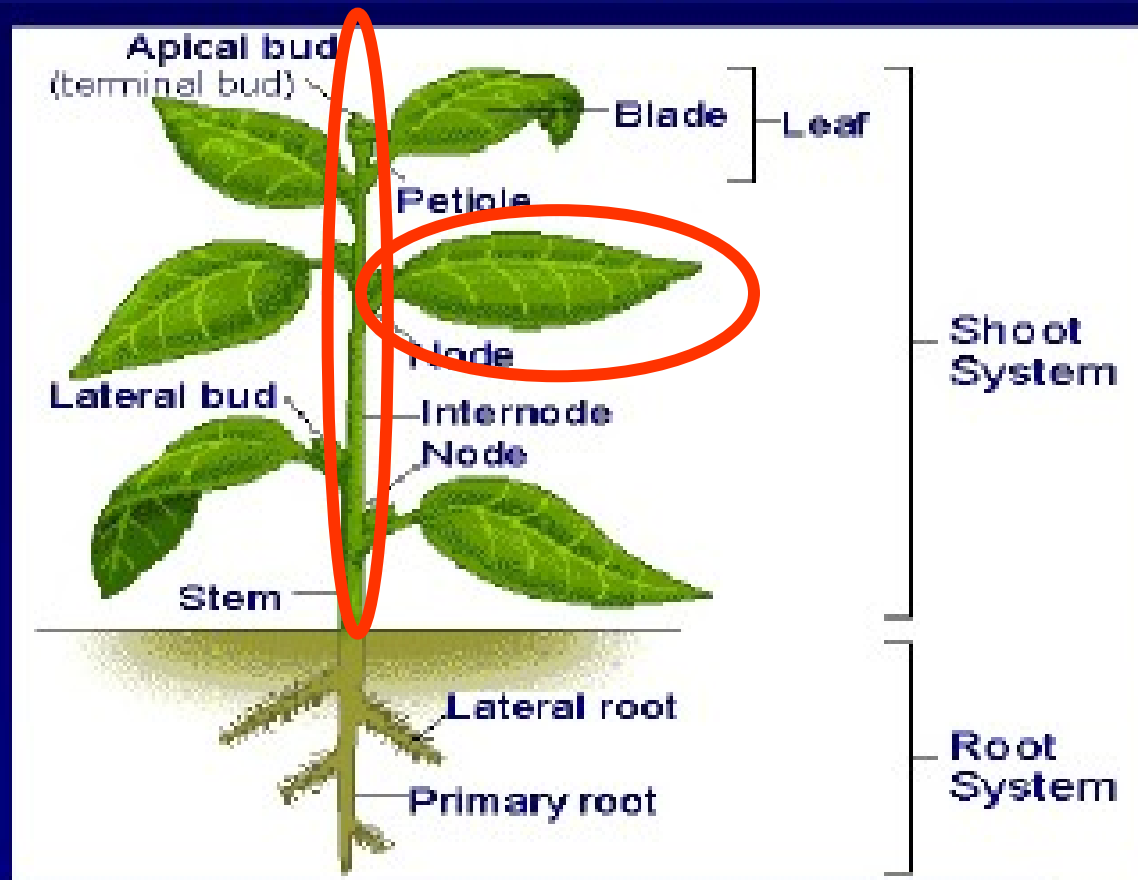


IL GERMOGLIO → parte epigea della pianta

Organs and Organ Systems



1. Photosynthesis
2. Reproduction
3. Storage
4. Transport
5. Hormones

1. Anchorage
2. Absorption
