

BOTANICA FARMACEUTICA

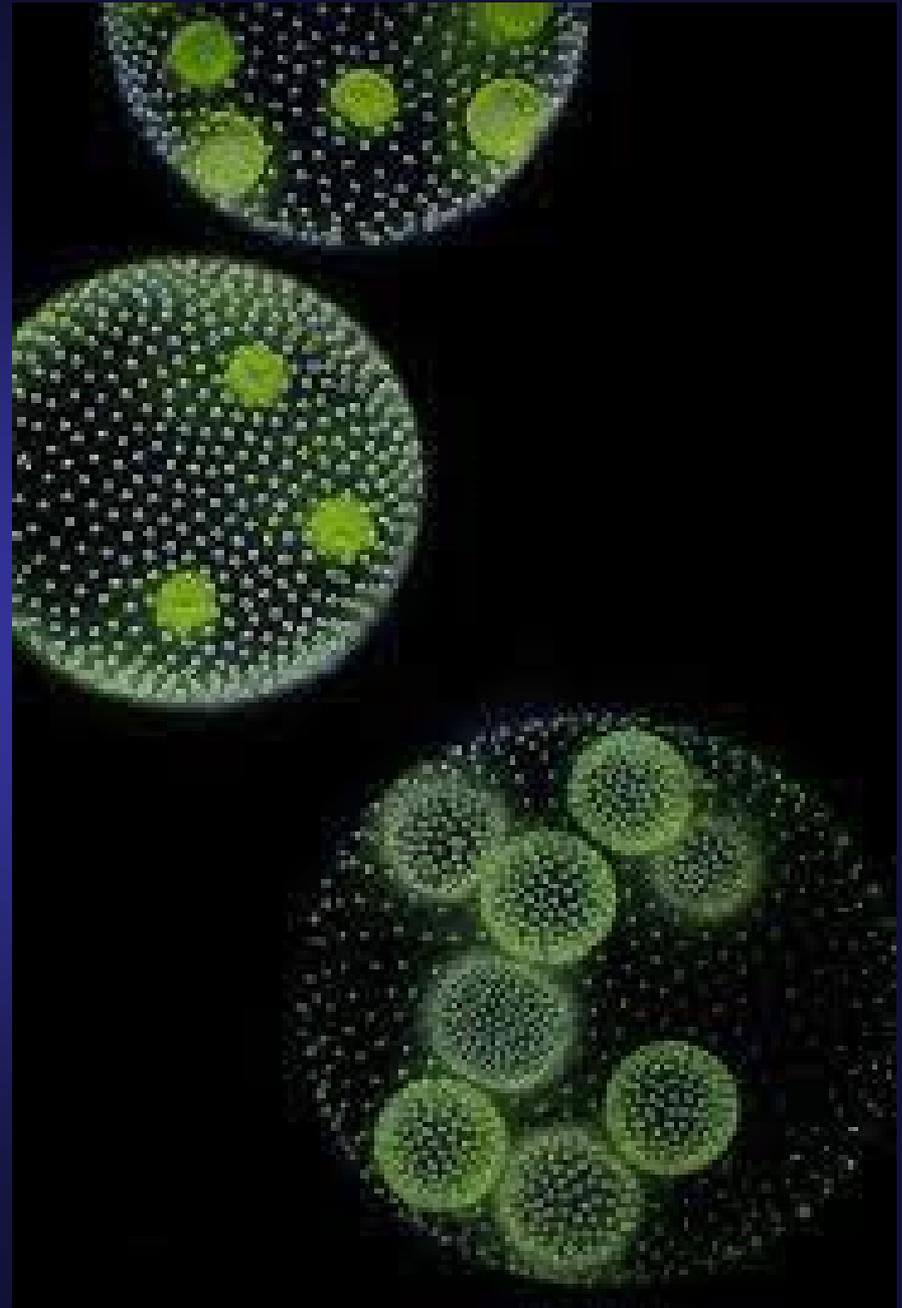
(canale M-Z)

docente: L. Tomassini

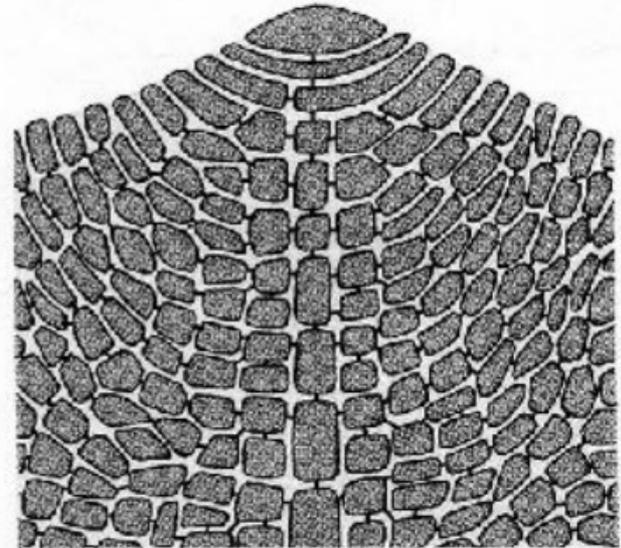
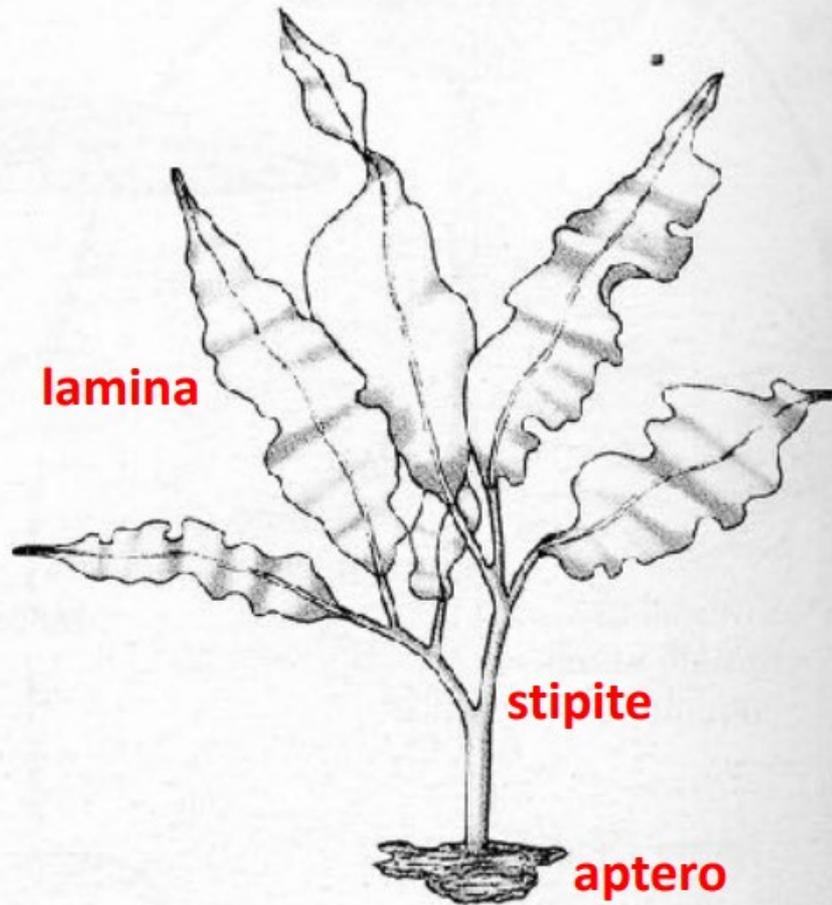
Lezione 3 – Istologia

Le **Colonie** sono aggregati che riguardano esclusivamente gli organismi unicellulari. Le singole cellule mantengono la loro individualità.

Raramente le cellule si collegano tra loro attraverso filamenti plasmici (come nelle alghe verdi del genere *Volvox*, che formano colonie sferiche, dette «cenobi»).



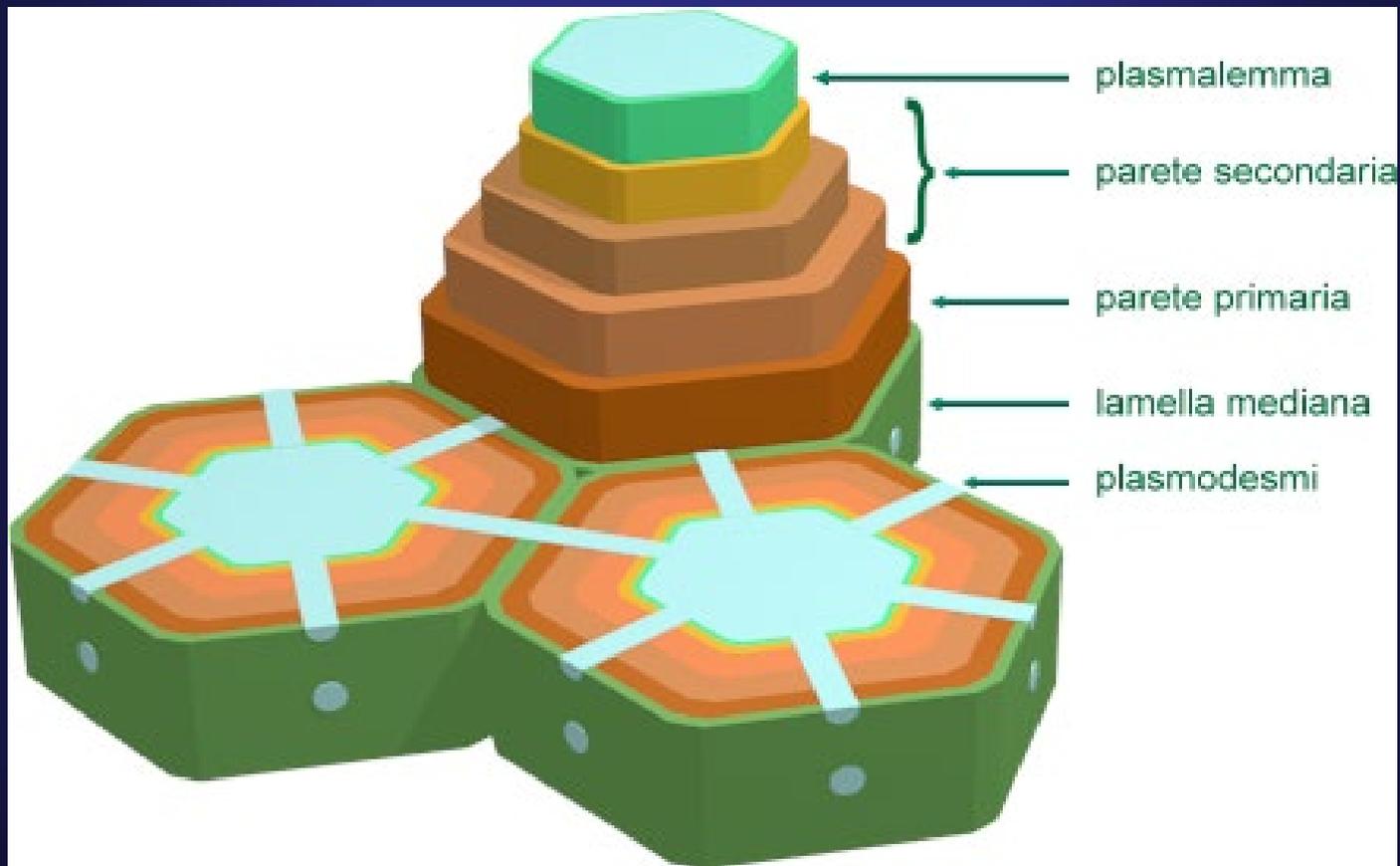
Gli **Pseudotessuti** si trovano nelle Tallofite e si originano per divisione delle cellule in varie direzioni.



tallo

I **Tessuti** veri e propri si trovano nelle piante superiori o Cormofite.

Le cellule del tessuto si originano per divisione delle cellule nelle tre direzioni dello spazio, rimanendo separate tra loro attraverso la lamella mediana e collegandosi tramite i plasmodesmi.



I **Tessuti** si dividono in:

- **Tessuti meristemati** o **embrionali** o **giovanili**

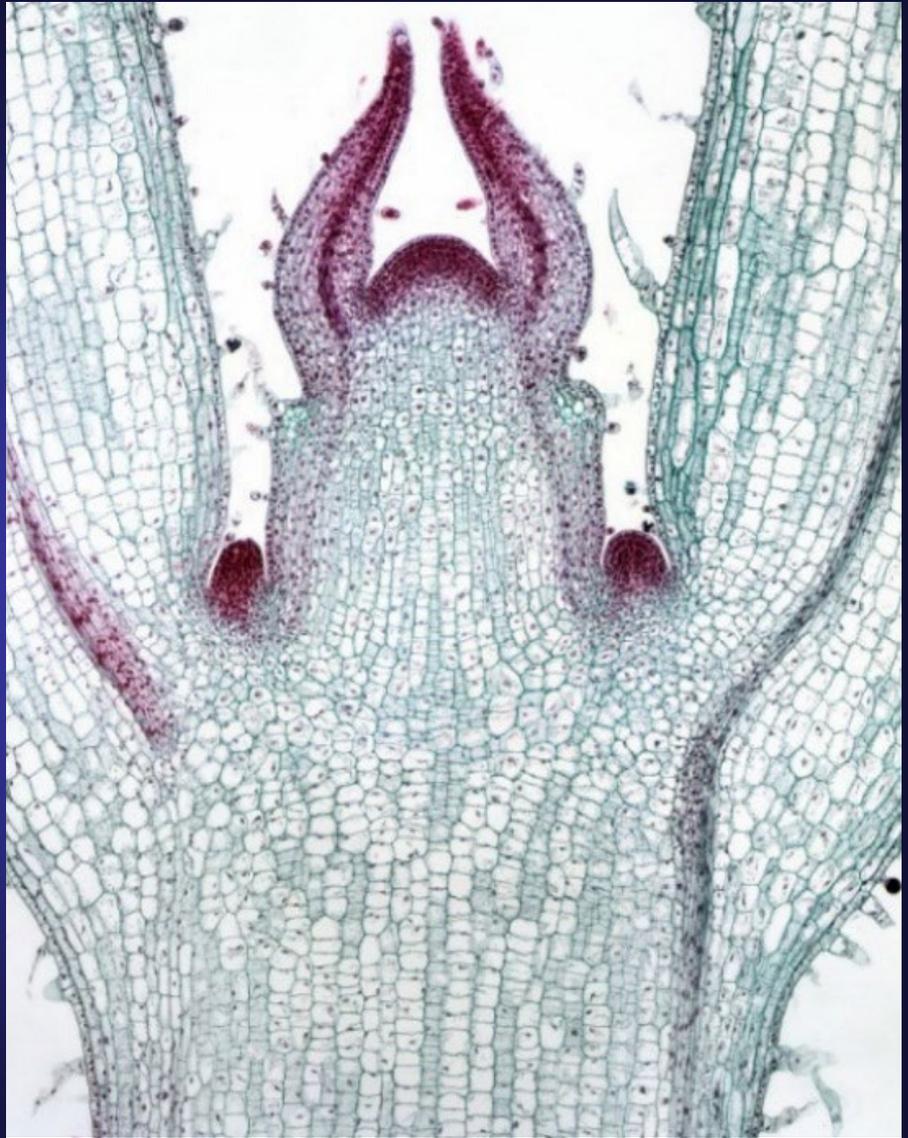
- **Tessuti definitivi** o **adulti**

I tessuti meristemati sono formati da cellule che hanno la caratteristica di essere "totipotenti" cioè hanno la capacità di generare ogni tipo di cellula adulta.

I meristemi sono tessuti responsabili della crescita di tutta la pianta. Si dividono in **primari** e **secondari**.

I tessuti **primari** sono quei meristemi che permettono l'allungamento sia della parte aerea sia delle radici; si collocano sugli apici del fusticino (**apice vegetativo**) e della radichetta della pianta (**apice radicale**) già nella fase embrionale e, nella pianta formata, sugli apici dei rametti e delle radici in tutte le loro diramazioni.

Nella parte apicale di un fusto (e quindi di ogni rametto) è sempre presente una gemma apicale che è formata da un apice meristemático avvolto dalle giovani foglioline che esso stesso ha prodotto. Poco al di sotto dell'apice le cellule degli strati cellulari superficiali si dividono dando origine alle bozze fogliari, che gradualmente si allungano e le foglioline che ne derivano si ripiegano al di sopra dell'apice, proteggendolo.



Apice vegetativo

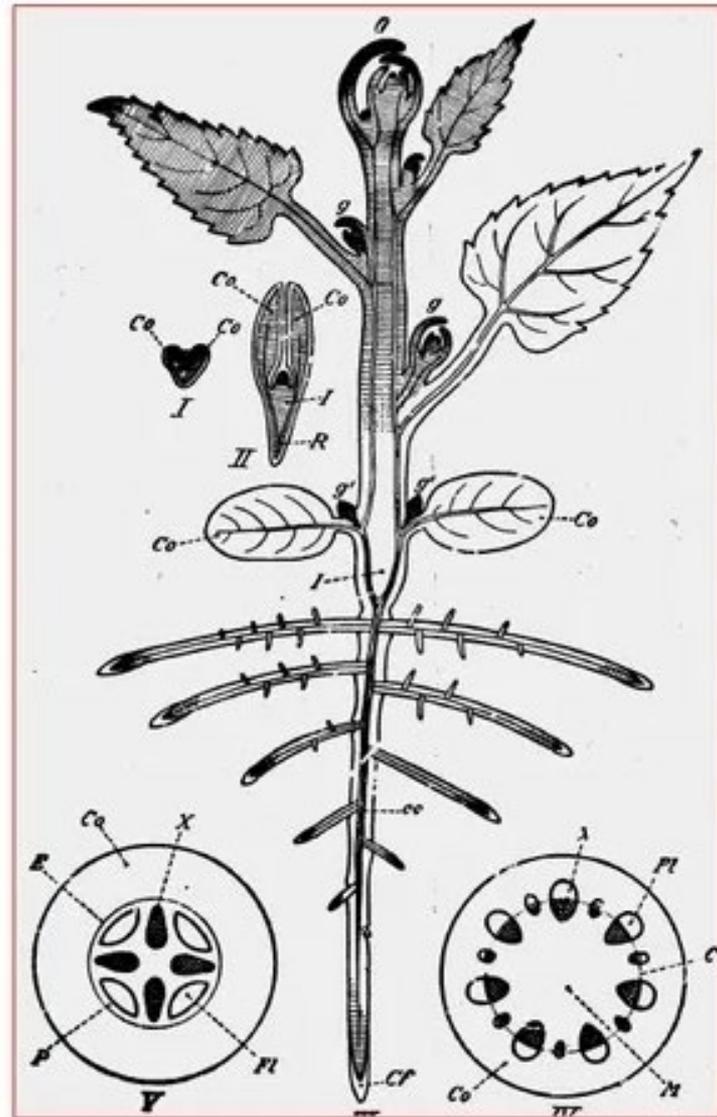
I tessuti meristematici primari si trovano anche sugli apici delle radici dove, a differenza di ciò che avviene nella chioma, sono in attività anche nel periodo invernale e possono continuare ad accrescersi. Sono protetti, in questo continuo lavoro di approfondimento, da uno strato di cellule, la **cuffia**, o **caliptra**, che ha anche il compito di lubrificare, sfaldandosi e permettendo l'avanzamento nel terreno.



Apice radicale

Il corpo della pianta è costituito da tre organi fondamentali: il fusto, la foglia e la radice. Questi organi sono prodotti in maniera ripetitiva dai meristemi apicali, cellule in continua divisione che si trovano all'apice del fusto e all'apice della radice. I meristemi apicali si formano nell'embrione e persistono per tutta la vita della pianta. Il corpo della pianta prodotto dai meristemi apicali è detto corpo primario.

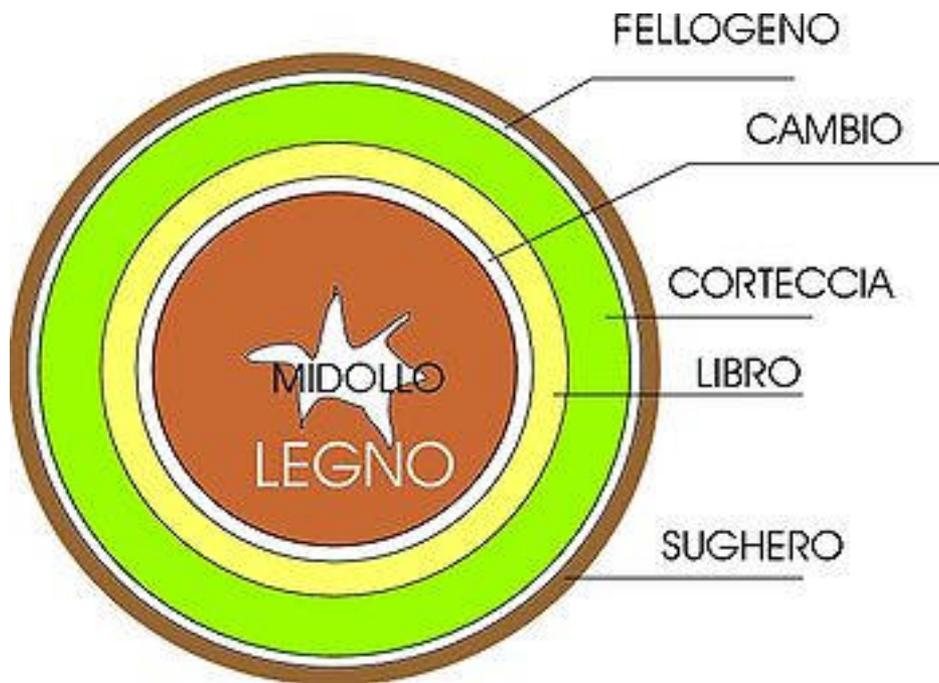
In alcune piante, ai meristemi apicali si aggiungono meristemi laterali. Le parti della pianta prodotte dai meristemi laterali costituiscono il corpo secondario.



I tessuti meristematici **secondari**, invece, sono preposti all'ingrossamento del diametro della pianta.

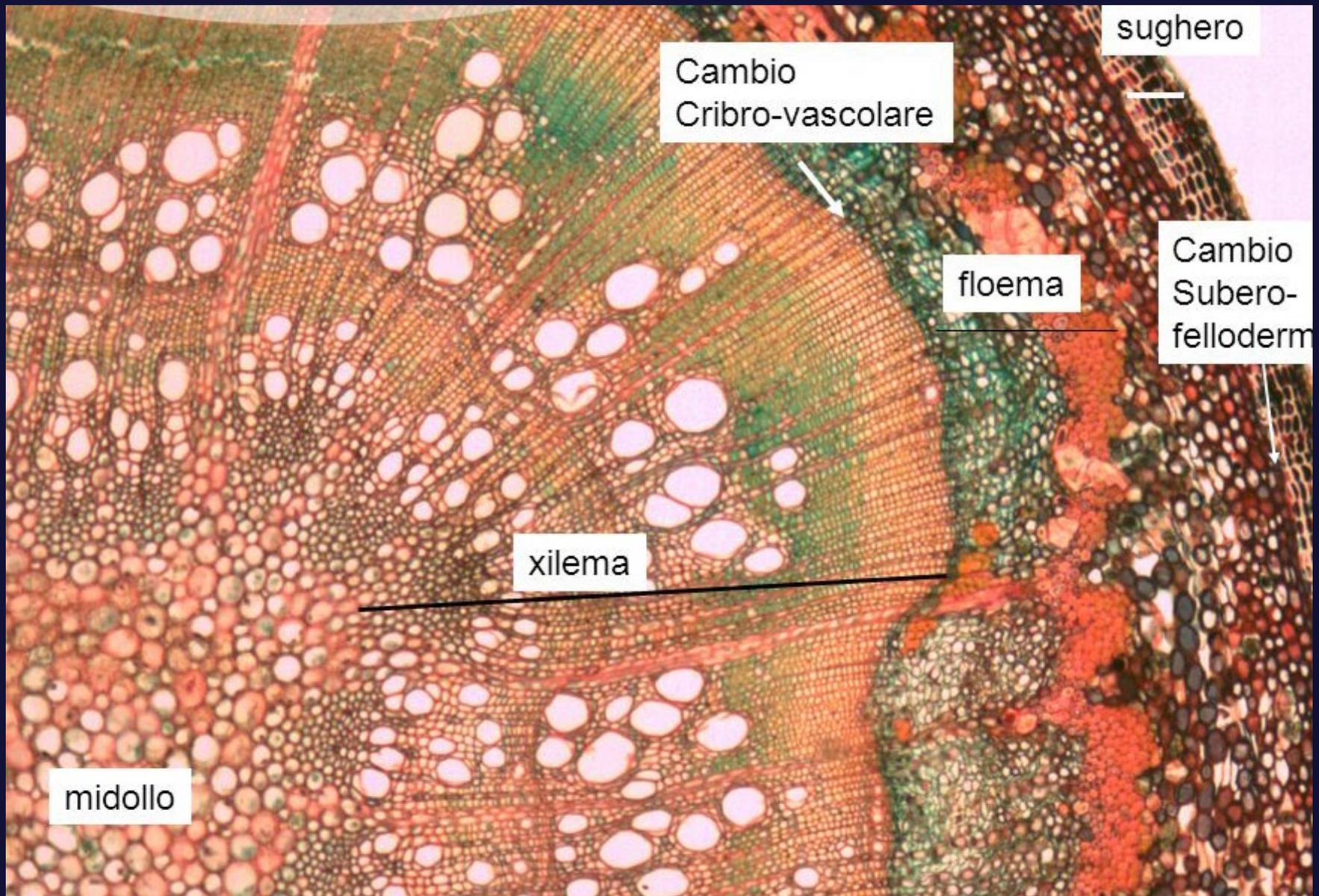
Sono originati da cellule non differenziate prodotte dai meristemi primari e rimaste inglobate nel resto dei tessuti in differenziazione, oppure da cellule parenchimali che ricominciano a dividersi.

