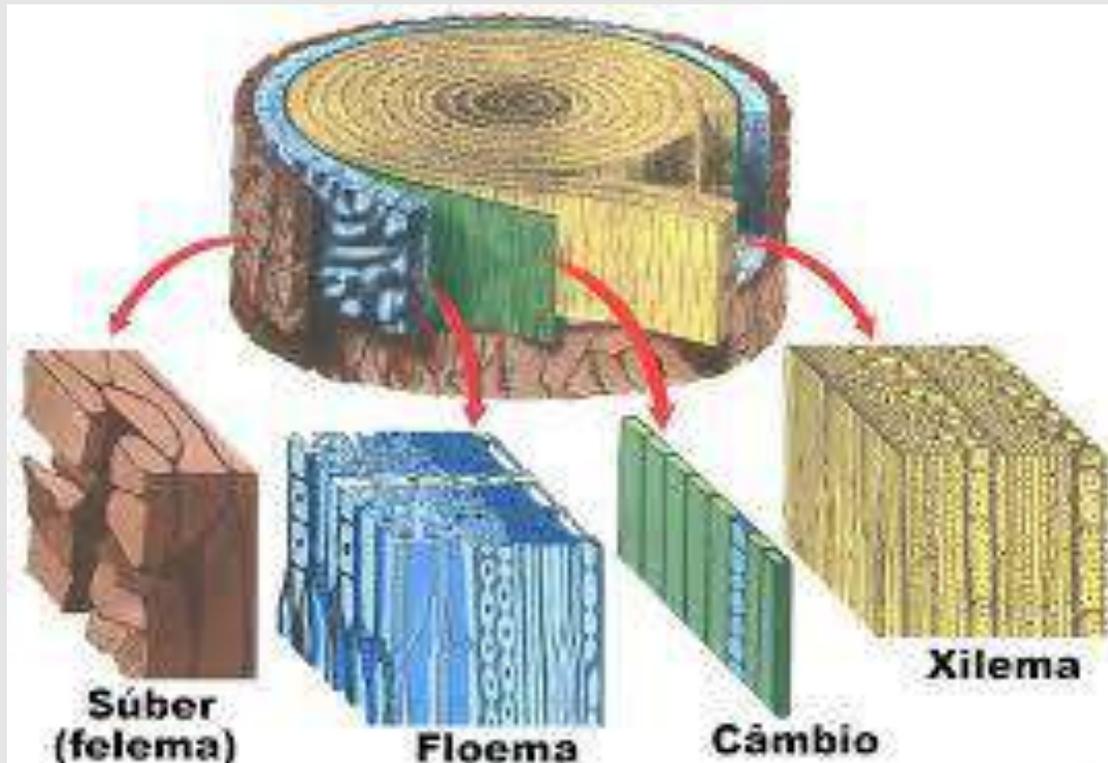
- A) Tracheidi
- B) Trachea con pareti trasversali a perforazione multipla
- C) Trachea con pareti trasversali a perforazione semplice



# Floema

Trasporta la linfa elaborata, costituita da soluzioni acquose di sostanze organiche, soprattutto zuccheri prodotti dalla fotosintesi, amminoacidi ed ormoni, dalle foglie al resto della pianta. Cellule vive, anche se profondamente modificate, il trasporto della linfa è, almeno in parte, attivo e la linfa è sotto pressione.

# Fasci conduttori. Xilema e Floema



- Fascio vascolare: fascio legnoso, xilema o legno
- Fascio cribroso: floema o libro