3. Storage
4. Transport
5. Hormones

Funzioni foglie

- fotosintesi
- scambio di gas e traspirazione

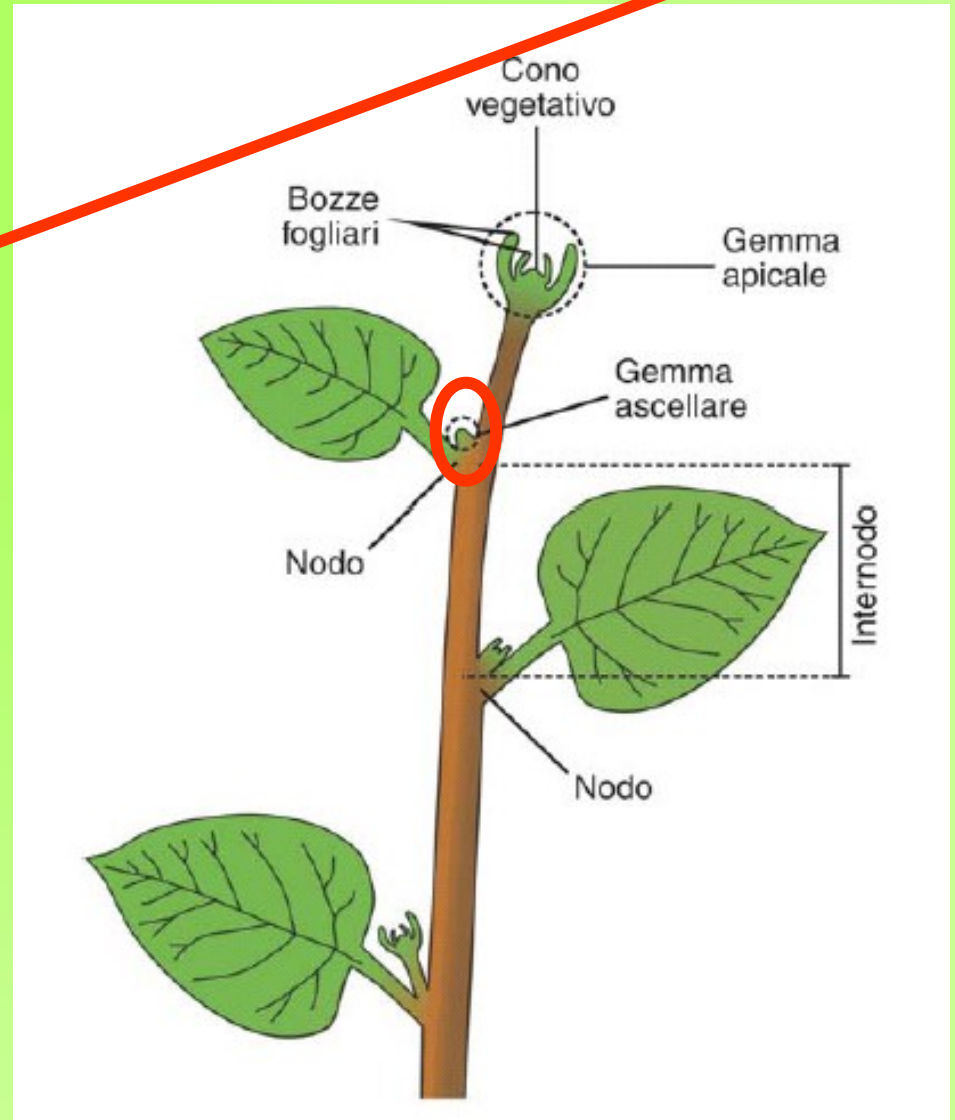
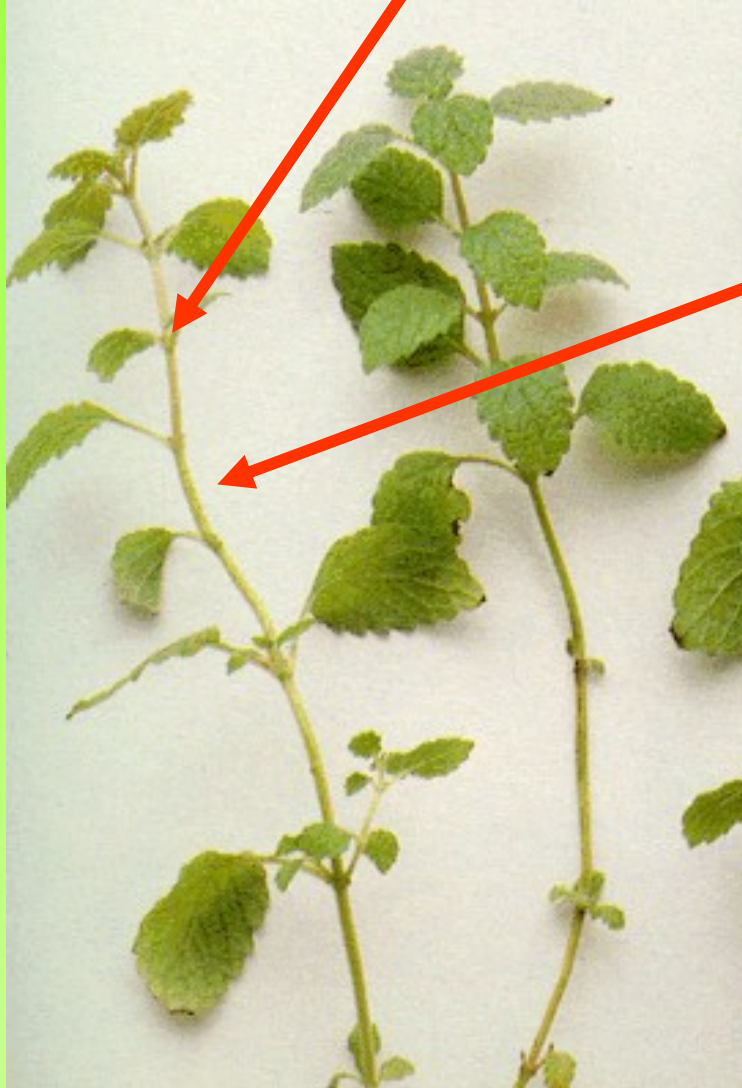
Funzioni fusto