Nella maggioranza delle piante i meristemi secondari sono di due tipi: il **cambio** e il **fellogeno**.



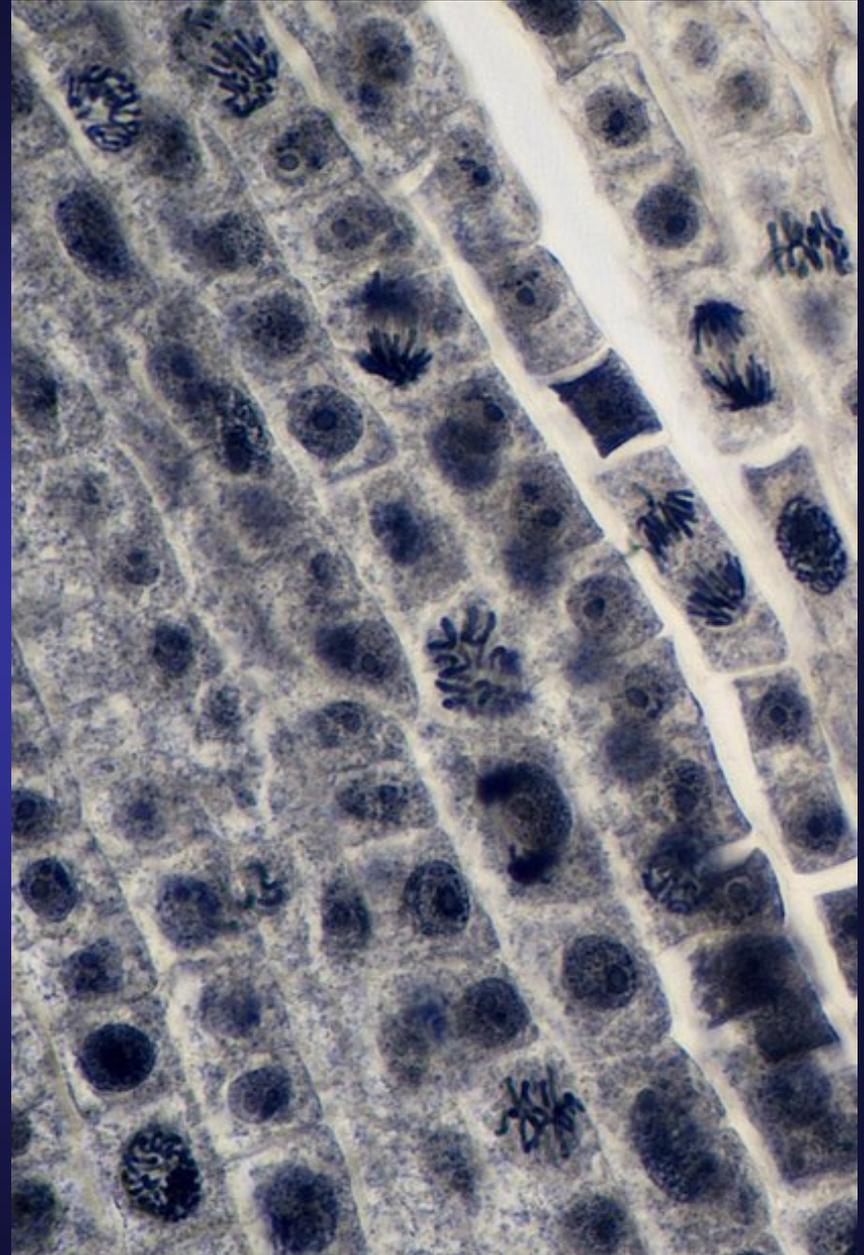
Il cambio è addetto alla formazione di nuovi tessuti meccanici e conduttori (vasi legnosi o xilema – verso il centro – e vasi cribrosi o floema – verso l'esterno).

Il fellogeno è addetto alla produzione di sughero e alla riparazione delle fissurazioni che si producono nella corteccia a seguito dell'ingrossamento del diametro della pianta.



Caratteri delle cellule meristematiche.

- Cellule piccole e isodiametriche
- Intensa attività mitotica
- Grande nucleo
- Denso citoplasma con piccoli vacuoli
- Parete molto sottile
- Assenza di spazi intercellulari



Gli organi del corpo della pianta (sia primario che secondario) sono a loro volta costituiti da diversi tessuti.

MERISTEMI



Tessuti definitivi

• **Tessuti parenchimatici** (varie funzioni)

• **Tessuti tegumentali** (di rivestimento)

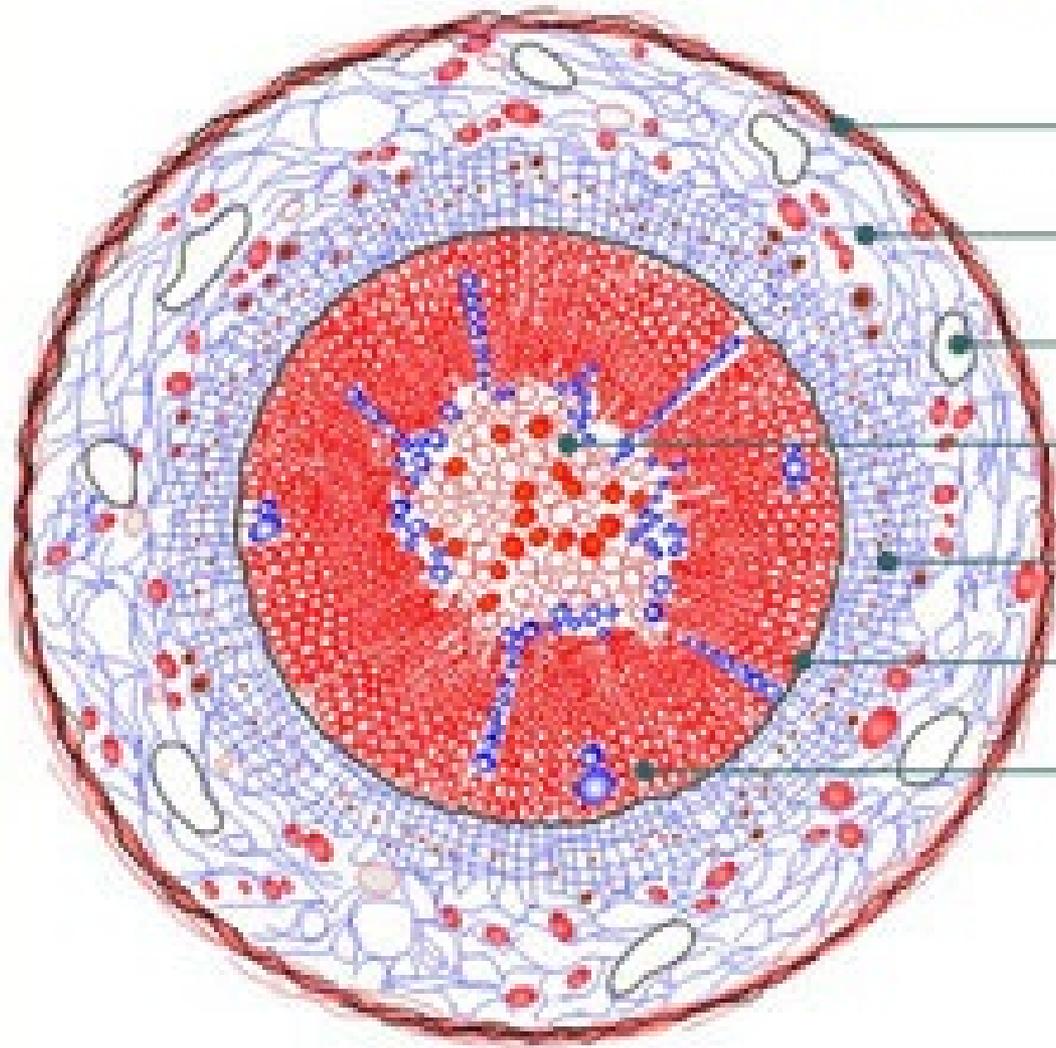
• **Tessuti meccanici** (di sostegno)

• **Tessuti conduttori** (di trasporto)

+ Tessuti secretori

- I tessuti **parenchimatici** sono i più diffusi nella pianta ed esplicano funzioni diverse (mesofillo fogliare, tessuto midollare nel fusto, l'endosperma del seme, etc.)
- I tessuti **tegumentali** rappresentano l'interfaccia della pianta con l'ambiente esterno e perciò le loro funzioni sono di protezione (es. epidermide e sughero).
- I tessuti **conduttori** hanno il compito di trasportare all'interno della pianta le soluzioni atte a mantenere lo stato fisiologico dell'organismo. Distinguiamo due tessuti il floema e lo xilema. Lo xilema permette il passaggio della linfa grezza dalle radici alle foglie; il floema l'inverso, permettendo alla linfa elaborata di giungere a tutte le altre parti della pianta partendo dalle foglie.
- I tessuti **meccanici** riescono, attraverso un ispessimento della parete cellulare, a opporre una forza contraria a sollecitazioni esterne provocanti piegamento, torsione e trazione. Sono stati individuati due tipi di tessuti meccanici il collenchima e lo sclerenchima.
- I tessuti **secretori** sono atti alla produzione di sostanze capaci di difendere la pianta da attacchi di patogeni attenuandone gli effetti o prevenendone l'azione. Si riconoscono tre strutture dei tessuti secretori: vasi laticiferi, canali secretori e peli secretori.

Sezione del fusto



tess.tegumentale

corteccia

tess.secretore

parenchima

tess.conduttore

cambio

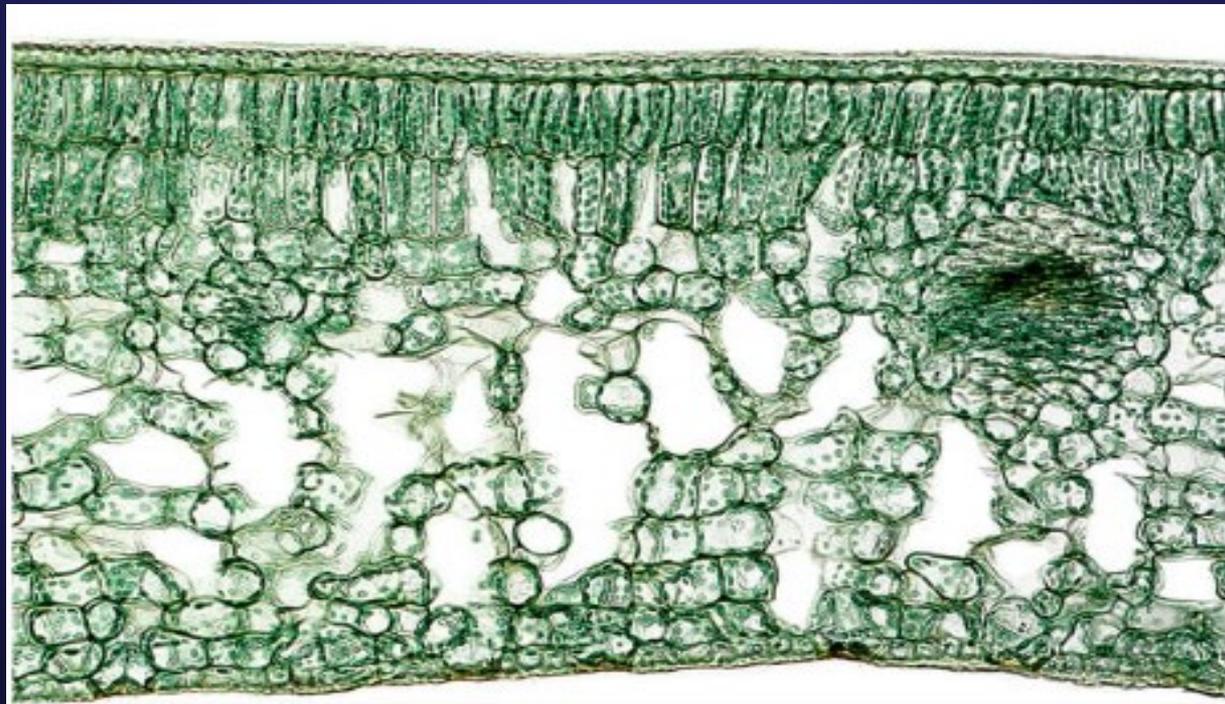
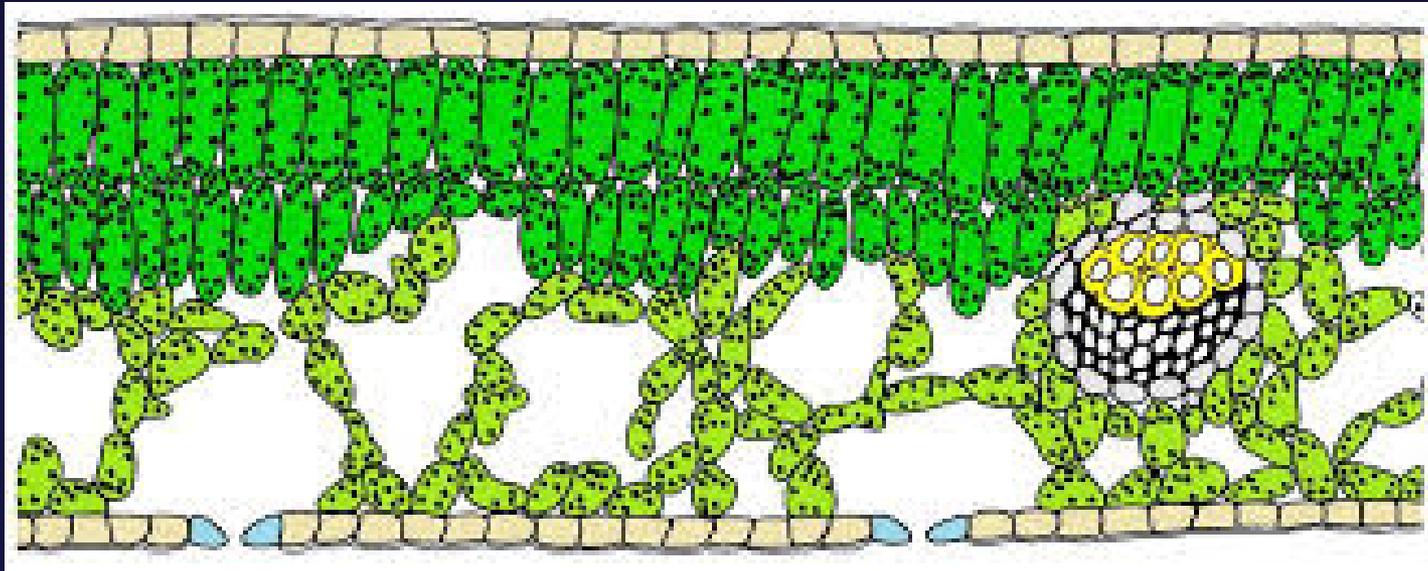
tess.conduttore

- I tessuti **parenchimatici** sono i più diffusi nella pianta ed esplicano funzioni diverse (mesofillo fogliare, tessuto midollare nel fusto, l'endosperma del seme, etc.)

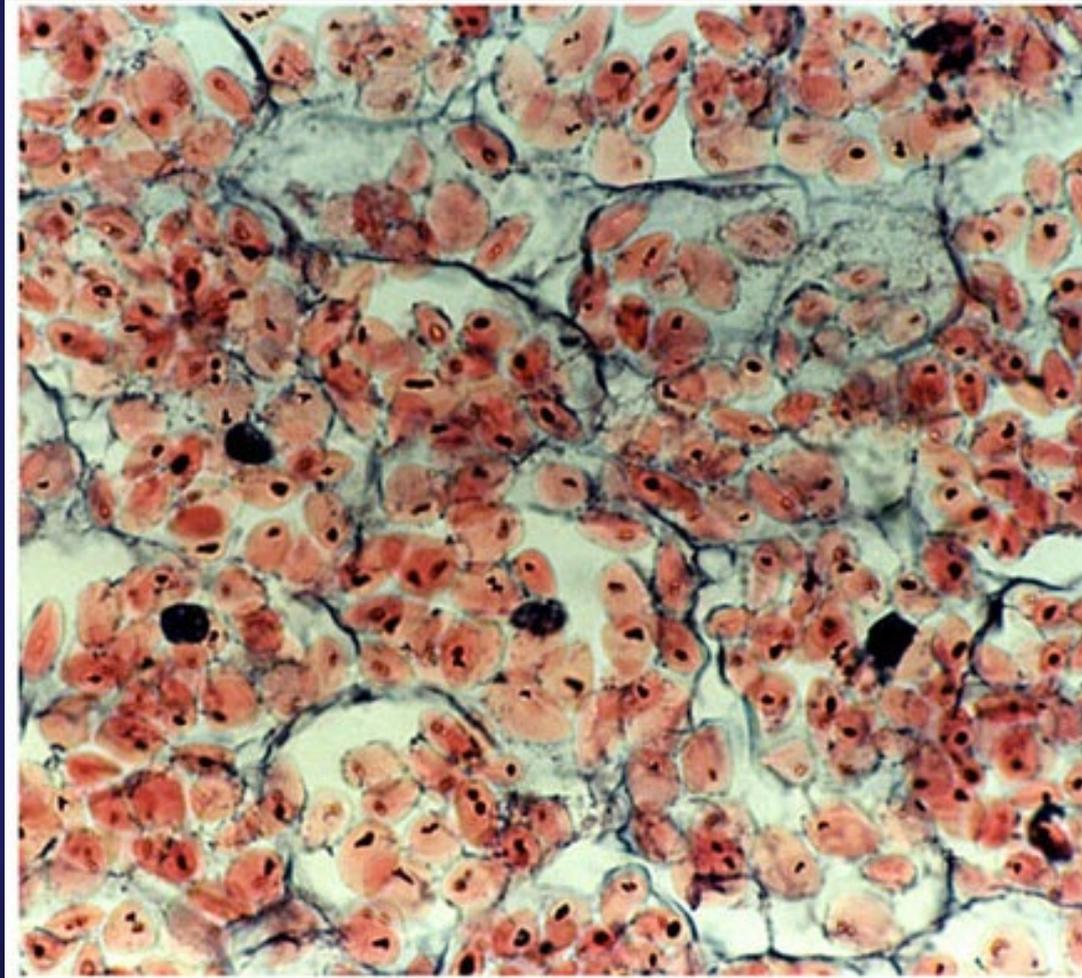
Sono detti semplicemente **Parenchimi** o **Tess. Fondamentali**. Hanno parete sottile e spazi intercellulari più o meno ampi. Si distinguono:

- 1. Parenchima verde o clorenchima** – con cellule ricche di cloroplasti, destinate alla funzione fotosintetica.
- 2. Parenchima di riserva** – dove si accumulano sostanze di riserva energetica, come l'amido (p. amilifero). Si trova soprattutto negli organi tuberificati.
- 3. Parenchima acquifero** – con cellule ricche di acqua, trattenuta da mucillagini. Nelle piante succulente.
- 4. Parenchima aerifero o aerenchima** – che possiede ampi spazi intercellulari, d es. negli organi sommersi di piante acquatiche.

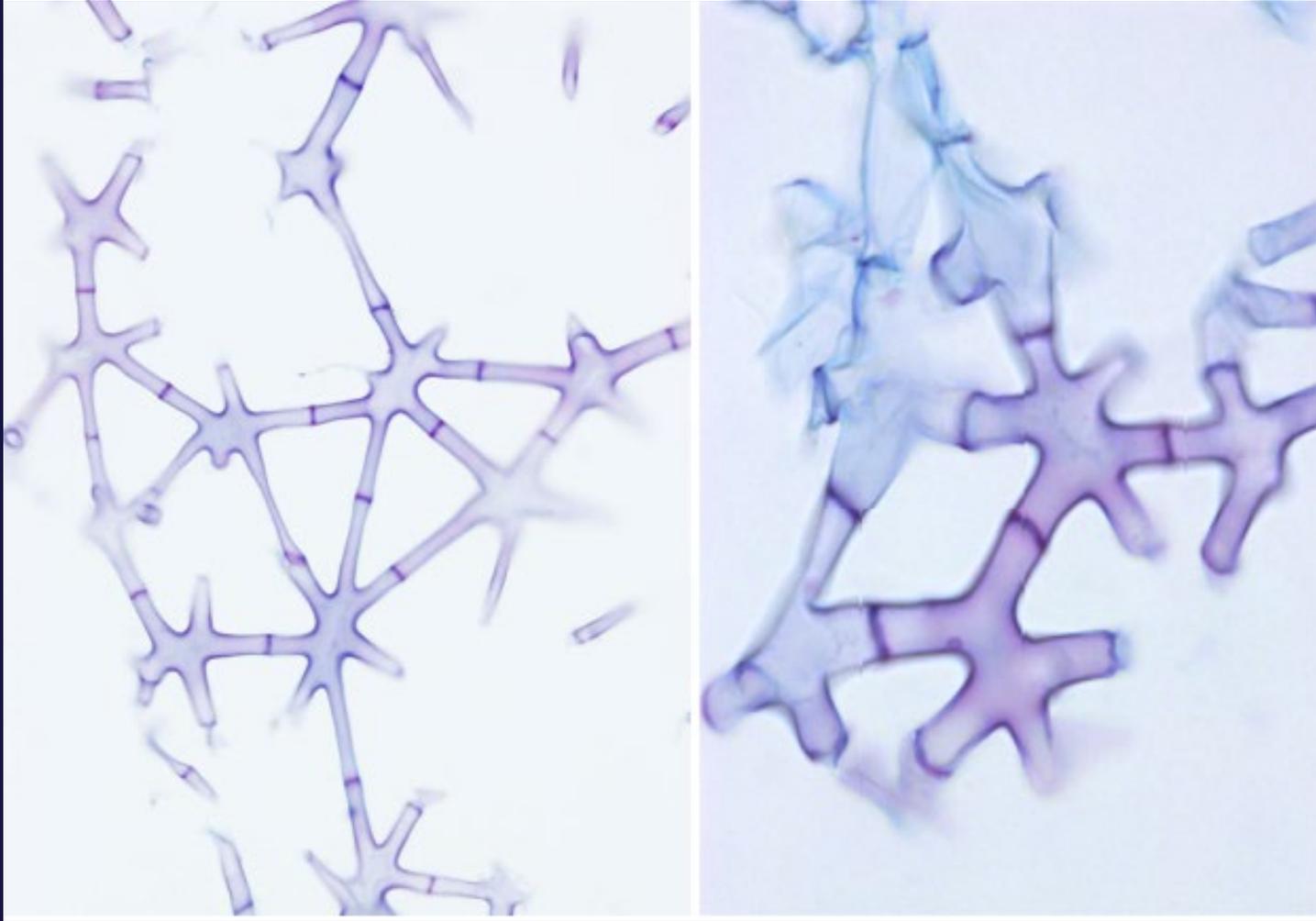
Clorenchima (tessuto a palizzata)



Parenchima amilifero
(nei bulbi, tuberi e semi di cereali)



Parenchima aerifero (in Ninfea)



- I tessuti **tegumentali** rappresentano l'interfaccia della pianta con l'ambiente esterno e perciò le loro funzioni sono di protezione (es. epidermide e sughero).

Epidermide

L'epidermide è il tessuto di rivestimento primario di Fusto e Foglie. Nelle piante erbacee rappresenta l'unico tipo di tegumento; nelle piante legnose può essere successivamente sostituito dal periderma.

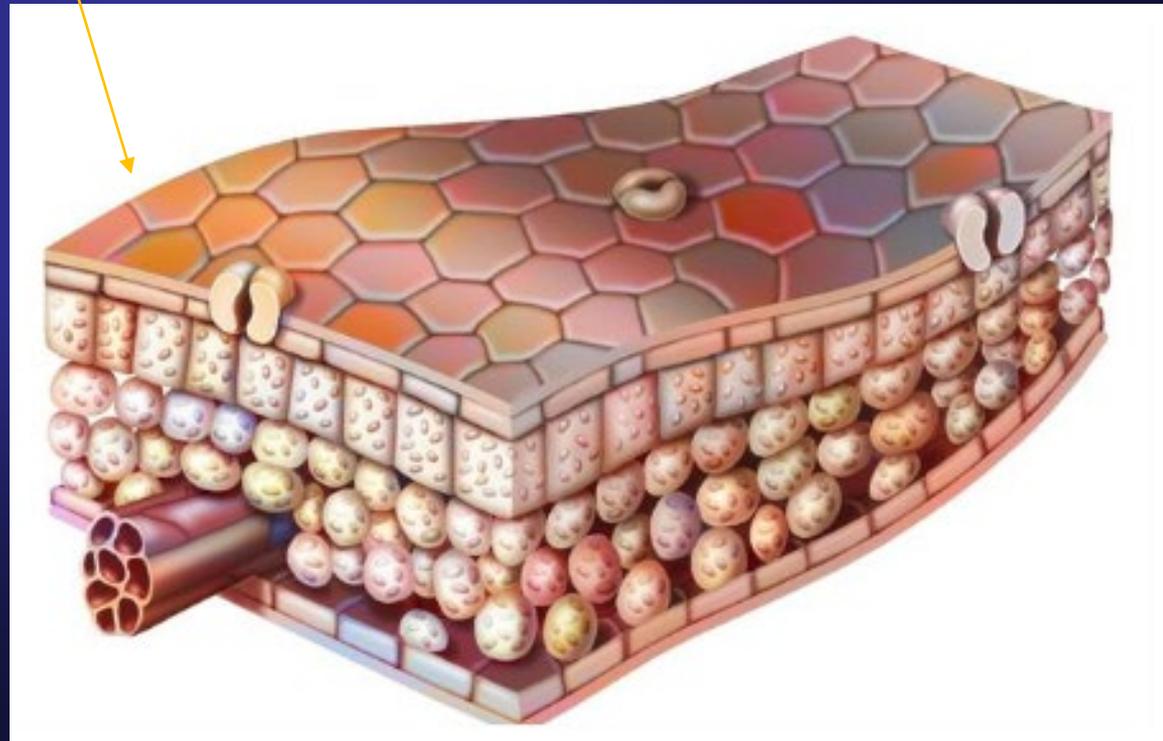
È costituito da cellule epidermiche, appiattite, con parete cellulare primaria ed ispessita verso la parte esterna della pianta, secernenti una sostanza cerosa, la cutina, che impregna la parete primaria e si insinua negli spazi intracellulari delle cellule epidermiche e a volte può fuoriuscire e coprire le cellule epidermiche formando la cuticola (per proteggere le cellule ed evitare un'eccessiva traspirazione).

Sono prive di cloroplasti, risultando trasparenti per permettere la penetrazione della luce all'interno del parenchima clorofilliano specializzato per la fotosintesi. Gli scambi gassosi tra la foglia e l'atmosfera, sono garantiti dai complessi stomatici presenti nell'epidermide fogliare, soprattutto sulla lamina inferiore. Questi complessi sono dei pori, ognuno circondato da una coppia di cellule di guardia, che ne regolano l'apertura e la chiusura mediante una loro variazione di turgidità.

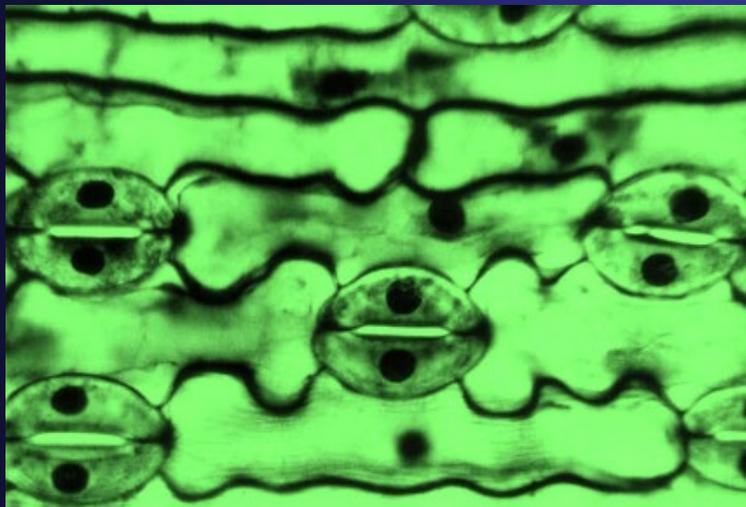
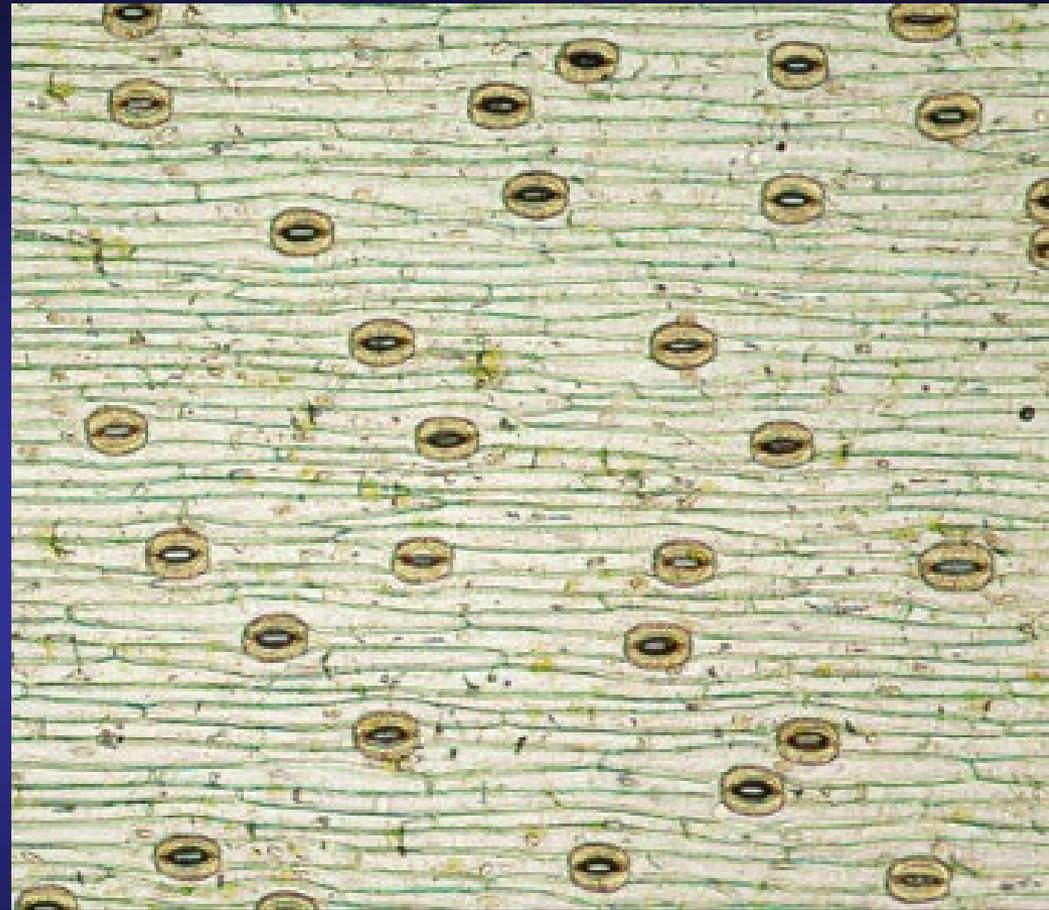
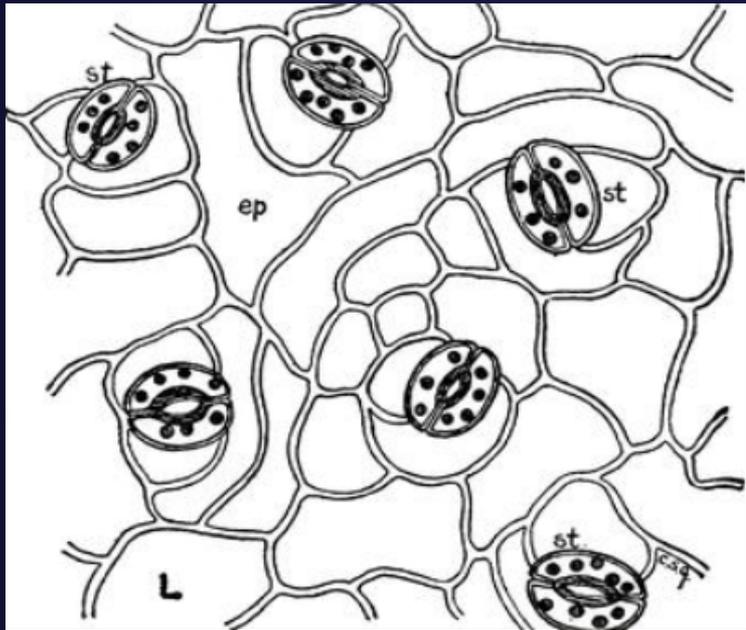
Altri elementi dello strato epidermico sono i tricomi, peli mono- o pluri-cellulari, con una diversa forma e dimensione che riflette la loro funzione.

- I tessuti **tegumentali** rappresentano l'interfaccia della pianta con l'ambiente esterno e perciò le loro funzioni sono di protezione (es. epidermide e sughero).

Epidermide fogliare – è formata da cellule piatte, disposte su un unico strato, prive di cloroplasti (e quindi trasparenti alla luce).

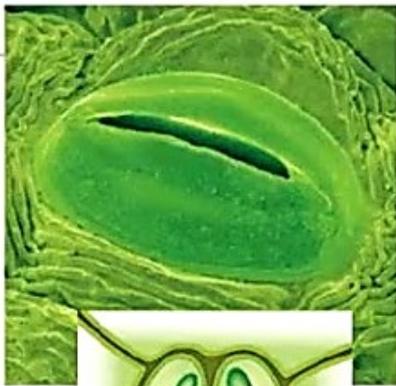


Appartengono al tessuto epidermico gli stomi e i peli (o tricomi).

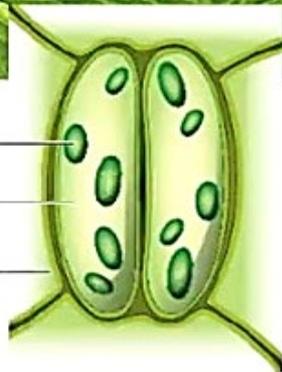


Stomi

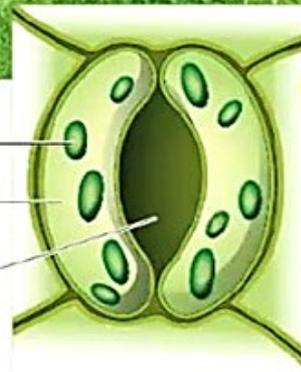
Stoma chiuso
(a sinistra).
Stoma aperto
(a destra)



cloroplasti
cellula di guardia
a stoma chiuso
cellula
epidermica



cloroplasti
cellula di guardia
a stoma aperto
stoma

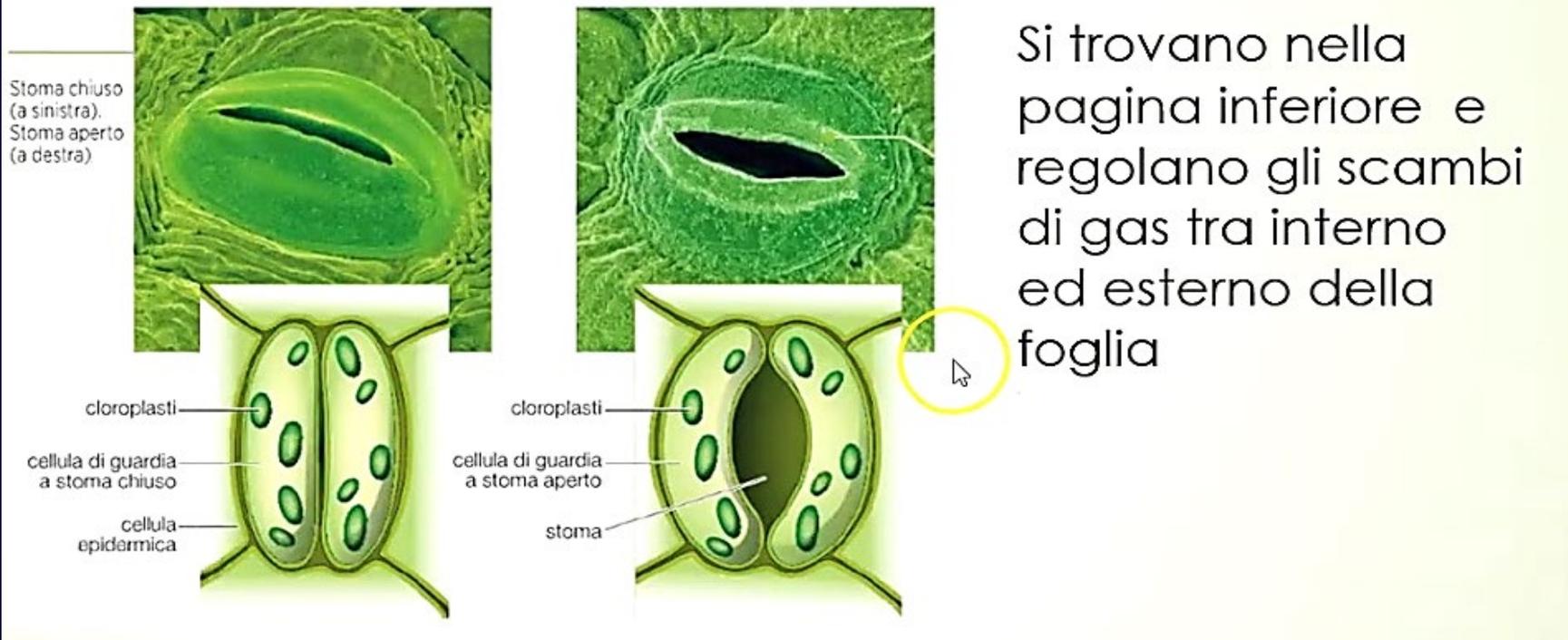


Si trovano nella
pagina inferiore e
regolano gli scambi
di gas tra interno
ed esterno della
foglia



Gli stomi regolano anche la **traspirazione** (uscita di vapor d'acqua che fa abbassare la temperatura).

Quando la traspirazione è eccessiva e la pianta va in carenza d'acqua, gli stomi si chiudono, impedendo l'appassimento.



Le due cellule di guardia sono unite all'estremità a formare lo stoma. Quando la pianta giunge in stress idrico risponde facendo perdere turgore alle cellule di guardia che vanno a chiudere la rima stomatica. Il turgore di queste particolari cellule è dovuto quindi dalla capacità di regolare l'entrata ed uscita di soluti come appunto lo ione potassio creando così un gradiente di concentrazione che richiama molecole di acqua. Quando esse accumulano ioni potassio, rendono l'ambiente interno della cellula ipertonico rispetto all'esterno e provocano il passaggio dell'acqua nella cellula secondo un meccanismo di osmosi. I vacuoli della cellula si riempiono e la rendono turgida: di conseguenza, l'apertura dello stoma aumenta.

Stoma in sezione



Stoma

Stoma in sezione



**Tessuto
lacunoso**

**Camera
sottostomatica**

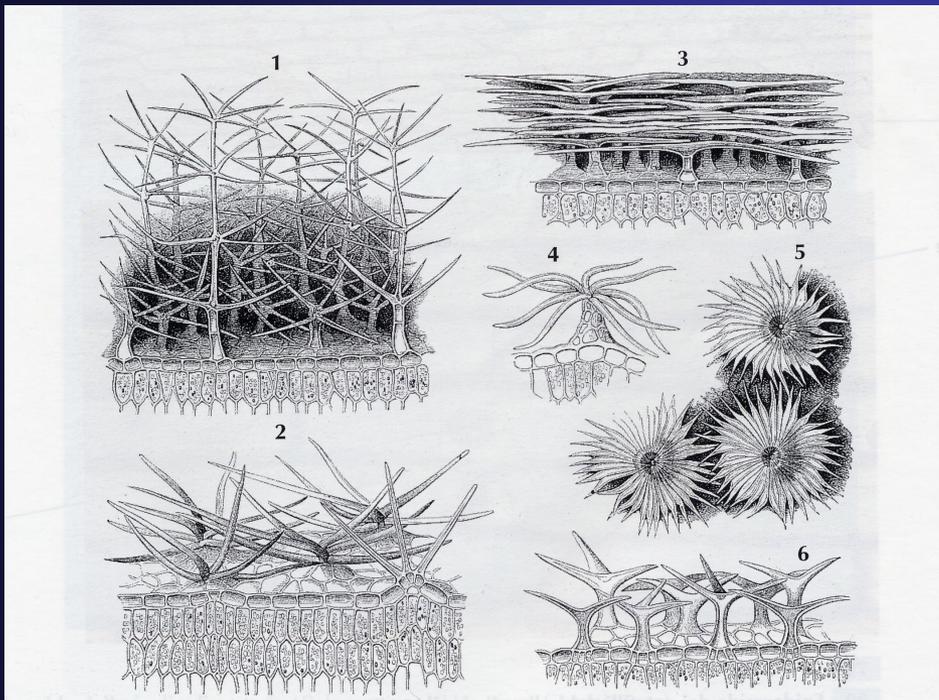
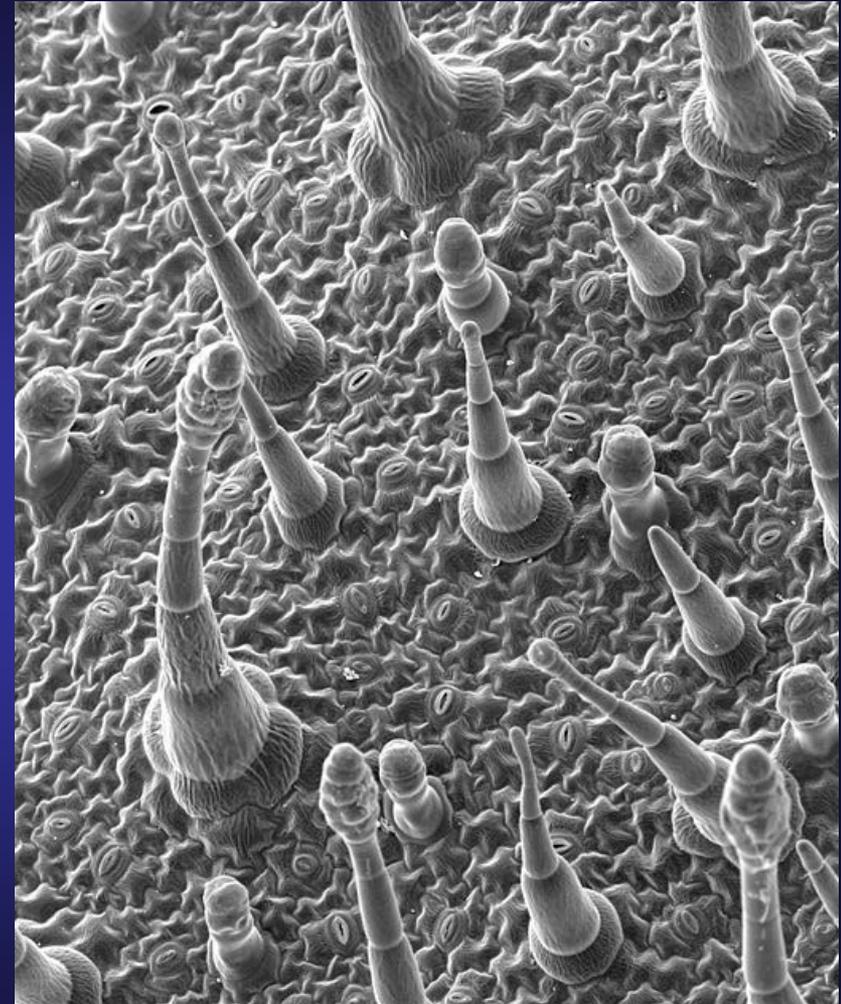
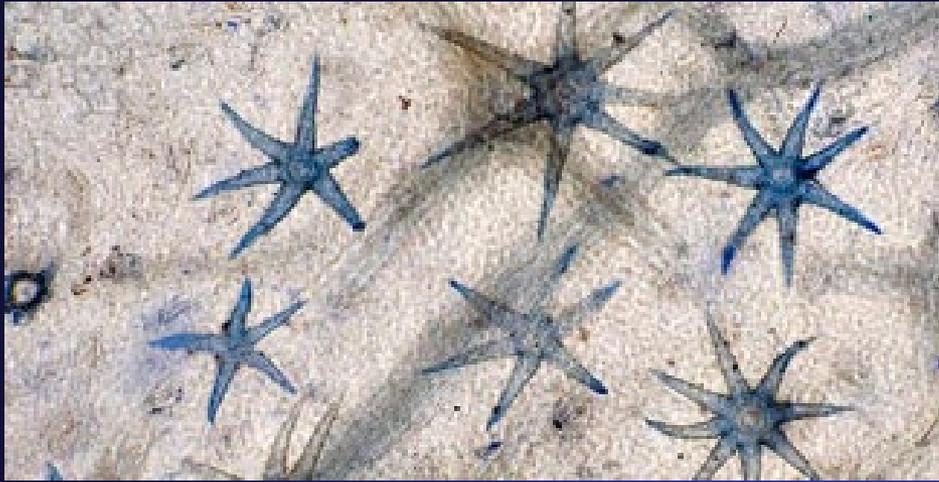
Stoma in sezione



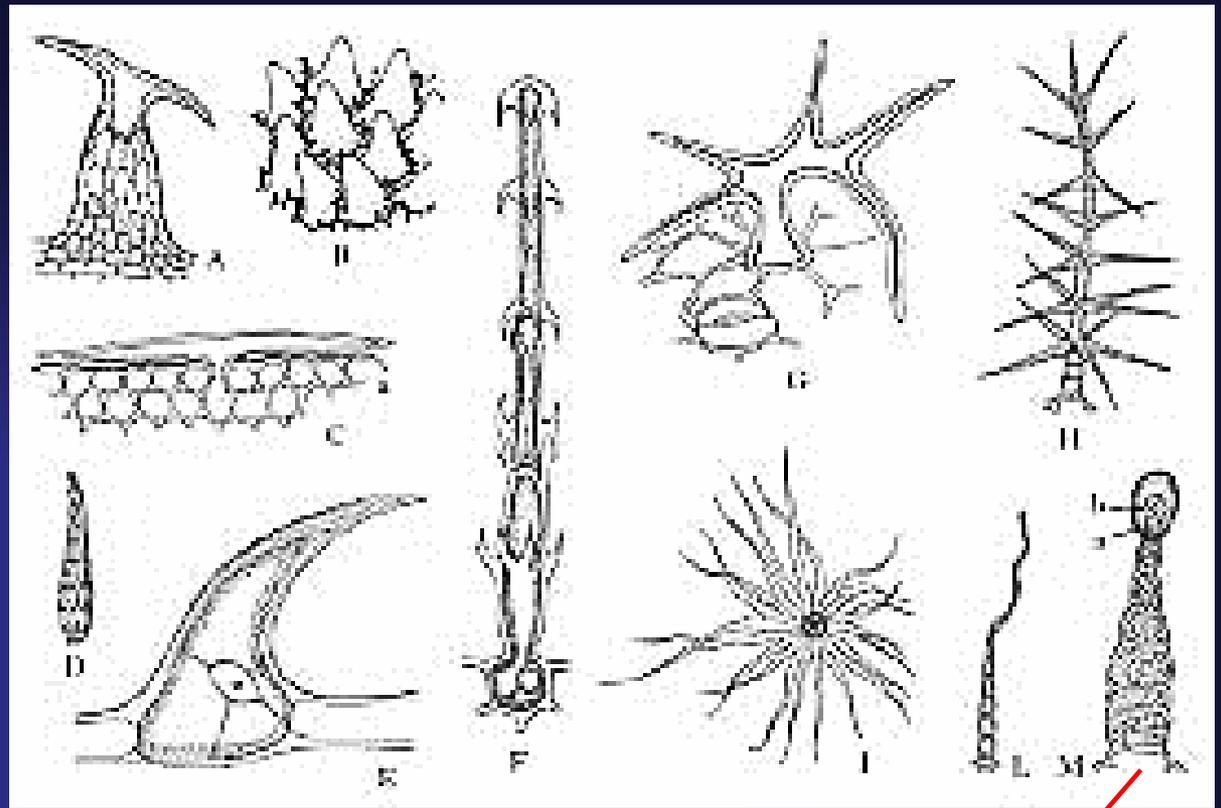
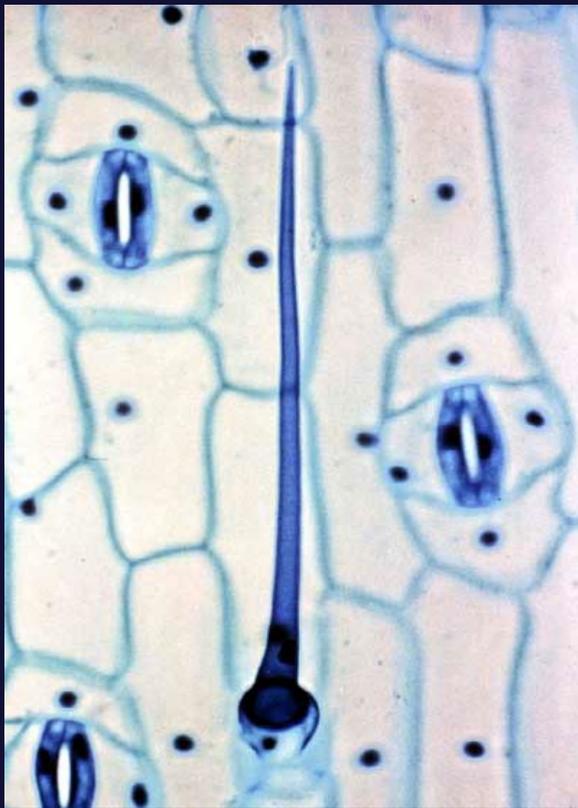
Cuticola

(formata da uno strato ceroso impermeabile di **Cutina**)

Appartengono al tessuto epidermico gli stomi e i peli (o tricomi).