- sostegno
- conduzione



Germoglio: organizzazione strutturale più complessa della radice.

E' composto da **nodi** (dove si trovano foglie e gemme laterali) e **internodi**.



Gemma: meristema + abbozzi fogliari



Gli internodi possono essere corti



piante a rosetta



Gli internodi possono essere lunghi



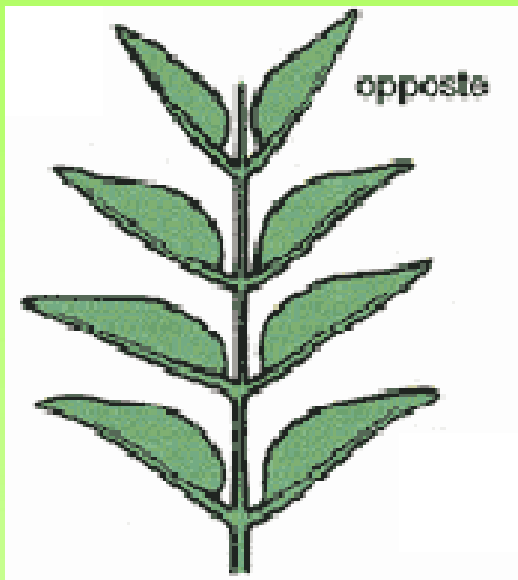
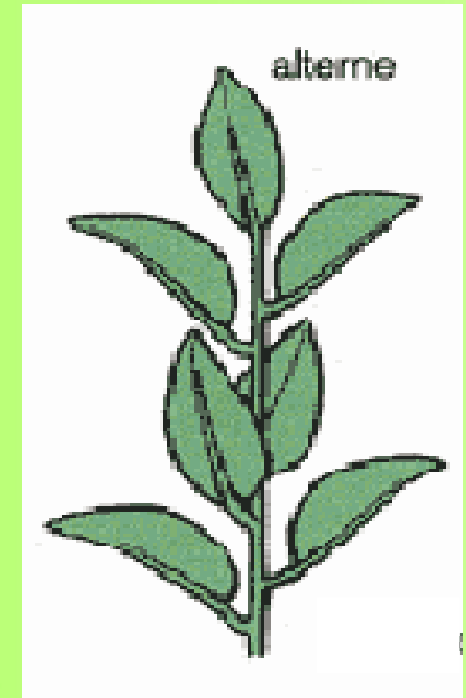
ex: piante rampicanti



Quante foglie possiamo trovare nei nodi?

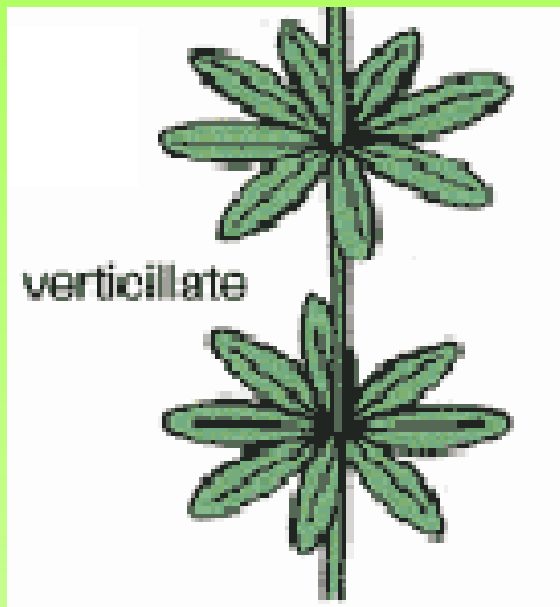
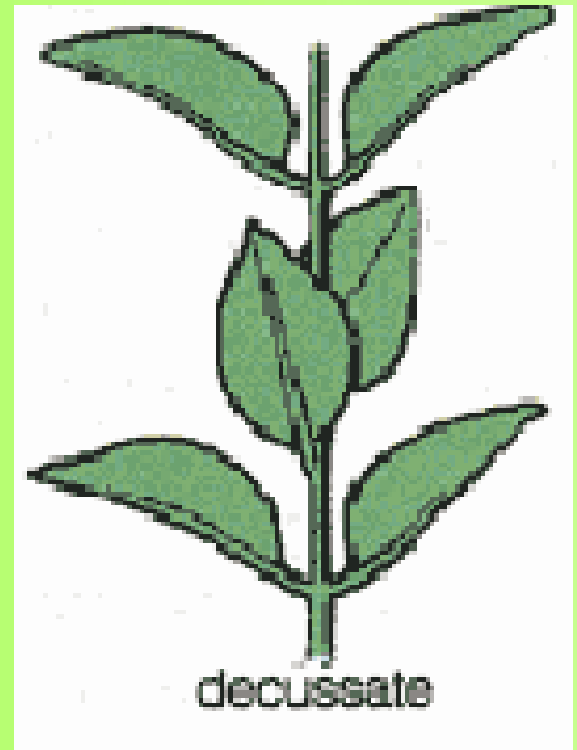
- ❖ Fillotassi: è la disposizione delle foglie sul fusto
- ❖ Ecologicamente importante.....luce!

ELICOIDALE o ALTERNE: una sola foglia ad ogni nodo. Foglie inserite in punti diversi ai diversi nodi secondo una spirale.