Peli (o tricomi)



Pelo ghiandolare

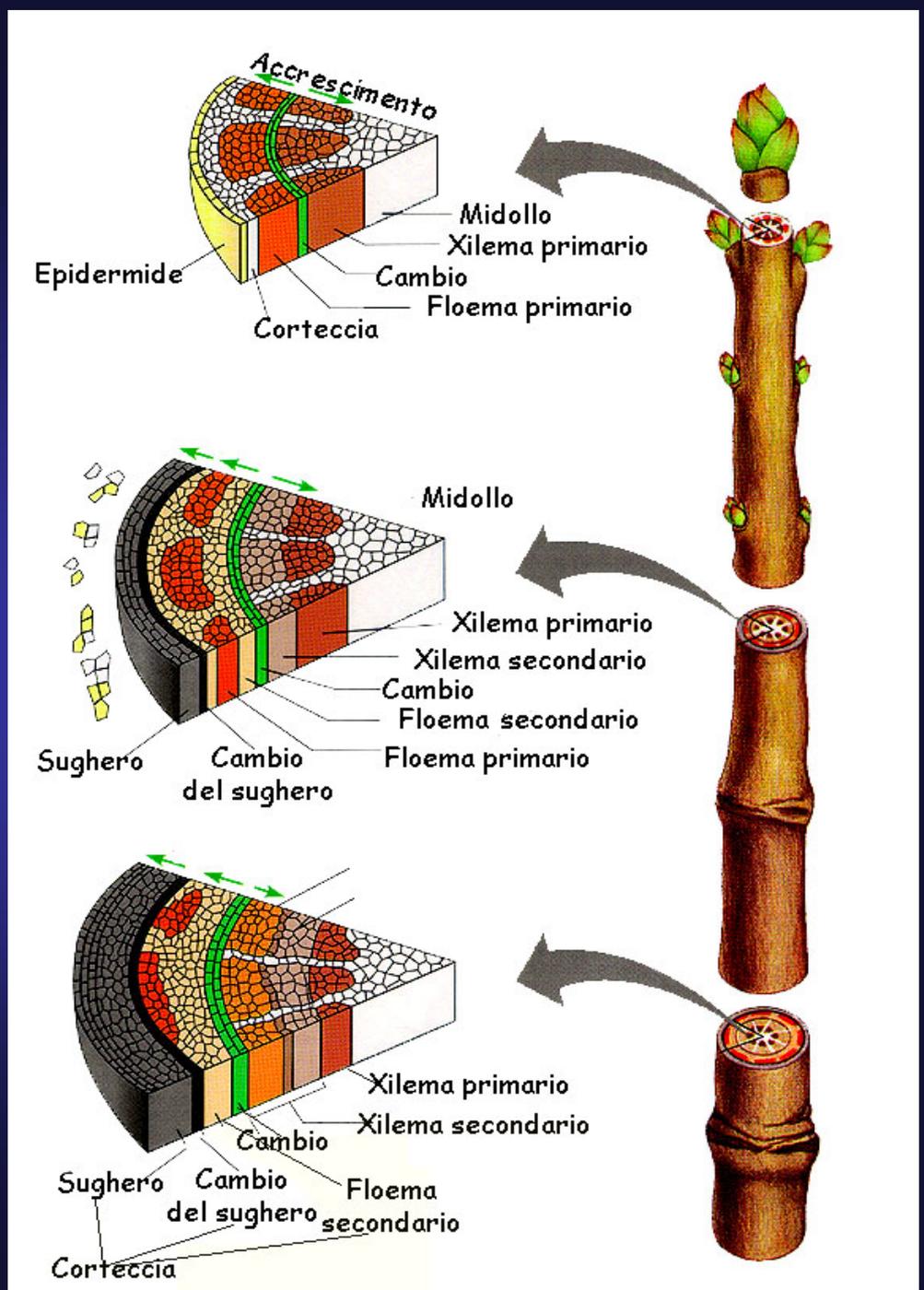
(fa parte del tessuto
secretore)

Man mano che il fusto si accresce, perdendo la sua natura erbacea, il legno formato dal cambio porta a una distensione dell'epidermide che si fessura e si straccia.

La funzione protettiva viene allora svolta dal sughero (formato dal **fellogeno** o cambio subero-fellodermico).

Il nome **subero-fellodermico** fa riferimento al fatto che il fellogeno produce **sughero** verso l'esterno e **felloderma** verso l'interno.

L'insieme **sughero-fellogeno-felloderma** prende il nome di **Periderma**.



Alburno

Durame

Corteccia interna

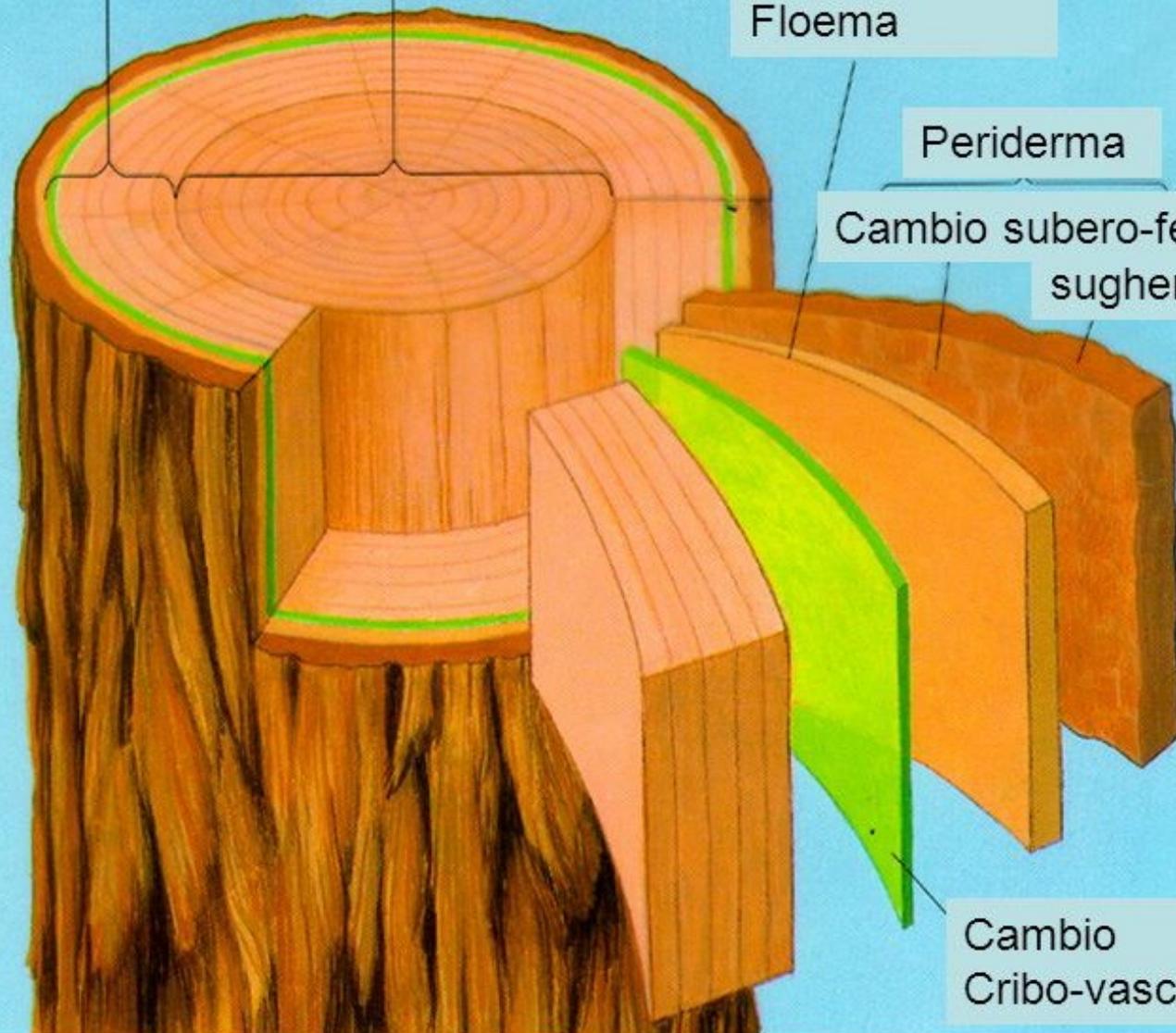
Floema

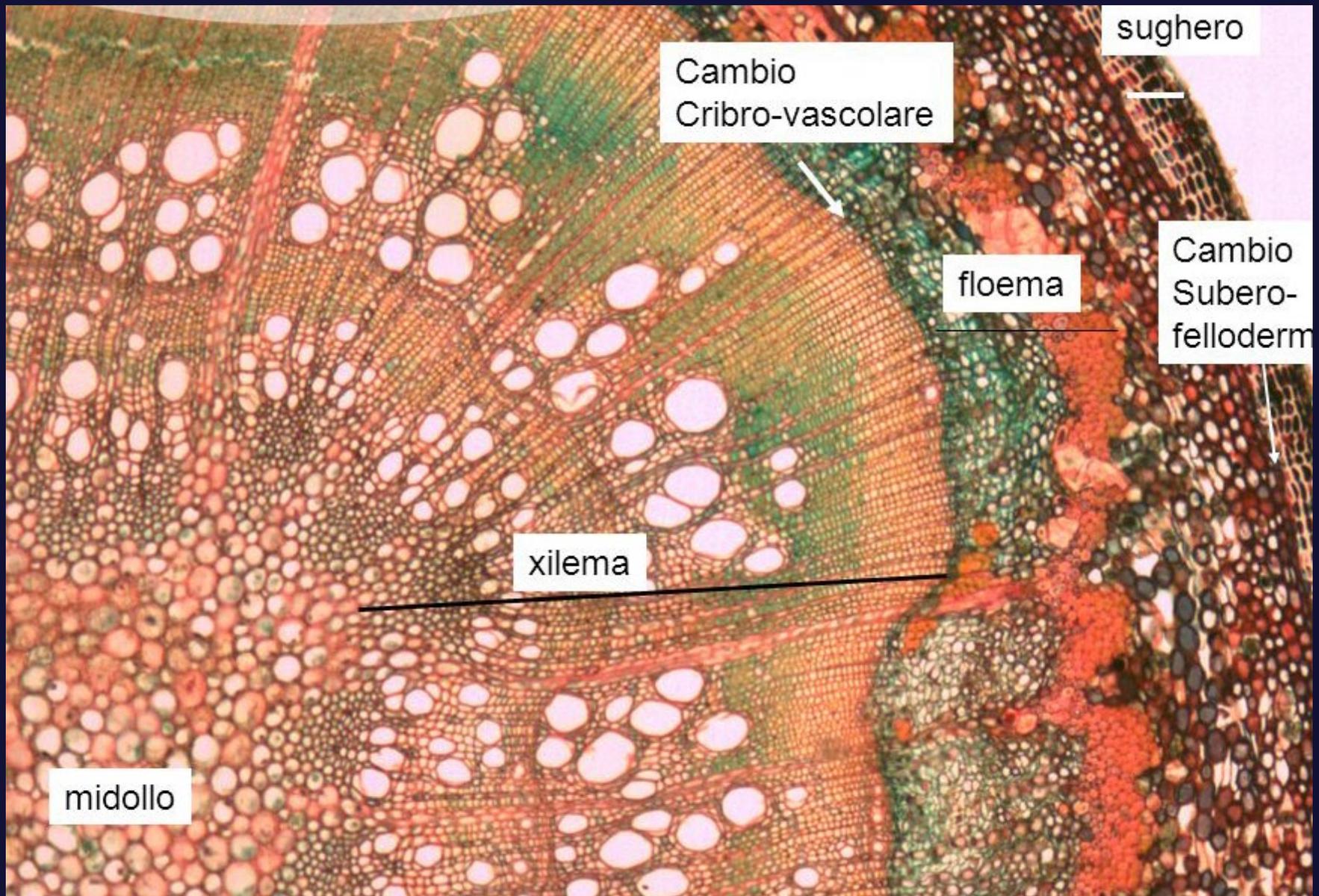
Periderma

Cambio subero-fellodermico

sughero

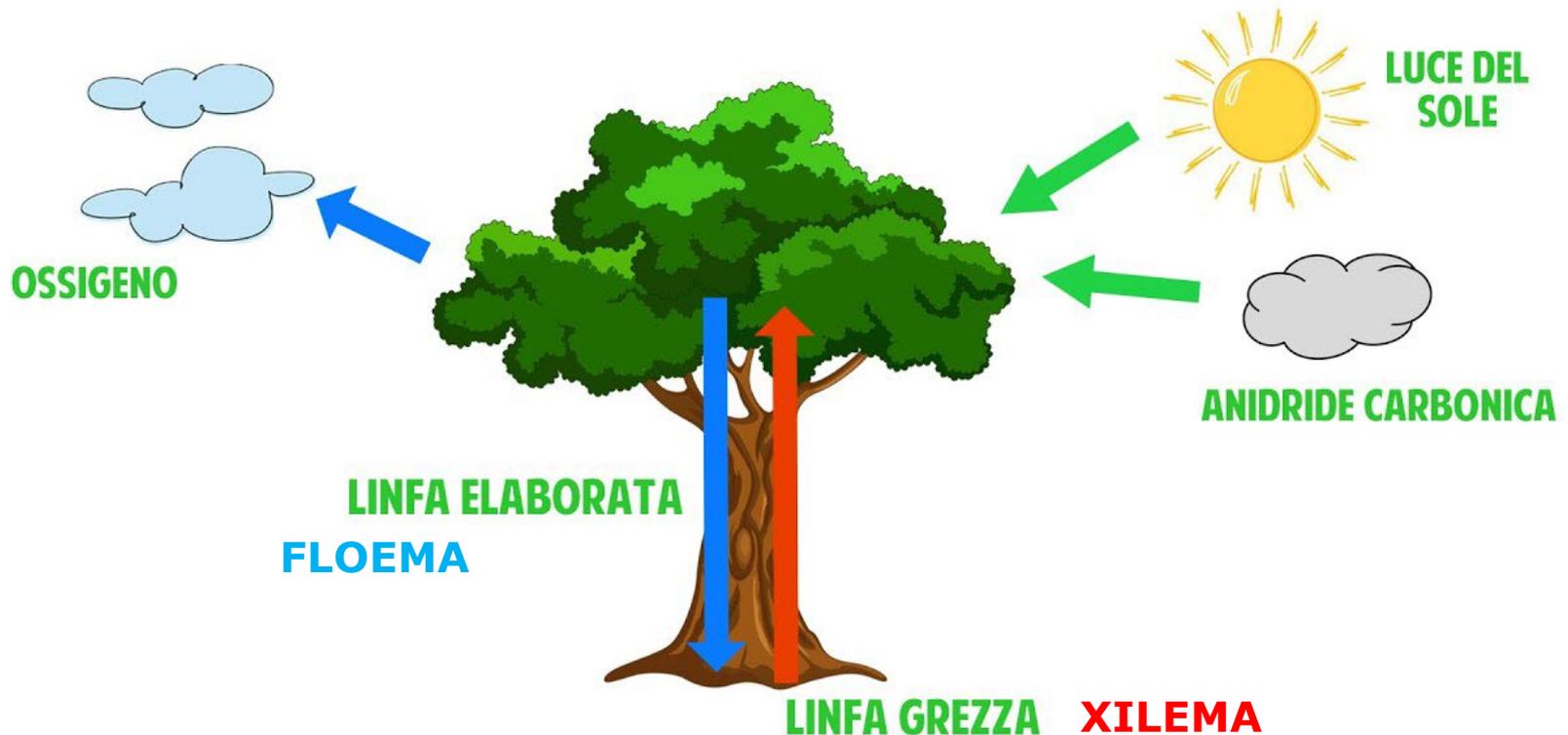
Cambio
Cribo-vascolare

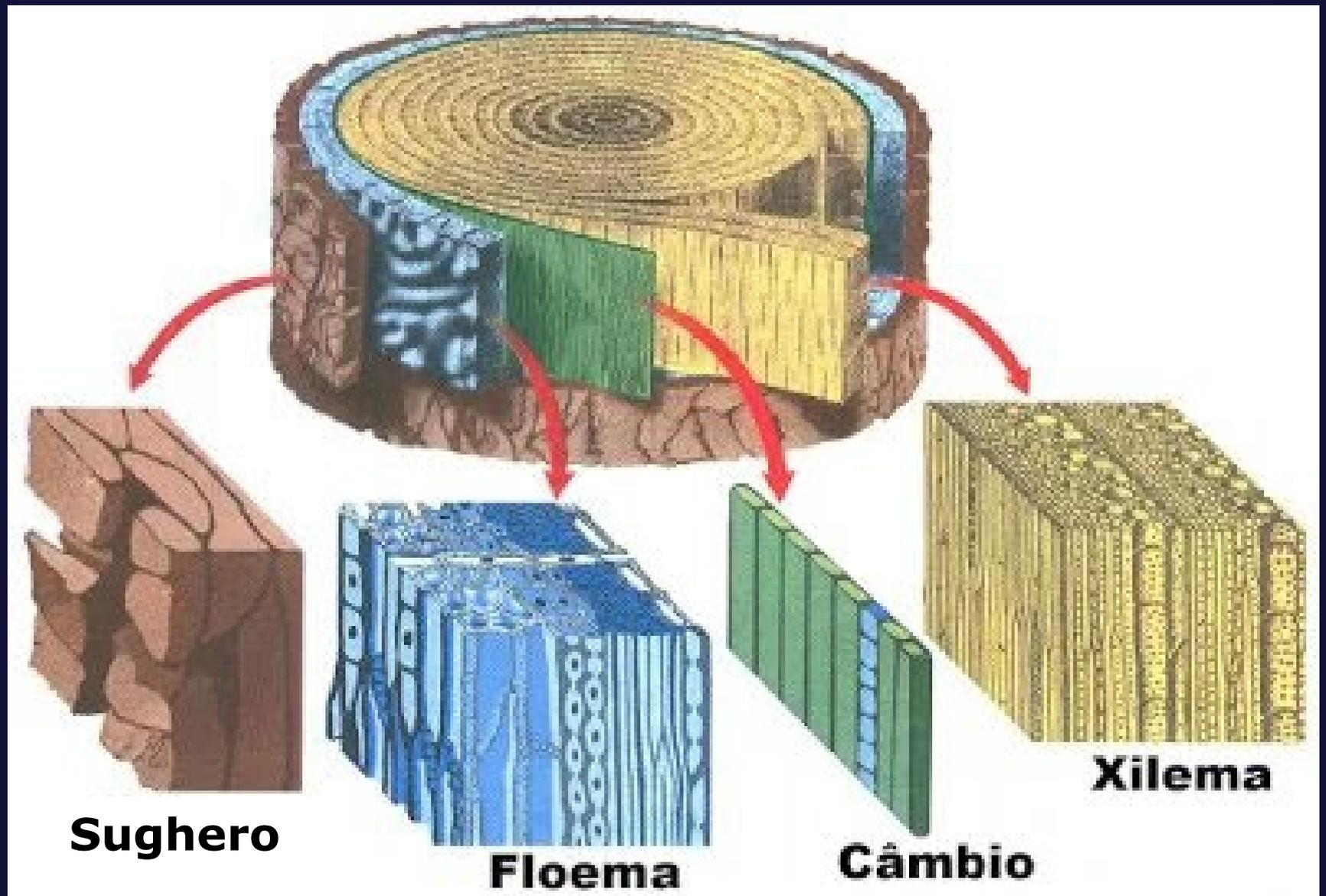




- I tessuti **conduttori** hanno il compito di trasportare all'interno della pianta le soluzioni atte a mantenere lo stato fisiologico dell'organismo. Distinguiamo due tessuti il **floema** e lo **xilema**. Lo xilema permette il passaggio della linfa grezza dalle radici alle foglie; il floema l'inverso, permettendo alla linfa elaborata di giungere a tutte le altre parti della pianta partendo dalle foglie.

LA FOTOSINTESI CLOROFILLIANA





Lo **Xilema**, o **Legno**, o **Tessuto Legnoso**, o **Tessuto Vascolare** trasporta la linfa grezza o linfa ascendente (acqua e Sali minerali) dalle radici alle foglie.

E' rappresentato da due tipi di vasi conduttori: le **Trachee** e le **Tracheidi**.

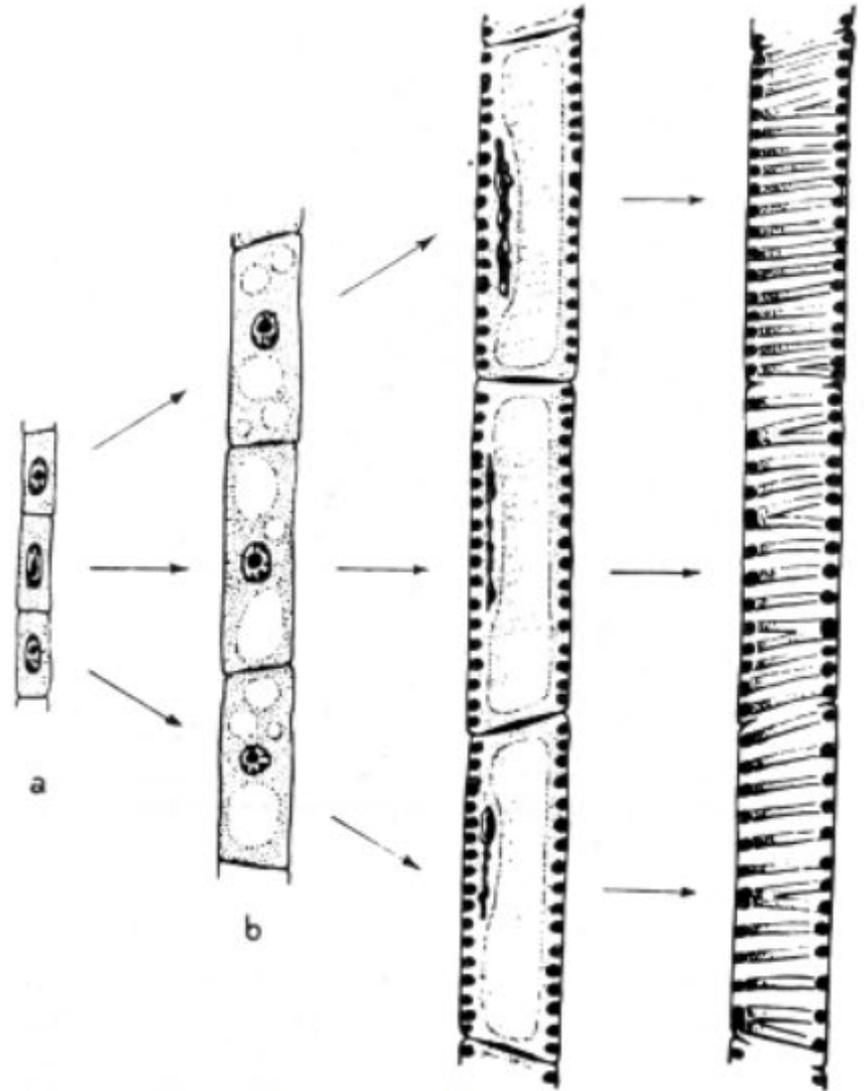
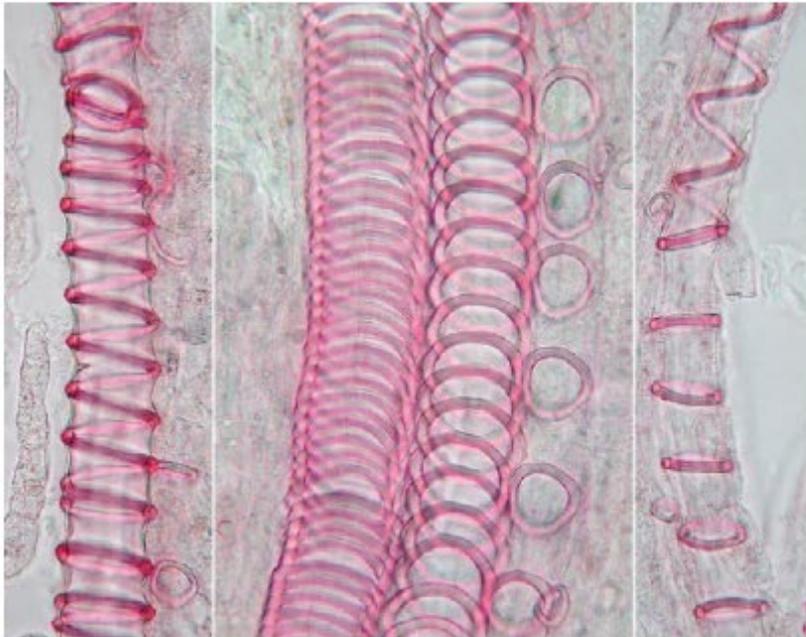
Le trachee si originano da file di cellule allungate e morte (con pareti ispessite di lignina e vuote all'interno), in cui le pareti trasversali vengono riassorbite completamente, lasciando al centro un'unica cavità tra le singole cellule (dove scorrerà la linfa grezza).