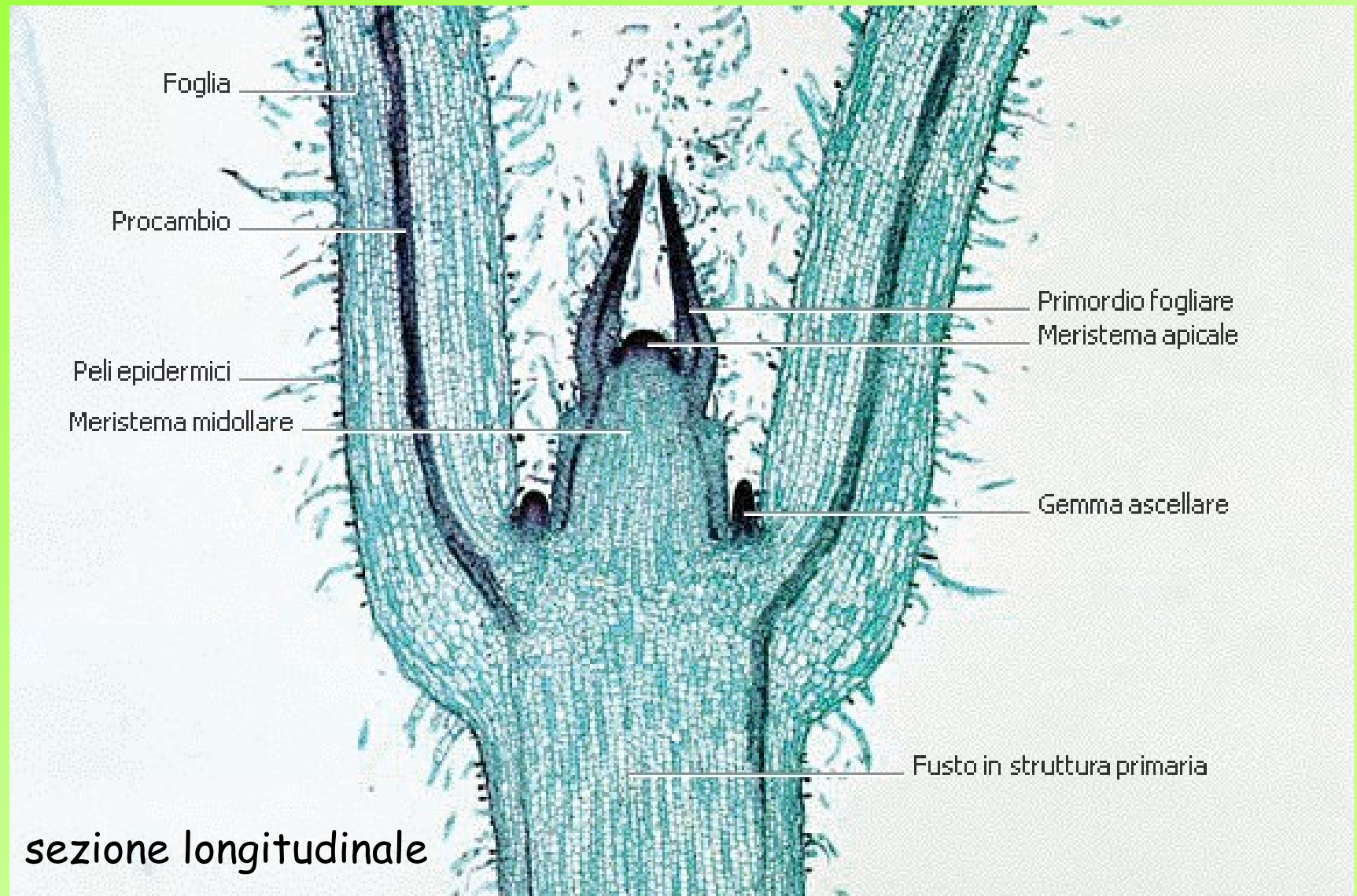
OPPOSITE o DISTICHE: foglie inserite a coppie sul ramo, alla stessa altezza, l'una di fronte all'altra.

DECUSSATE: disposizione simile alle distiche ma con una rotazione di 90° tra le foglie di un nodo ed il successivo.

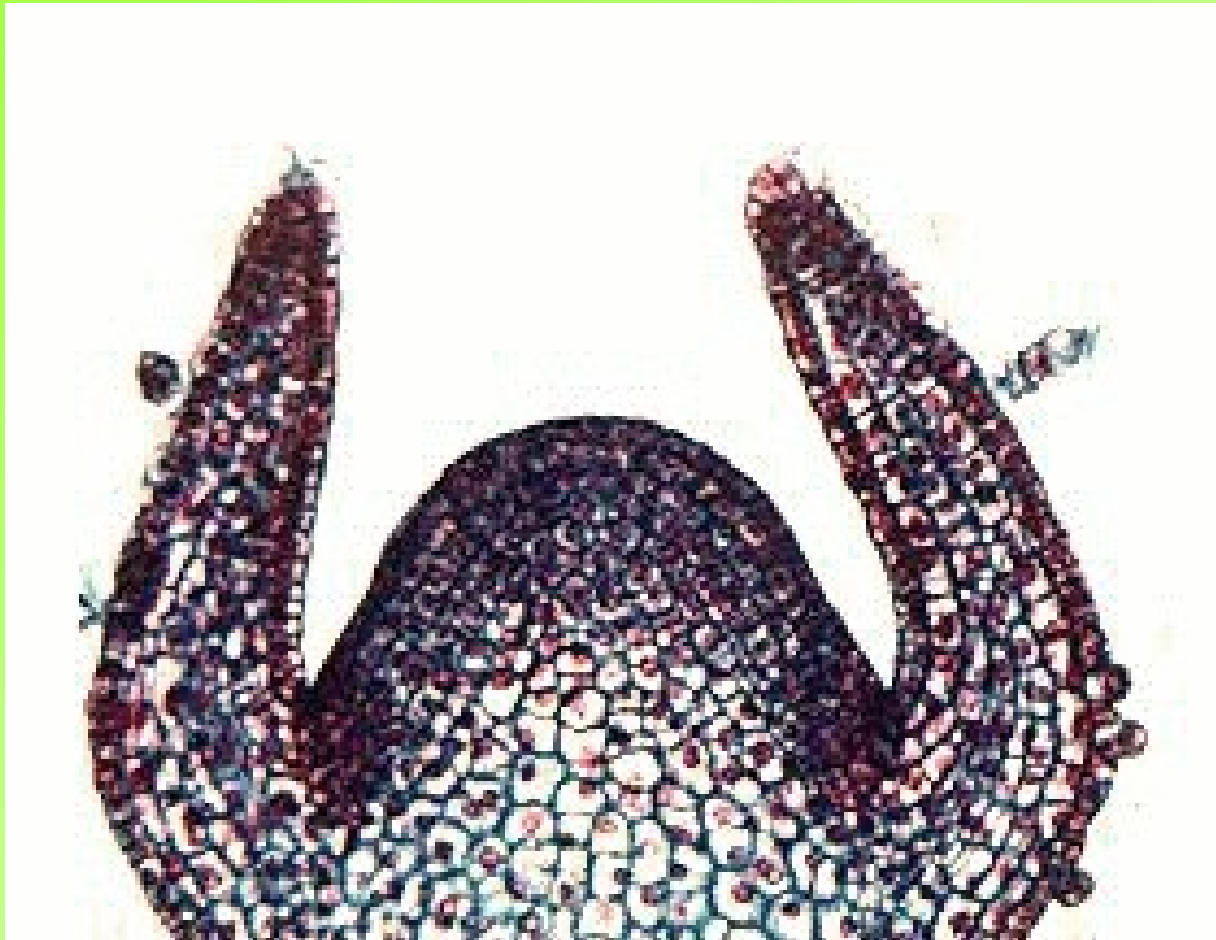


VERTICILLATE: foglie inserite allo stesso nodo in numero superiore a tre.

Come si accresce il germoglio?



Meristema apicale: protetto dalle foglioline



Organizzazione apice del germoglio: tunica - corpus

Tunica:

2 strati periferici di cellule (L1 e L2) a divisione perpendicolare rispetto al superficie del meristema (divisioni anticlinali) e uno strato interno (L3) che può dividersi su più piani.

I tre strati della tunica (L1, L2, L3) comprendono le cellule iniziali e danno origine ai tessuti maturi del germoglio.