Si parla in questo caso di **fusione cellulare** o **Sincizio**.

Le pareti laterali continuano a ispessirsi con deposizione di lignina, che però non si verifica in modo uniforme, determinando «sculture» diverse, anulate, spirali, punteggiate, reticolari, ecc.

Trachee : cellule sovrapposte
che hanno riassorbito più o meno
completamente, le pareti trasversali

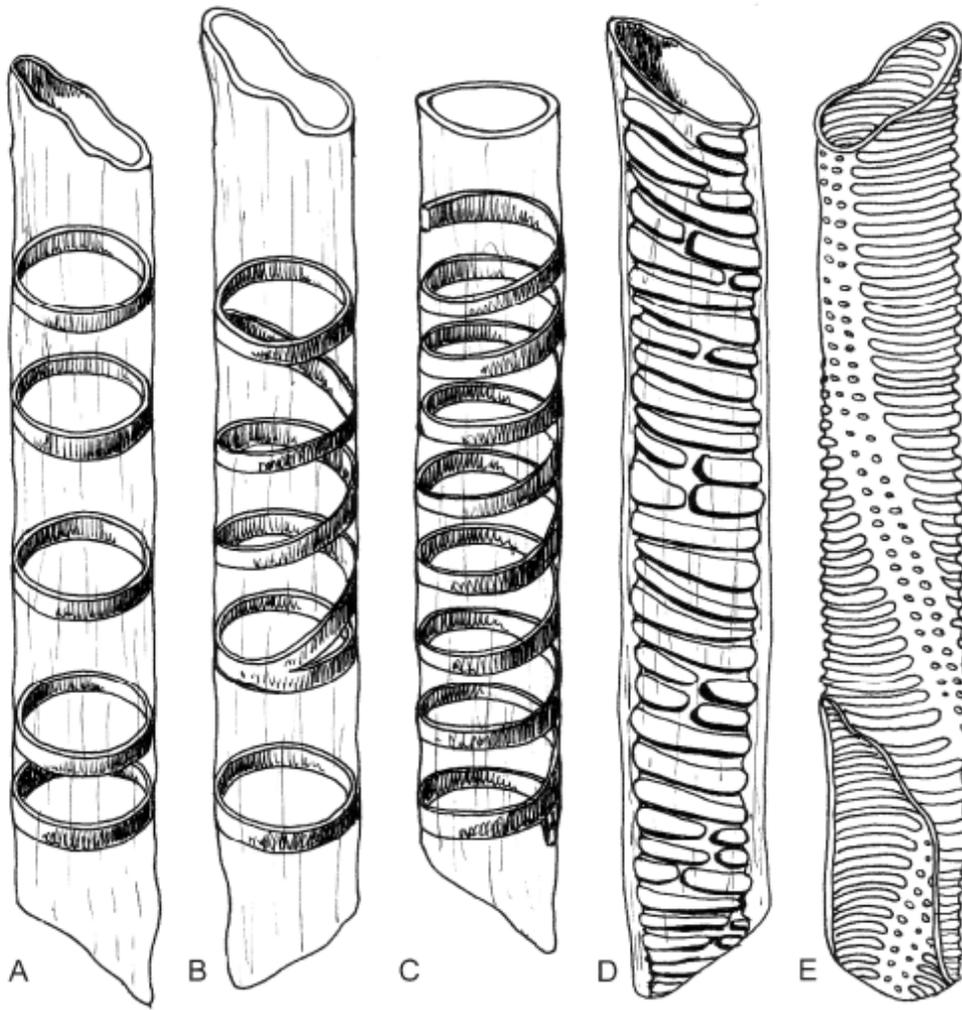
si formano strutture tubolari lunghe
decine di centimetri



Formazione di una trachea

Trachee con diversi tipi di lignificazione

- a) **Anulate**
- b) **Anulo spirale**
- c) **Spiralate**
- d) **Reticolate**
- e) **Scalariformi**



lume più ampio
manca di setti trasversali



velocità dell'acqua più elevata



maggiore efficienza

**La quantità di acqua
trasportata nell'unità di tempo
è proporzionale alla misura
del raggio del capillare
elevato alla quarta potenza**

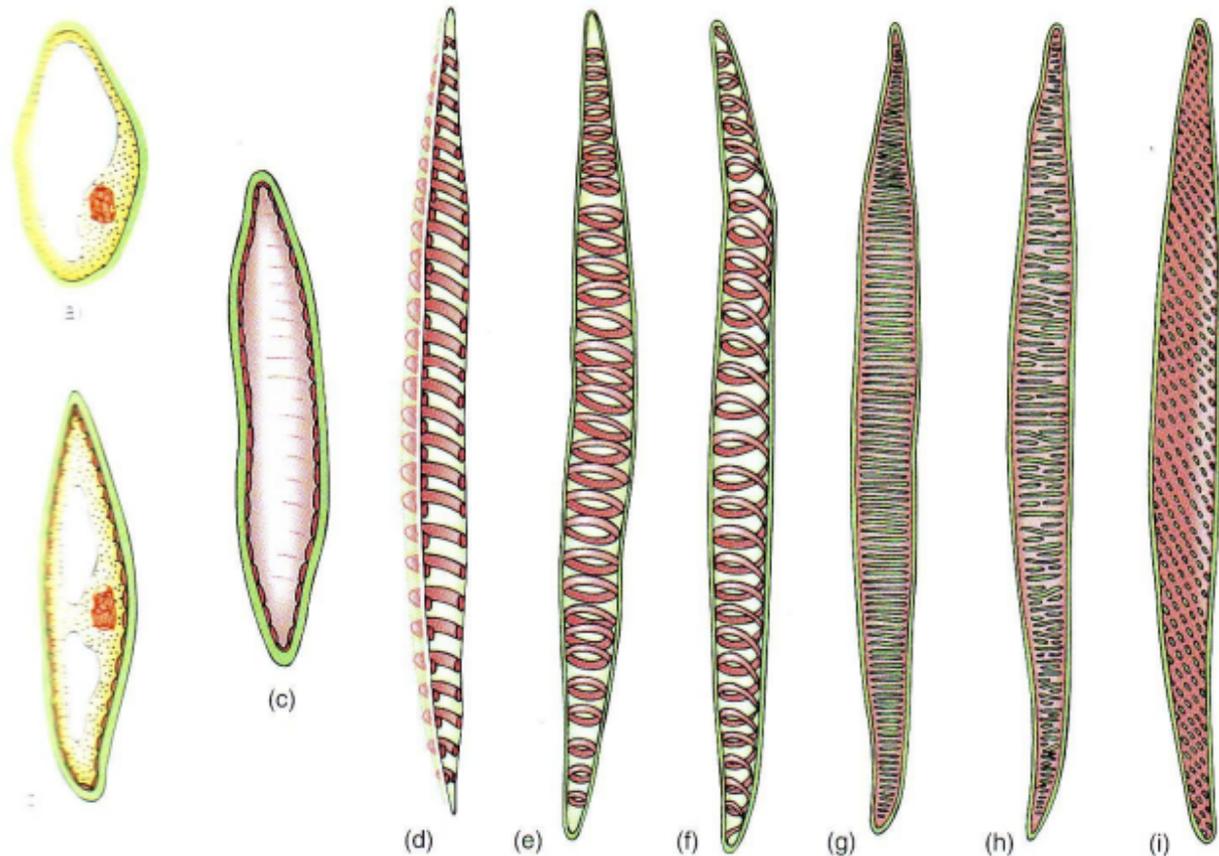
Le tracheidi non sono fusioni, ma **singole cellule**, allungate e appuntite alle estremità, per cui parliamo di **Apocizio**. Sono cellule morte, variamente ispessite da deposizioni di lignina (come nelle trachee). Nelle Angiosperme si accompagnano alle trachee, mentre nelle Gimnosperme si trovano da sole ed hanno anche funzione di sostegno (fibrotracheidi).

Tracheidi

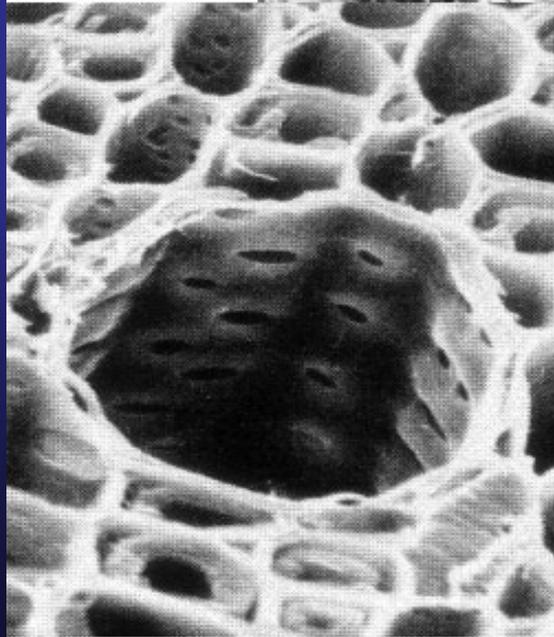
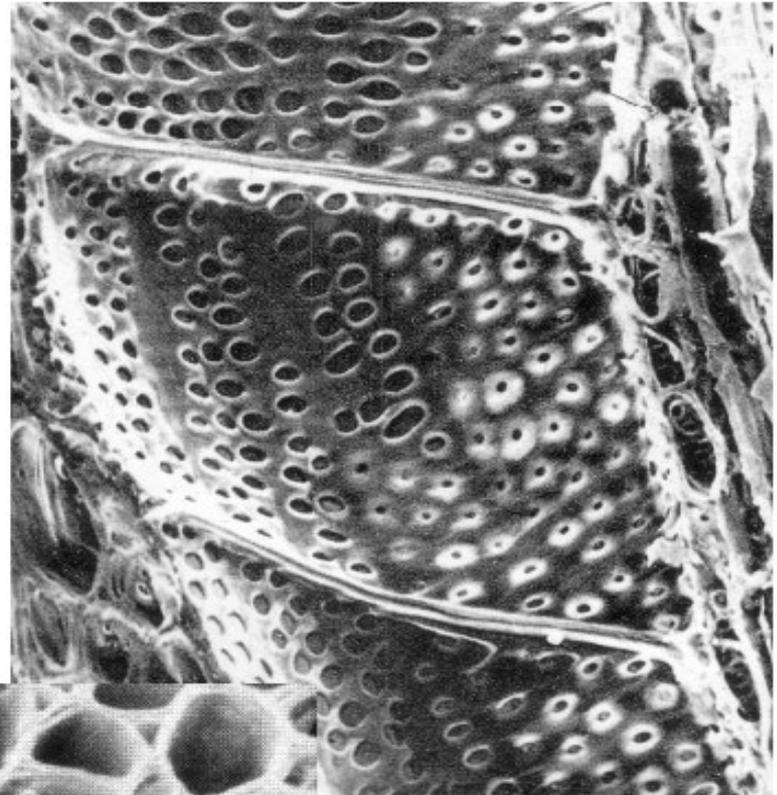
cellule singole

**simili alle fibre
con lume
più ampio**

**tipiche di
pteridofite e
gimnosperme,
presenti anche
nelle
angiosperme**



Le tracheidi sono chiuse alle estremità e l'acqua viene trasferita attraverso le aperture, non lignificate, della parete.

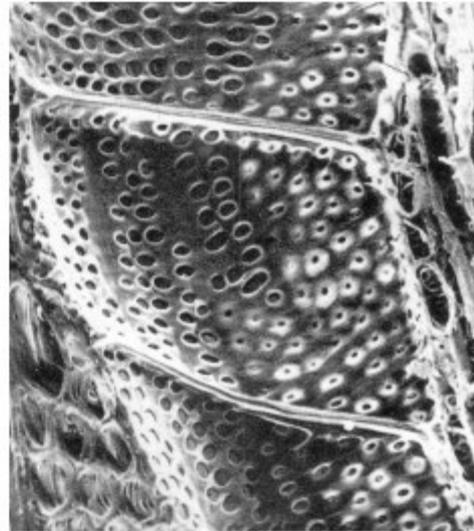
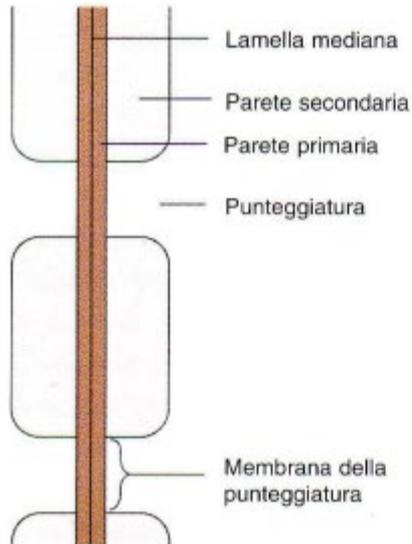


l'acqua può spostarsi da un vaso a quello adiacente attraverso particolari aperture dette **punteggiature**

Punteggiatura semplice

in alcune zone manca la parete secondaria

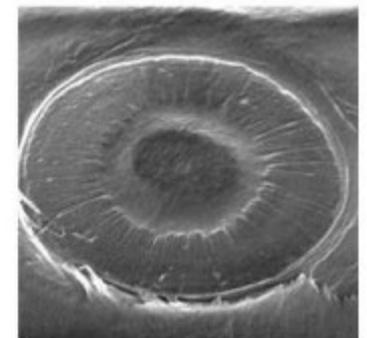
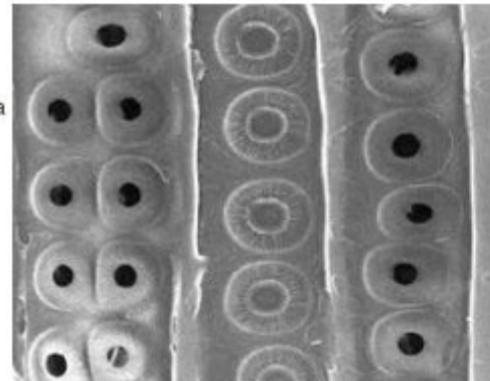
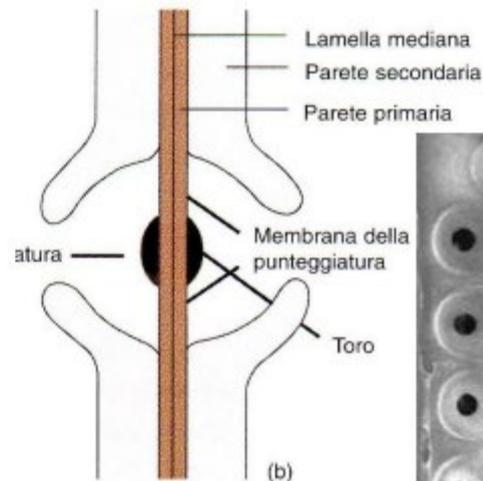
secondaria



Le punteggiature funzionano come valvole: lasciano passare liberamente l'acqua ma bloccano il passaggio delle bolle d'aria

Punteggiatura areolata

Al centro dell'areola è presente un ispessimento chiamato **toro**



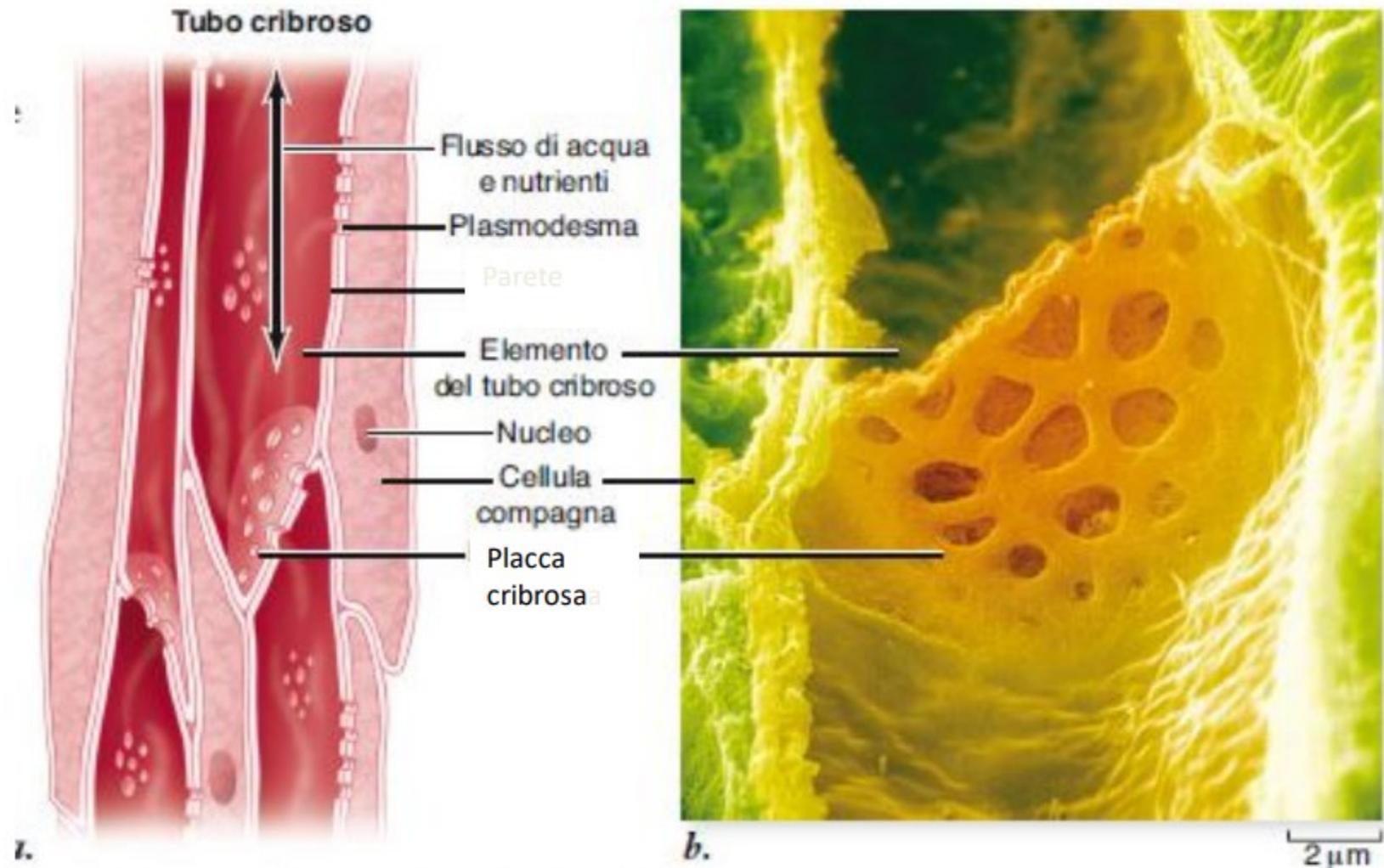
Il **Floema**, o **Libro**, o **Tessuto Cribroso** trasporta la linfa elaborata o linfa discendente (acqua e zuccheri semplici) dalle foglie alle radici.

E' rappresentato da due tipi di strutture: i **Tubi cribrosi** e le **Cellule cribrose**.

I tubi cribrosi, come le trachee, si originano da file di cellule, che però non muoiono ma restano vive, pur con profonde modifiche del loro contenuto plasmatico. Inoltre le pareti trasversali non vengono riassorbite, ma si ispessiscono irregolarmente, lasciando perforazioni che consentono il passaggio tra cellule contigue.

Le pareti trasversali caratterizzate da queste perforazioni sono dette **aree cribrose**. Nelle Angiosperme, dove sono altamente differenziate e hanno pori più grandi vengono dette **placche cribrose**.

Si parla, anche nel caso dei tubi cribrosi, di **Sincizio**.



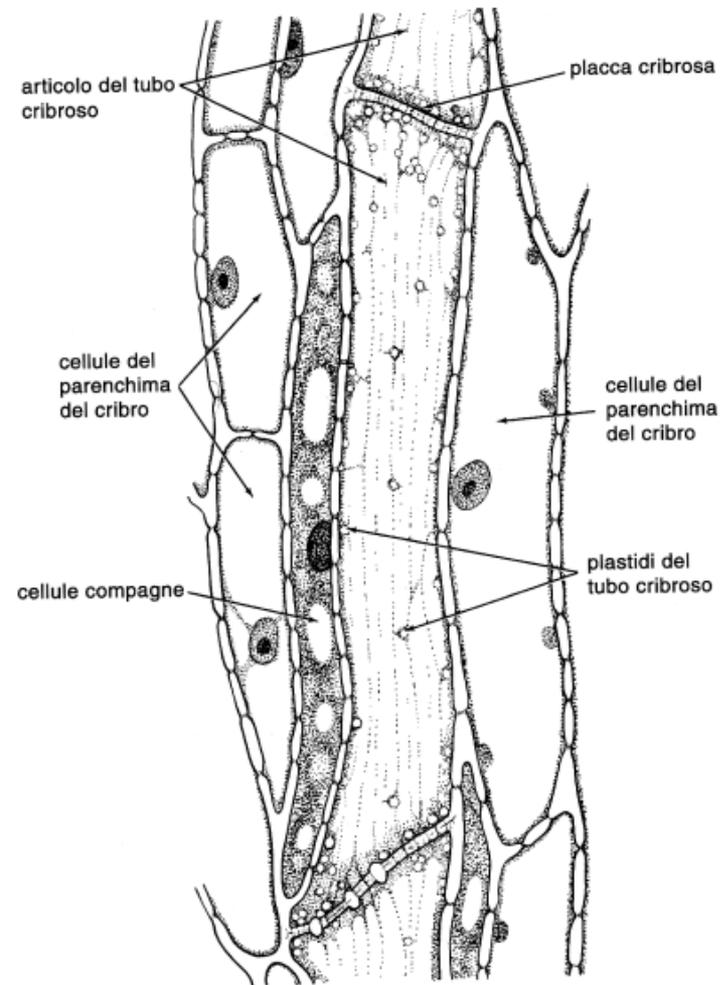
I pori delle aree cribrose e delle placche cribrose possono essere rivestiti o anche occlusi dal **callosio**

Floema o cribro

Il floema trasporta acqua e sostanze organiche dalle foglie alle radici e a tutte le altre parti in crescita della pianta (nuovi germogli, frutti, ecc.)

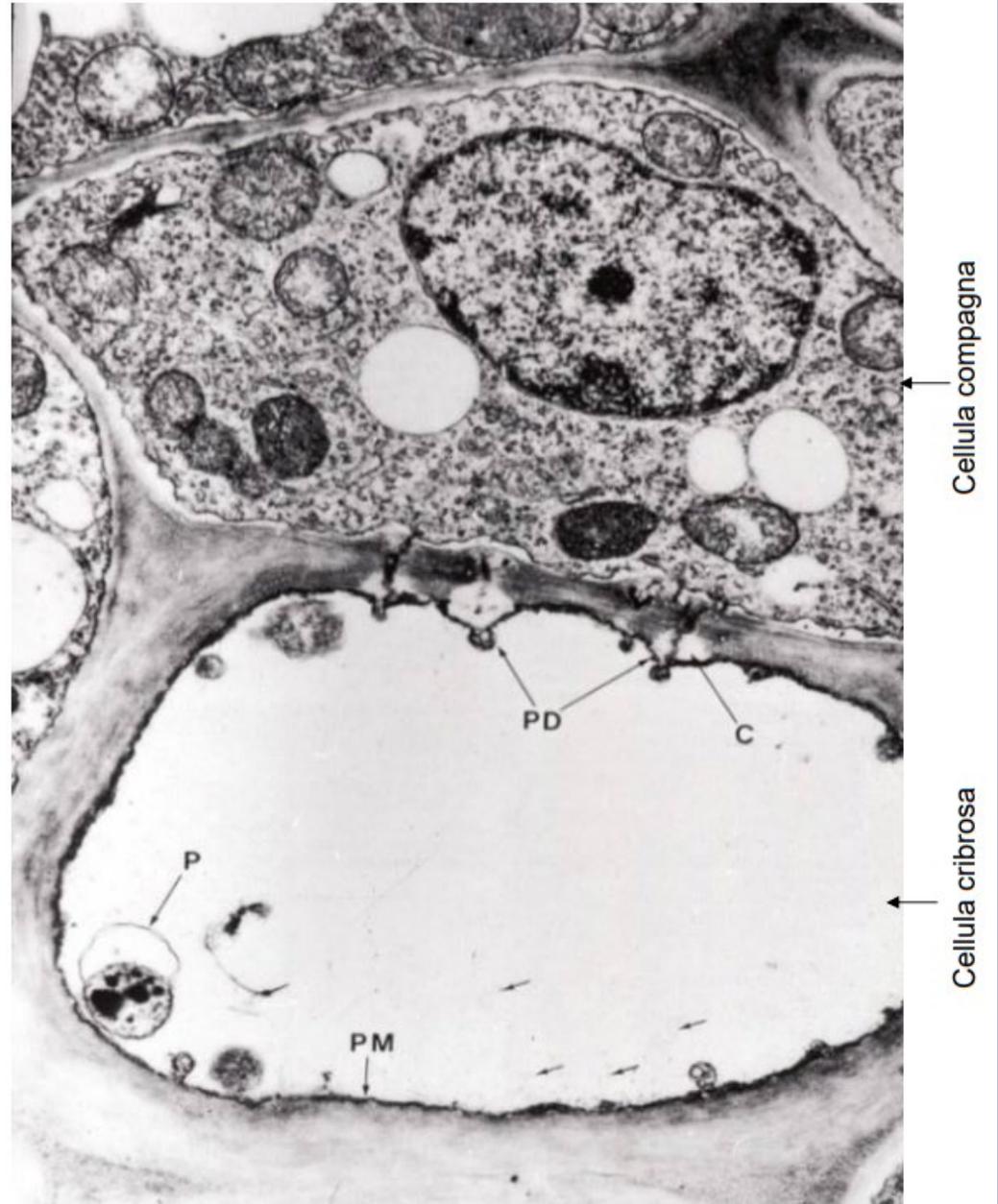
È costituito da cellule cribrose (Pteridofite e Gimnosperme) tubi cribrosi (Angiosperme), cellule compagne, cellule albuminose fibre e cellule parenchimatice.

A differenza dello xilema, tutti gli elementi floematici sono costituiti da cellule vive



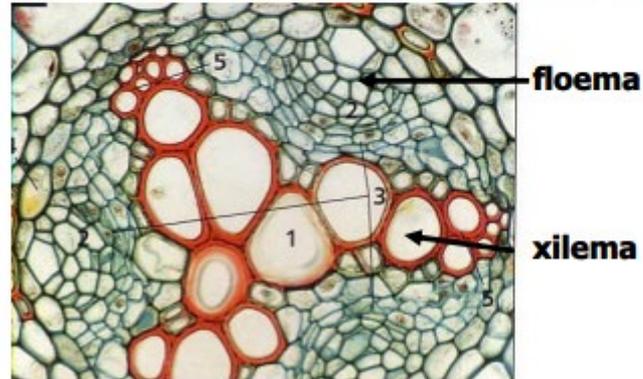
Nelle Pteridofite e nelle Gimnosperme, anziché tubi cribrosi, abbiamo le **cellule cribrose**, ossia elementi allungati e vivi, ma privi di placche cribrose. Sull'intera parete si trovano aree cribrose, con fori piccoli.

Accanto agli elementi dei tubi cribrosi, troviamo una o più **cellule compagne**, o **annesse**, derivanti dalla divisione della stessa cellula madre. Queste cellule, ricche di citoplasma e con evidente nucleo, contribuiscono alla vita e al funzionamento del tubo cribroso.

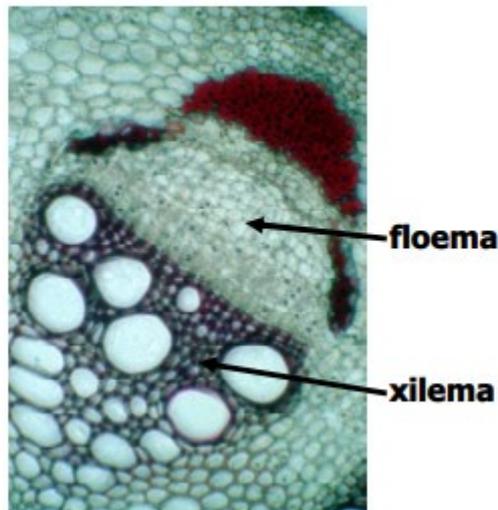


Xilema e Floema sono disposti in modo tale da formare dei fasci conduttori

I fasci sono **semplici** quando sono composti da solo xilema o da solo floema



sono **collaterali** quando xilema e floema sono associati in uno stesso fascio vascolare



I tessuti **meccanici** riescono, attraverso un ispessimento della parete cellulare, a opporre una forza contraria a sollecitazioni esterne provocanti piegamento, torsione e trazione. Sono stati individuati due tipi di tessuti meccanici il **collenchima** e lo **sclerenchima**.

COLLENCHIMI

Sono tessuti di sostegno formati da cellule isodiametriche con pareti cellulari ispessite eterogeneamente.

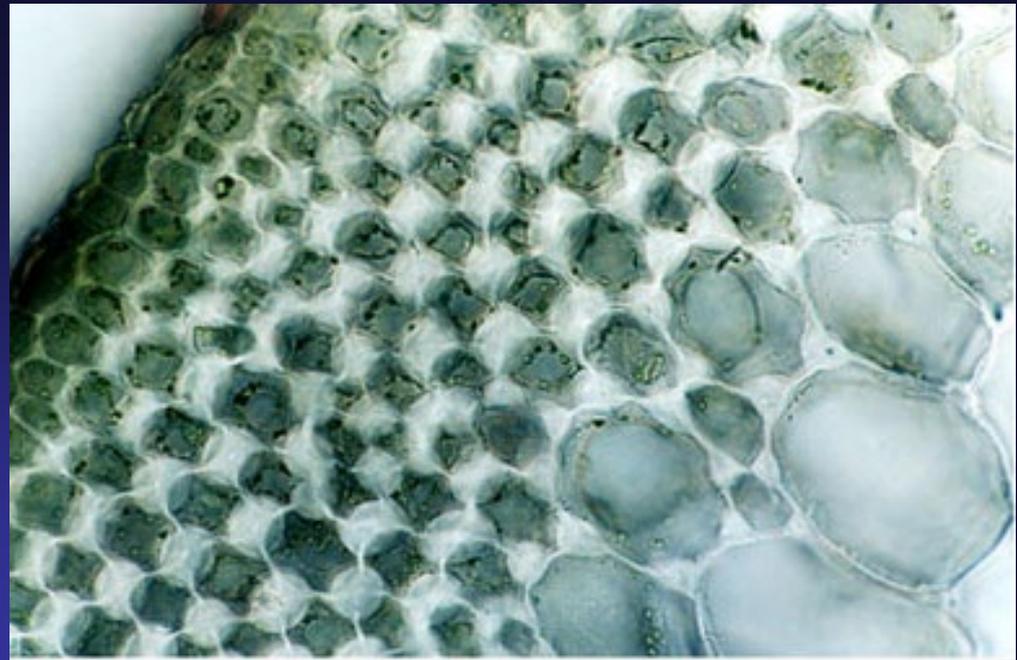
L'ispessimento della parete di queste cellule riguarda in genere la parete primaria ed è quindi unicamente di natura cellulosica.

Svolgendo la sua funzione nella parte epigea, il collenchima si oppone a sforzi di flessione e torsione, e per questo lo si trova localizzato nella parte più superficiale degli organi vegetali.

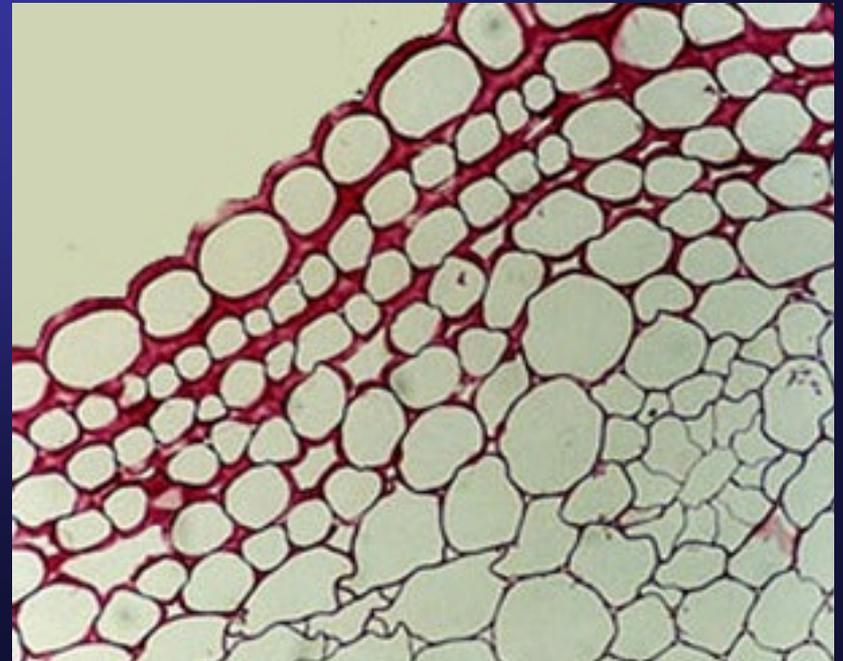
I tessuti collenchimatici possono essere:

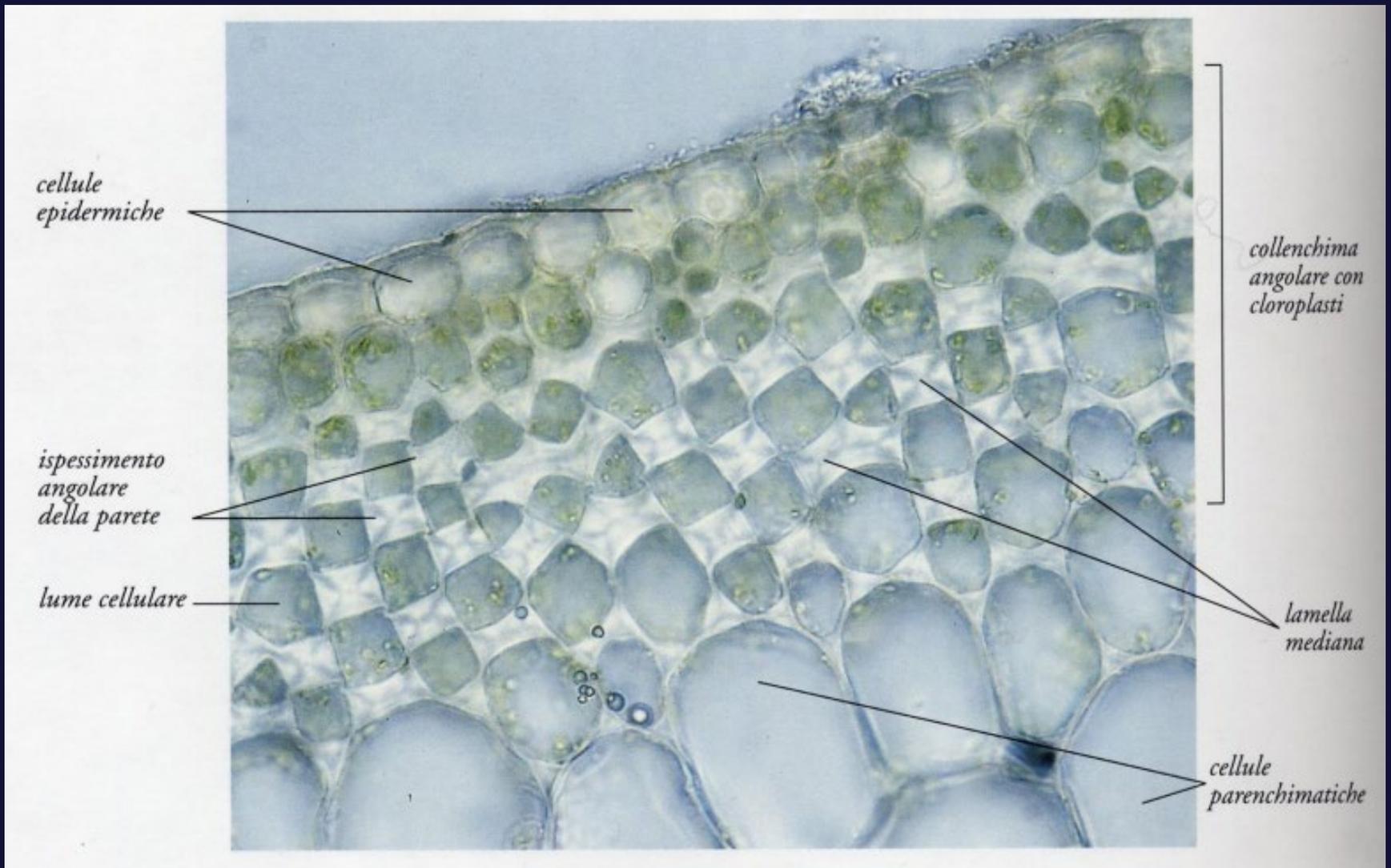
- Collenchimi angolari,
- Collenchimi lamellari,
- Collenchimi lacunari.

Il collenchima angolare è un tessuto privo di spazi intercellulari, ed è formato da cellule, le cui pareti primarie ci sono ispessite solo nei punti in cui confluiscono più cellule collenchimatiche.



Il collenchima lamellare è anche solo un tessuto privo di spazi intercellulari, ed è formato da cellule che hanno ispessito solo le pareti tangenziali.

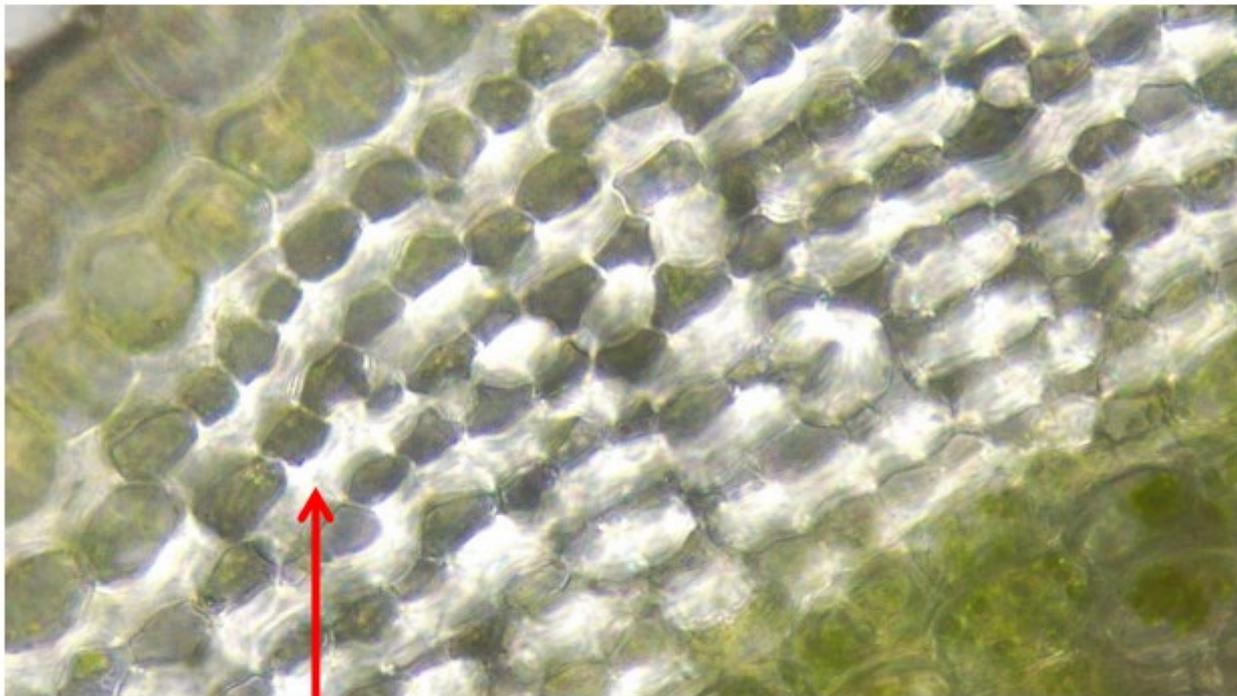




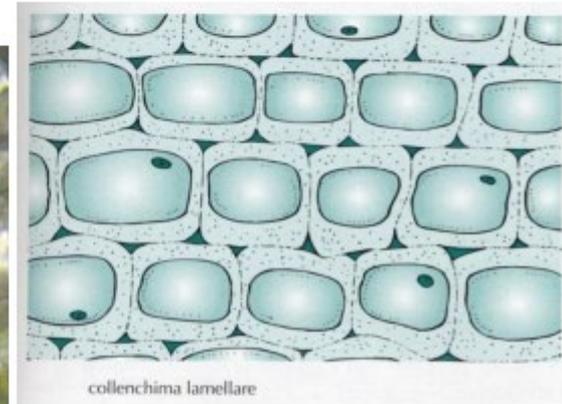
Collenchima angolare in picciolo di Ninfea

Collenchima lamellare

Gli ispessimenti interessano **single pareti**, in genere quelle **tangenziali alla superficie esterna** dell'organo in cui il tessuto si differenzia.

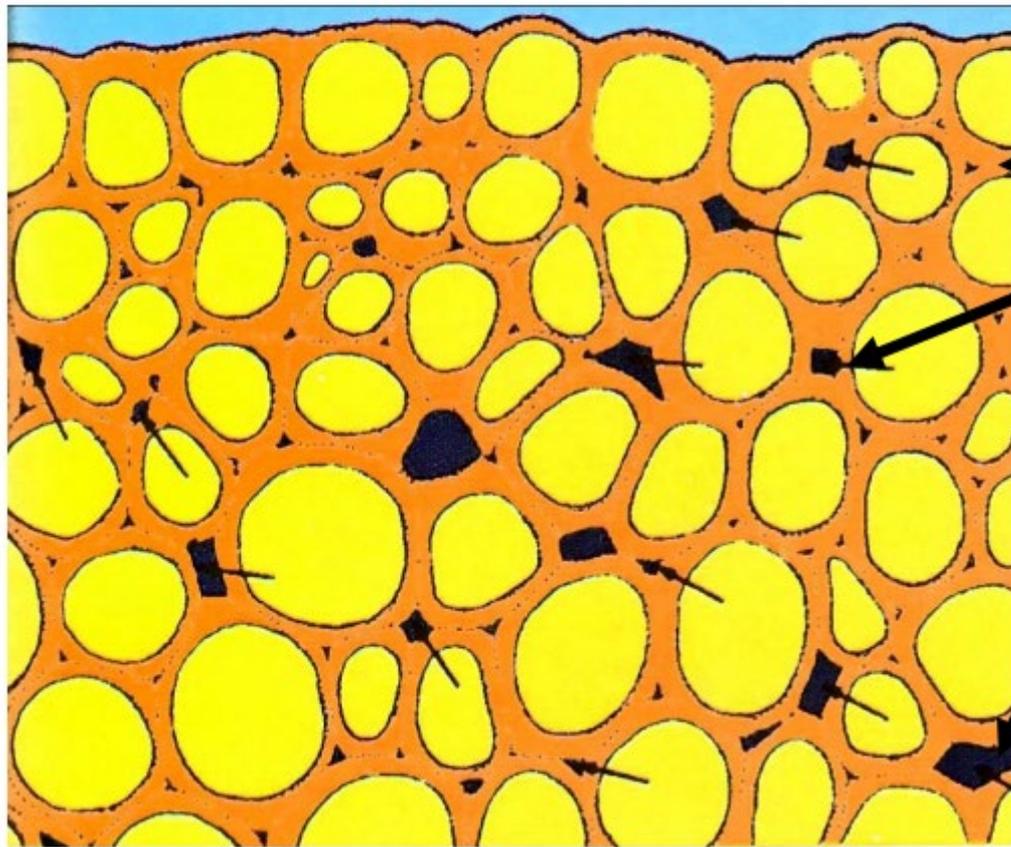


Ispessimenti tangenziali



Sambucus nigra L.

Collenchima lacunare



Presenza di
lacune tra una
cellula e l'altra

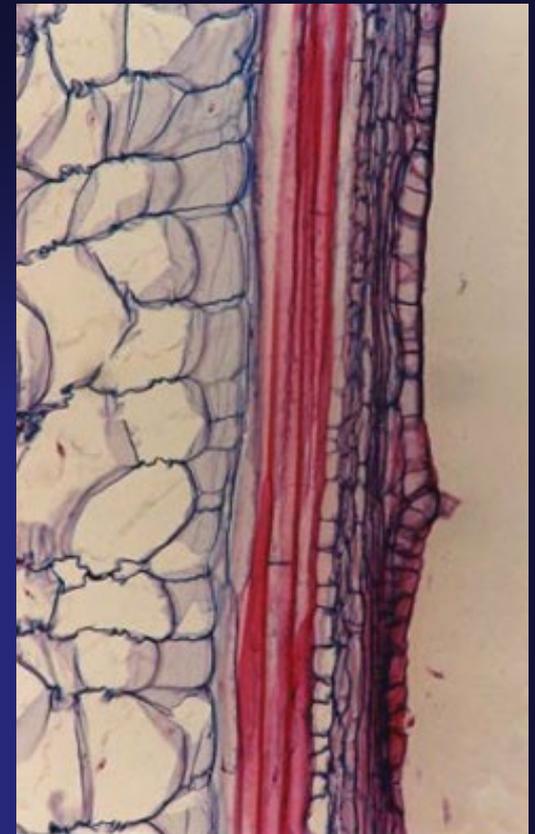
SCLERENCHIMA

È un tessuto meccanico, le cui cellule, durante la loro differenziazione, formano una parete secondaria molto spessa, a volte lignificata omogeneamente.

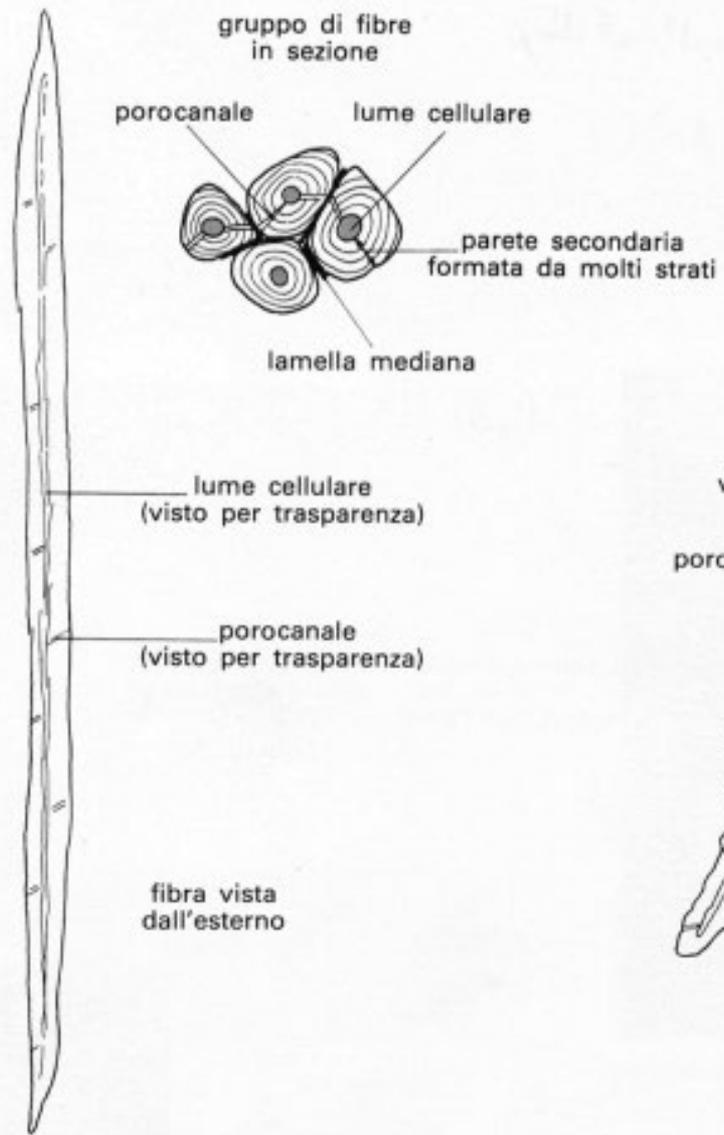
Il tessuto sclerenchimatico è formato unicamente da cellule morte. Molto abbondante nelle monocotiledoni.

Le cellule che formano il tessuto sclerenchimatico possono essere di due tipologie:

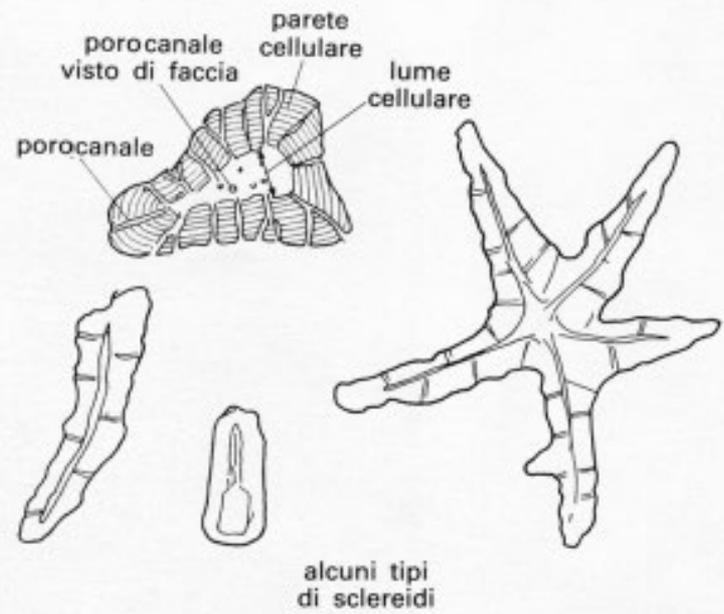
- Fibre (presenti nei fusti).
- Sclereidi (o Cellule pietrose)

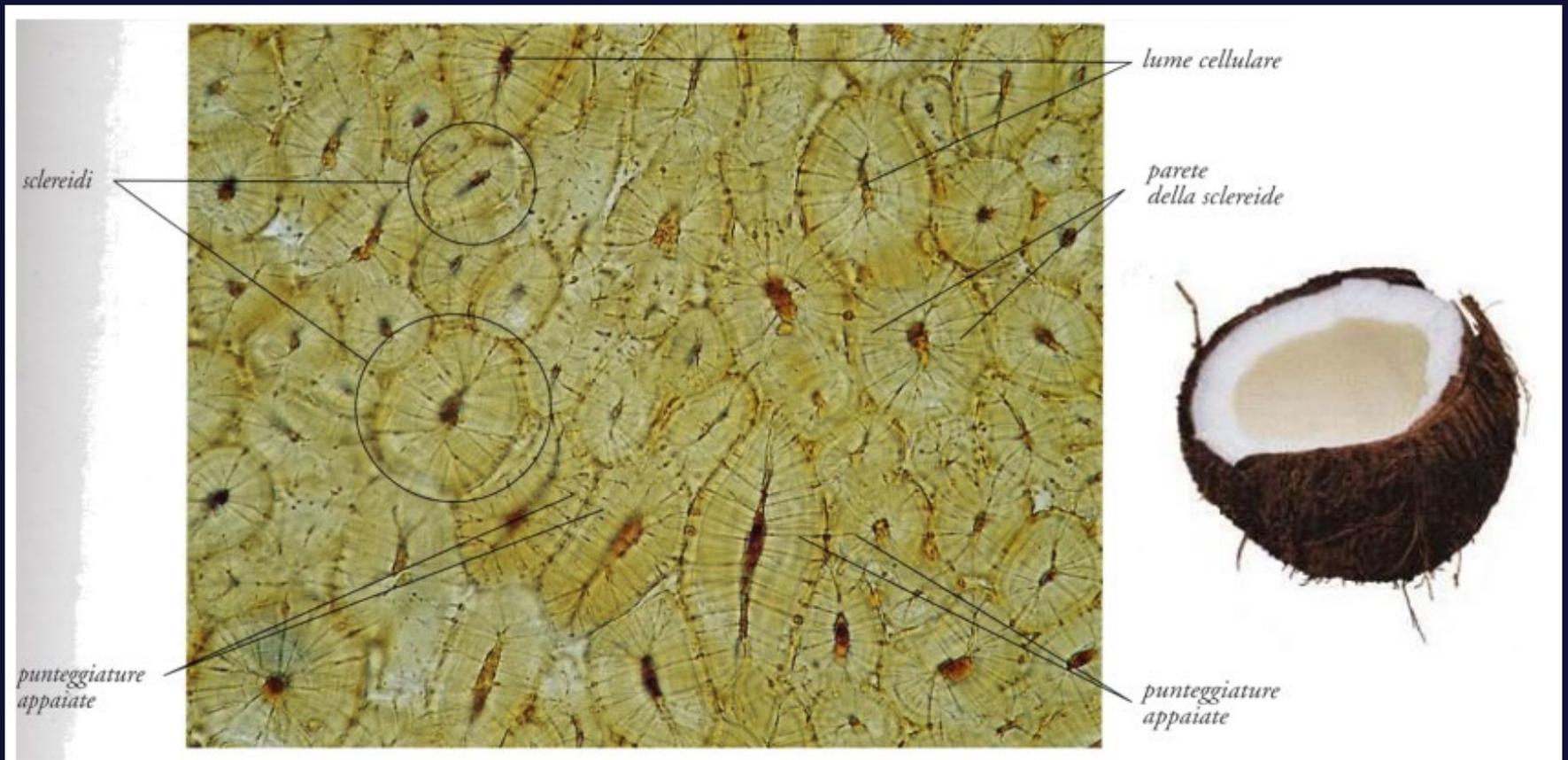


Fibre



Sclereidi





Le sclereidi sono cellule morte, di varie forme, con sviluppo isodiametrico. Presentano una spessa parete cellulare secondaria, omogeneamente ispessita ed estremamente lignificata, attraversata da molte punteggiature ramificate. La lignina conferisce alla parete cellulare una notevole resistenza e la rende impermeabile. Esse si possono trovare all'interno del mesofillo fogliare o, più spesso, in alcuni frutti (cocco, pera).



Sclereidi nella polpa di pera

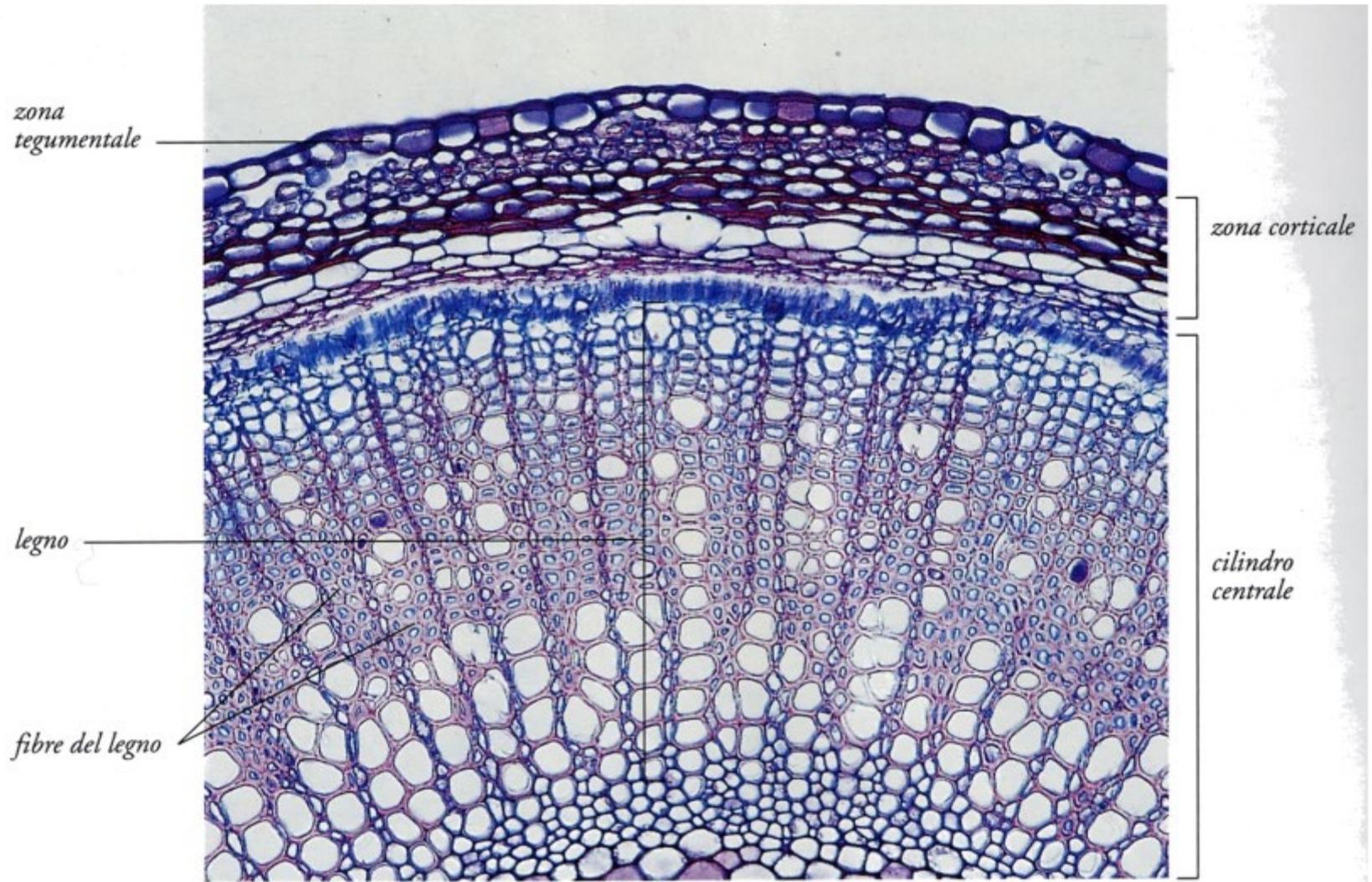
Fibre sclerenchimatiche (o fibre)

Cellule molto sviluppate nel senso della lunghezza **con parete lignificata**. Si dividono in **xilari** e **extra-xilari**:

1. le prime si trovano nella massa del legno; hanno pareti secondarie più o meno ispessite;
2. le seconde si trovano dislocate in altre parti anatomiche; hanno pareti estremamente ispessite (l'entità della lignificazione può variare molto).

Le fibre si presentano sia sparse sia associate in fascetti (spesso come calotte di rinforzo o guaine dei fasci conduttori, oppure nel cilindro cavo nel fusto).

Fibre xilari



Fibre xilari nel fusto dell'erba di S. Giovanni (*Hypericum L.*, fam. Guttiferae).
Sezione trasversale. x 200 (210)

Fibre extra-xilari



Fibre extraxilari nella corteccia del fusto di liquidambra (*Liquidambar styraciflua* L., fam. Hamamelidaceae).

Sezione trasversale. x 400 (350)

La parete di queste fibre è molto ispessita, e il lume cellulare appare puntiforme nella sezione trasversale.

Fibre: l'importanza commerciale



Linum usitatissimum

Le fibre commerciali sono quelle **extra-xilari**: il loro livello di pregio dipende dalla percentuale di lignificazione (p.es. lino e canapa).

Pregio: Lino (-lignina) > canapa (+lignina)

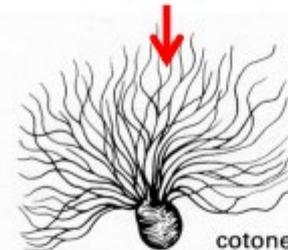
TIPO DI FIBRA
TESSILE



Fibre sclerenchimatiche situate nella zona periferica del fusto, talvolta non lignificate (per esempio nel lino).

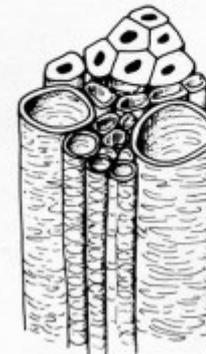
lino, canapa, iuta, ecc.

NO!



cotone, kapok

Peli che rivestono il seme (favoriscono la dispersione dei semi permettendo loro di star sospesi nell'aria e quindi di «volare» lontano).



agave sisalana ecc.

Interi fasci conduttori formati da cellule di tipo diverso (vasi del legno, tubi cribrosi, fibre sclerenchimatiche, ecc.).



I tessuti **secretori** sono atti alla produzione di sostanze capaci di difendere la pianta da attacchi di patogeni attenuandone gli effetti o prevenendone l'azione. Si riconoscono tre strutture dei tessuti secretori: vasi laticiferi, canali secretori e peli secretori. I prodotti dei tessuti secretori sono le cosiddette «droghe non organizzate».

Vengono dette “droghe non organizzate” quelle miscele chimiche complesse ma omogenee prodotte, segregate ed accumulate da e in particolari tessuti o strutture specializzate nelle piante superiori. Rientrano in questo gruppo le gomme, i laticci, le resine, gli oli fissi e gli oli volatili o essenziali.

Caratteristiche degli oli essenziali

Gli OLI ESSENZIALI sono caratterizzati da:

⇒ chimicamente:

A - spiccata volatilità;

B - composizione basata su costituenti diversi a basso pM. E scarsa funzionalizzazione.

⇒ biologicamente:

C - produzione in cellule oleose e rilasci all'esterno oppure segregazione in spazi specializzati (tasche schizo-lisigene, dotti, ecc.);

D - odore gradevole o comunque intenso;

E - attività antimicrobica.

TESSUTO DI SECREZIONE

Tessuto non uniforme, ma caratterizzato da strutture cellulari variamente organizzate.

Si definisce **secrezione** qualsiasi fenomeno in cui sostanze prodotte all'interno della pianta vengono liberate all'esterno.

Molti prodotti del metabolismo vengono isolati o eliminati dal citoplasma delle cellule, accumulandoli nel vacuolo o trasferendoli fuori negli spazi intercellulari.

L'organismo vegetale elimina una gran quantità di sostanze, sia allo stato gassoso che in soluzione.

Il materiale secreto può rappresentare i prodotti finali della semplice demolizione (catabolismo) di sostanze organiche o della produzione e/o accumulo di composti che svolgono compiti funzionali (difesa, richiamo, enzimatica...).

Da un punto di vista funzionale il sistema secretorio vegetale è considerato come un sistema di relazione della pianta con l'ecosistema.

I prodotti di secrezione rivestono spesso importanza farmaceutica.

SECREZIONE EXTRACELLULARE

secrezione esterna: prodotti sono riversati all'esterno della cellula o in cavità che comunicano con l'esterno.

SECREZIONE INTRACELLULARE

secrezione interna: i prodotti vengono riversati nei vacuoli all'interno della cellula.

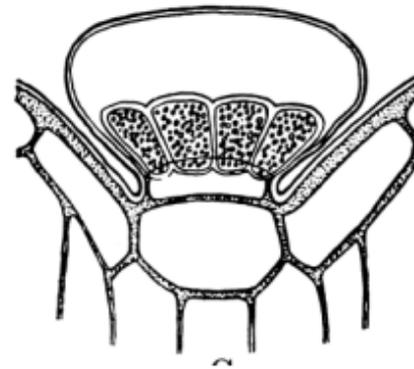
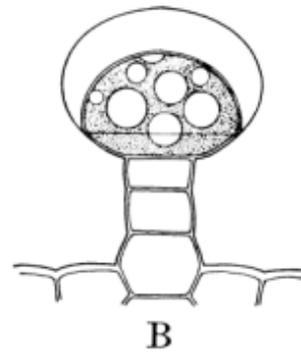
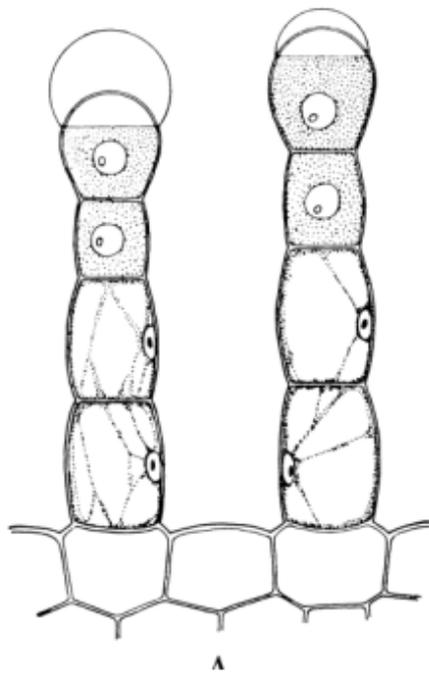
Tessuti secretori esterni

Peli ghiandolari

Sporgono dall'epidermide

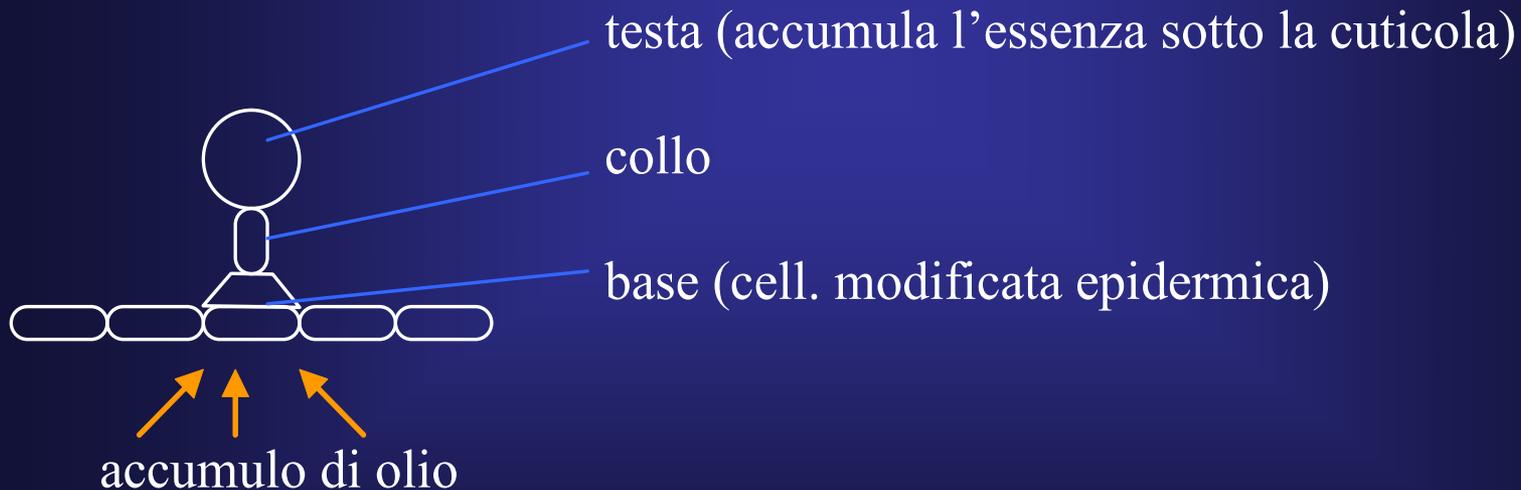
Uni o pluricellulari

Le sostanze elaborate si accumulano tra cuticola e parete



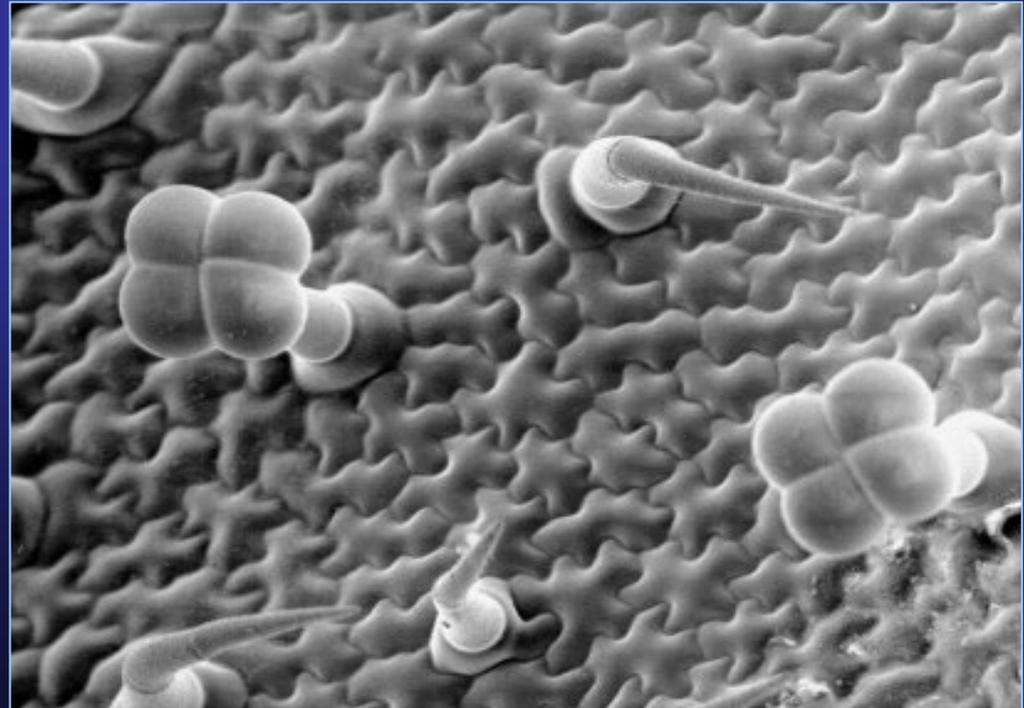
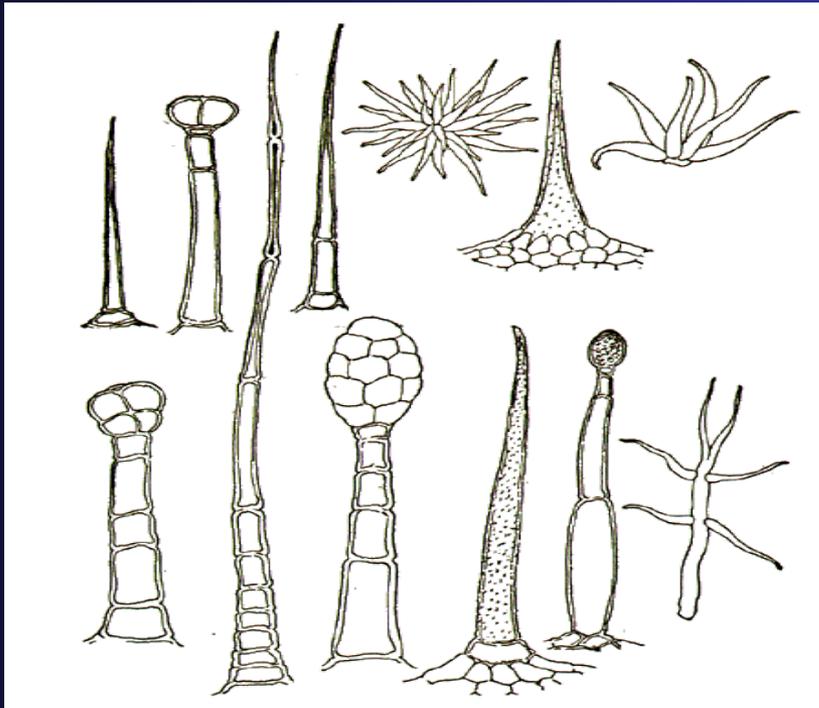
Compartimentazione degli oli essenziali

Nelle Labiate l'olio essenziale è contenuto nei peli secretori costituiti da:

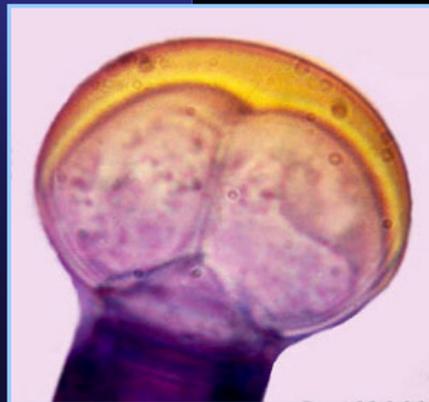
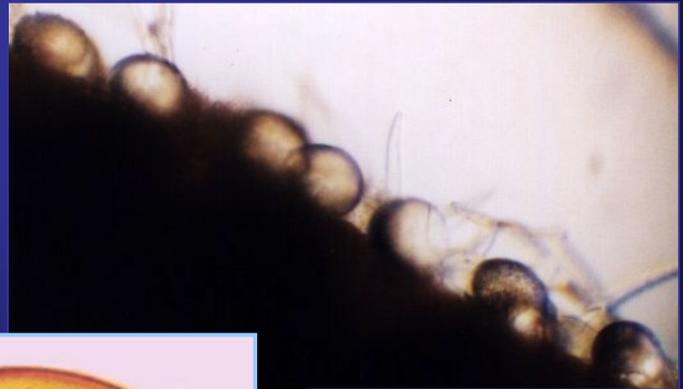
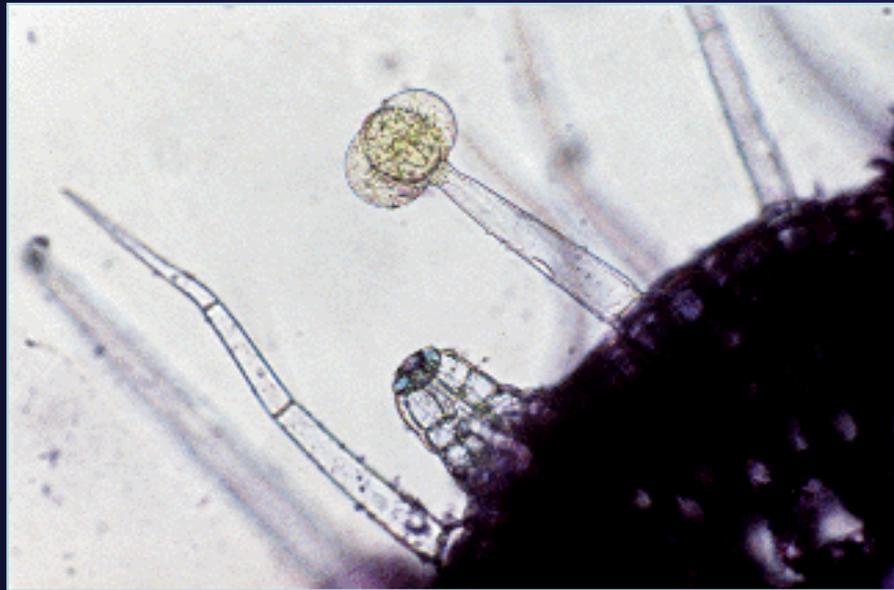




Tricomi



Peli Secretori



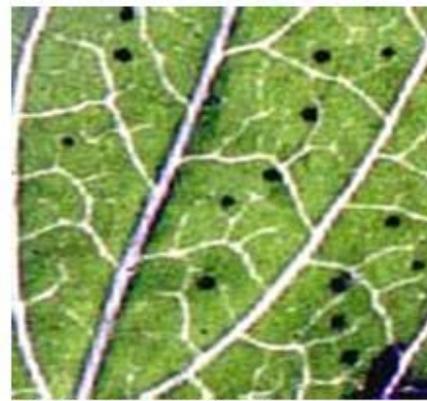
Tricomi



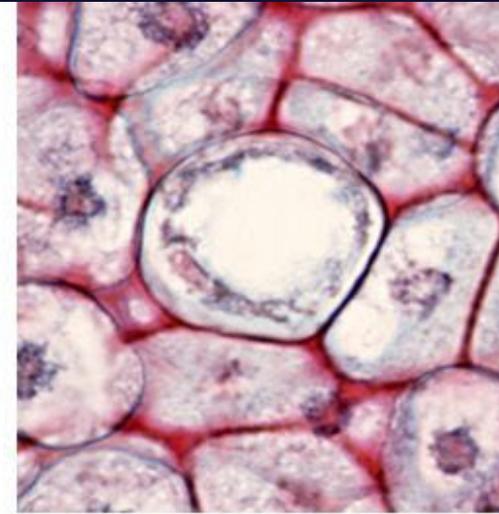
Pelo secretore
pluricellulare in
Pelargonium sp.,
contenente geraniolo

Tessuti secretori interni (origine parenchimatosa)

- Cellule ad essenza (idioblasti)
- Tasche : lisigene (ruta)
schizogene (iperico)
schizolisigene (frutti delle agrumarie)
- Canali resiniferi (pino)
- Canali laticiferi : articolati (sinciziali)
non articolati (apociziali)

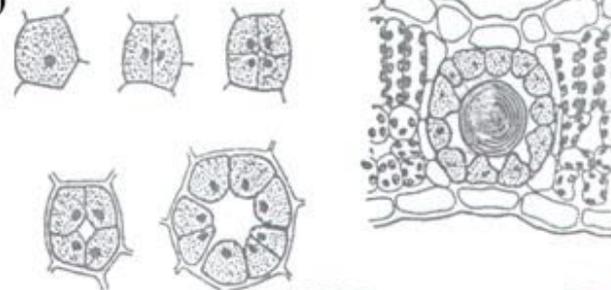


Tasche secrete

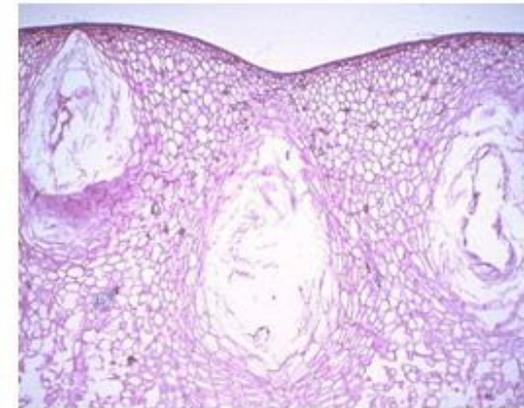
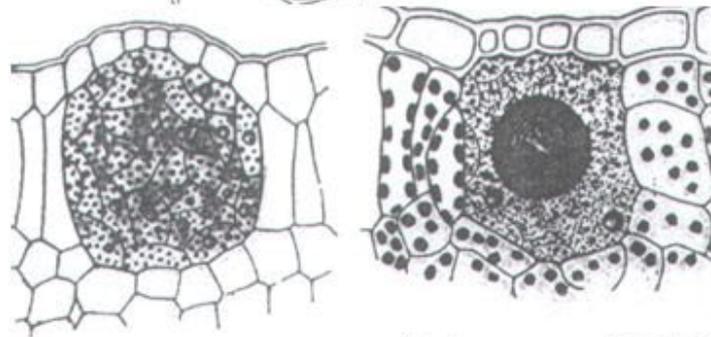


Idioblasti

Tasche o canali **schizogeni**: derivano dall'ingrandimento di spazi intercellulari già esistenti (mirto, eucalipto)

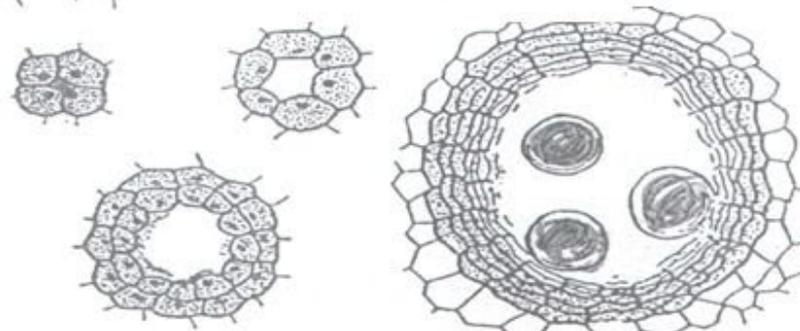


Tasche **lisigene**, si formano per dissolvimento delle cellule in una particolare zona con liberazione del prodotto della secrezione (ruta)



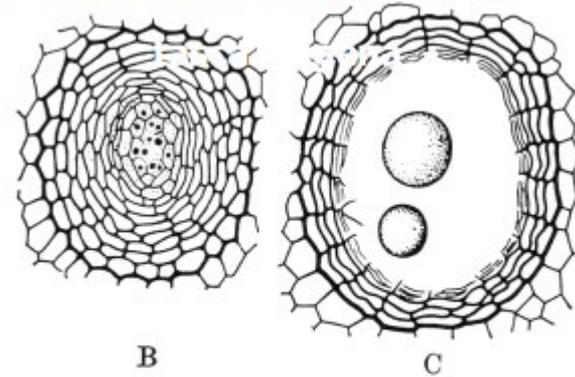
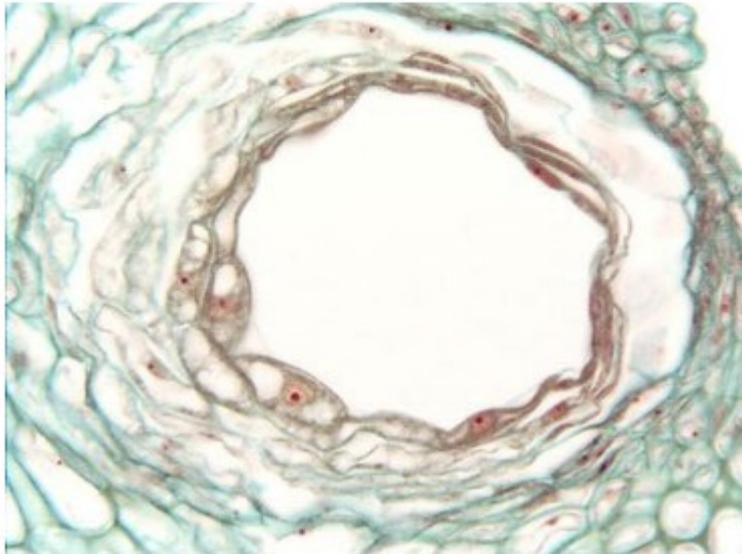
Tasche lisigene

Tasche **schizo-lisigene**: la formazione della struttura di secrezione e la liberazione del secreto avvengono sia per lisi sia per allontanamento schizogeno delle cellule interessate (pericarpo di arancio, limone)

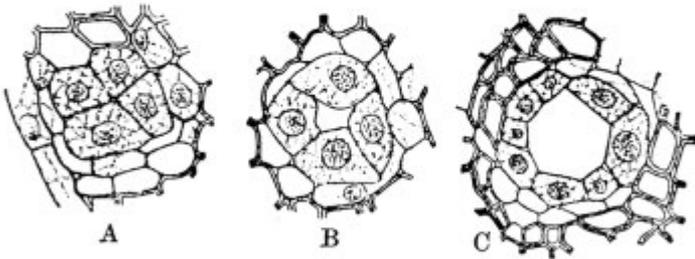


Tessuti secretori interni

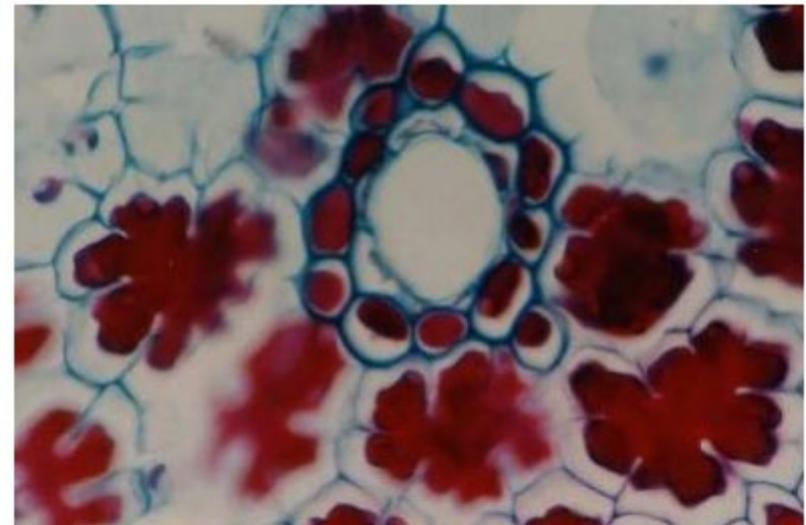
tasche oleifere



**Tasche oleifere lisigene
nella buccia di *Citrus*
prima e dopo la lisi.**

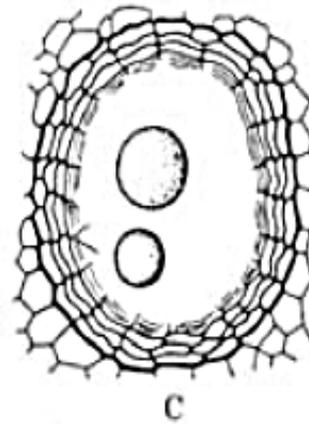
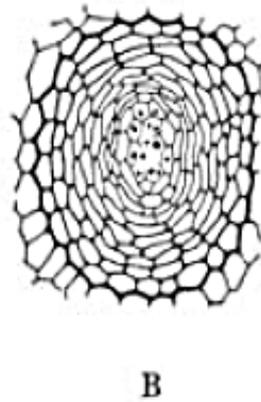
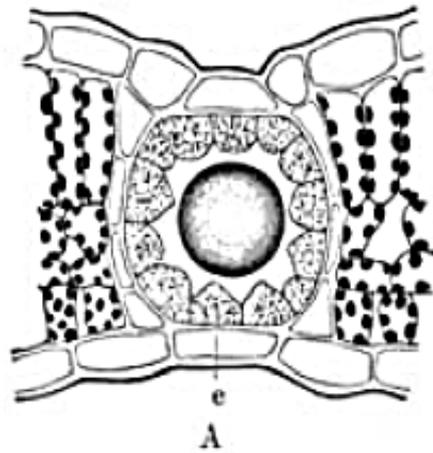


**Formazione di un canale resinifero
schizogeno**



canale resinifero in *pinus*

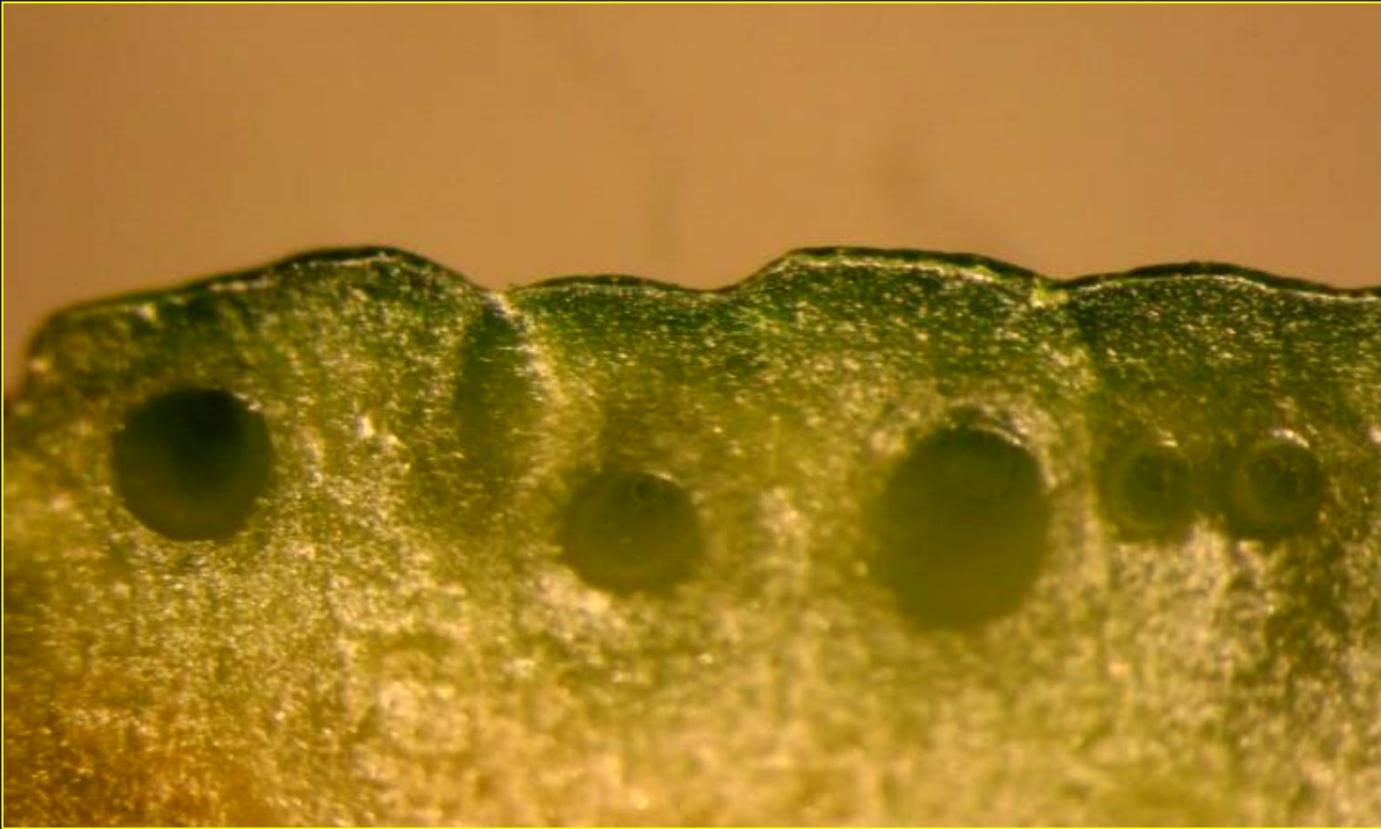
Tasche oleifere



A. Tasche oleifere schizogene
in foglia di *Hypericum
perforatum*.

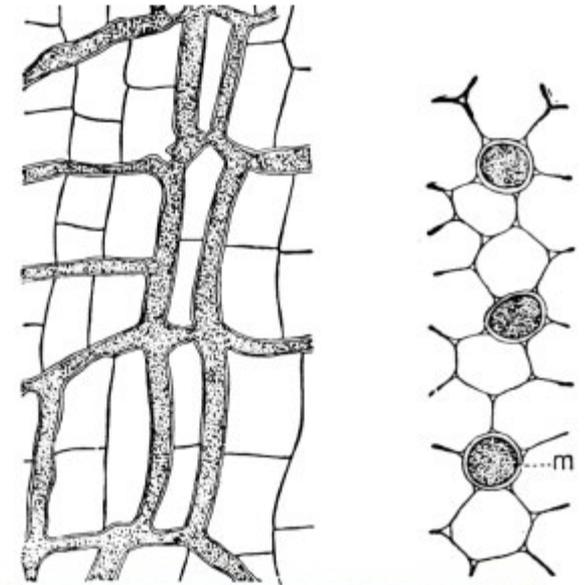
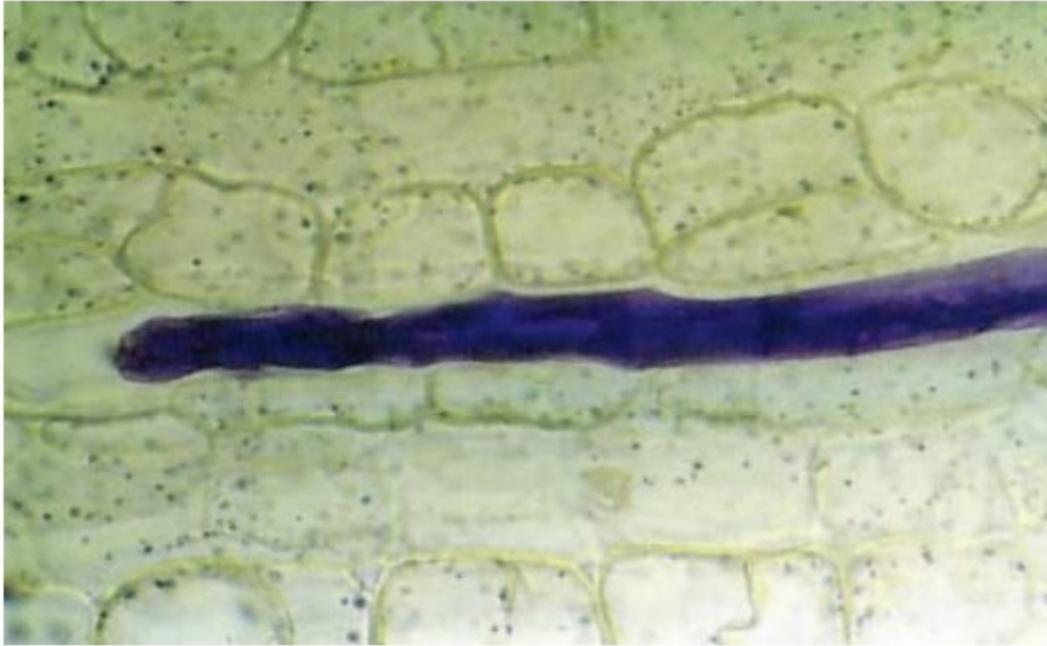
B-C. Tasche oleifere lisigene
nella buccia di *Citrus
vulgaris*, prima e dopo la
lisi.

Tasche oleifere



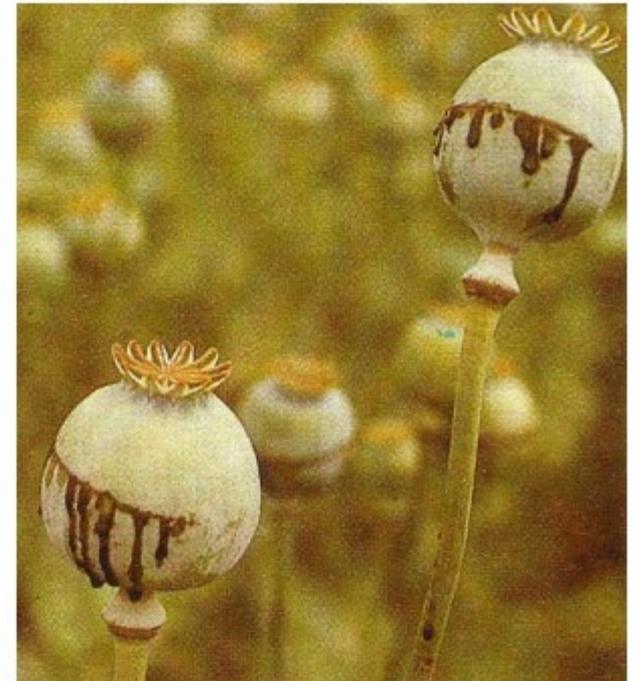
Tasche di origine schizolisigena in *Citrus myrtifolia*

Canali laticiferi



cellule singole o gruppi di cellule

contengono svariate sostanze:
carboidrati
mucillagini
acidi organici
alcaloidi
grassi
proteine
sali



CANALI LATICIFERI

Costituiti da cellule **vive**, allungate, a volte ramificate, con citoplasma ridotto ad un piccolo strato a ridosso della parete cellulosica ed un grande vacuolo centrale contenente il lattice.

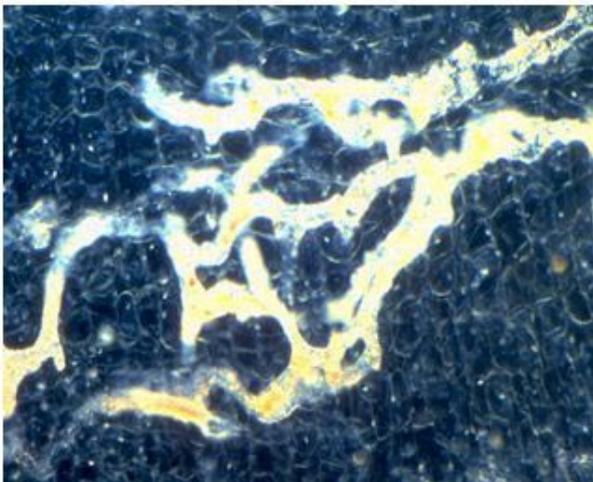
I laticiferi formano una fitta rete dentro la pianta, estesa lungo tutta la superficie interna (es. fico, papaveracee, euforbiacee)

Lattice

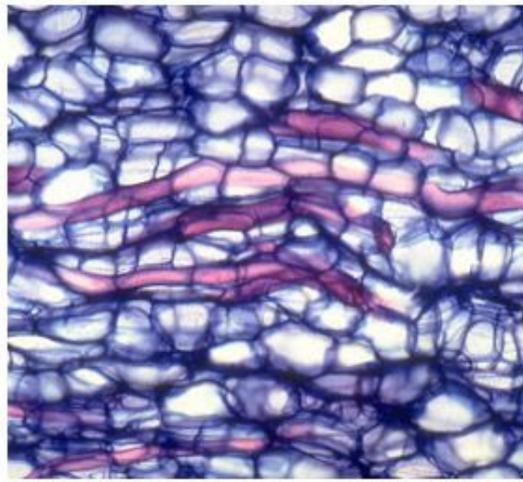
Miscellanea liquida generalmente bianca, opaca, simile al latte. Costituita principalmente H₂O e politerpeni, a cui sono mescolate altre sostanze: sali, glucidi, acidi organici, glucosidi alcaloidi, tannini, gomme, enzimi ...

Il lattice è indotto ad uscire dalla pianta a seguito di lesioni che interessano i canali laticiferi.

Alcuni latici contengono gomma naturale sotto forma di goccioline (*Hevea brasiliensis*).



Laticifero sinciziale



Laticifero apociziale



Hevea brasiliensis



Papaver somniferum