L1 dà origine all'epidermide;

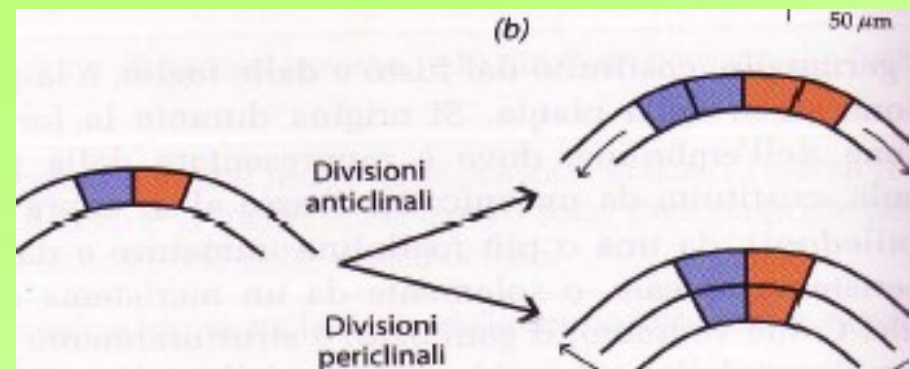
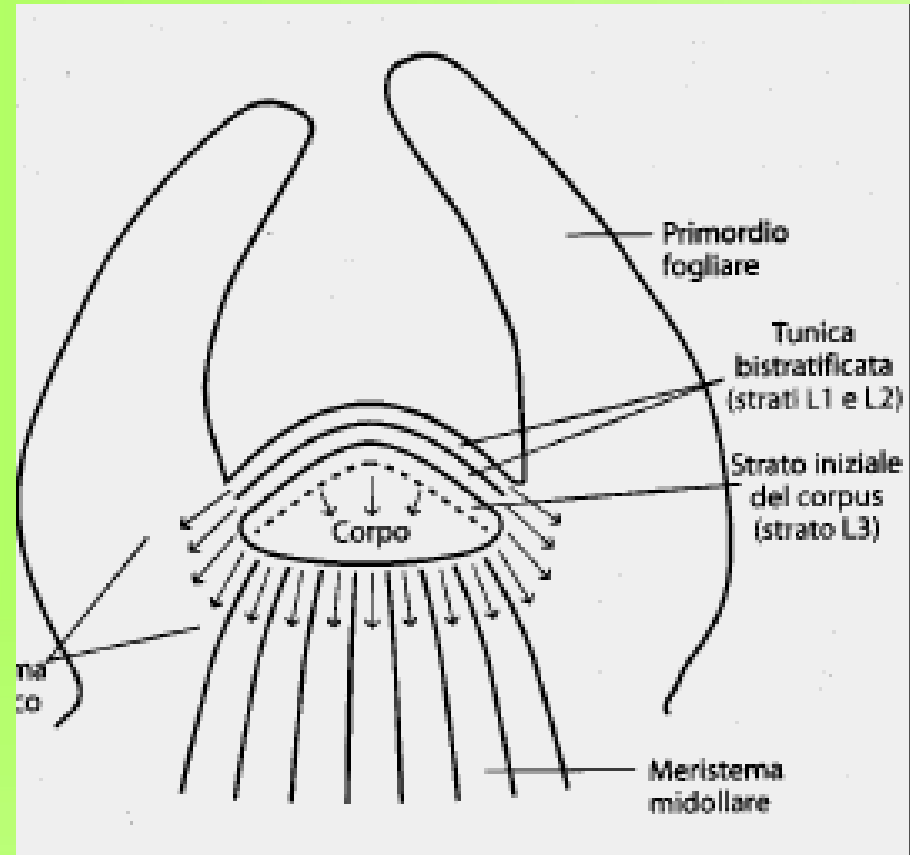
L2 dà origine ai tessuti della corteccia

L3 dà origine ai tessuti della stele



L3 origina il **Corpus**:

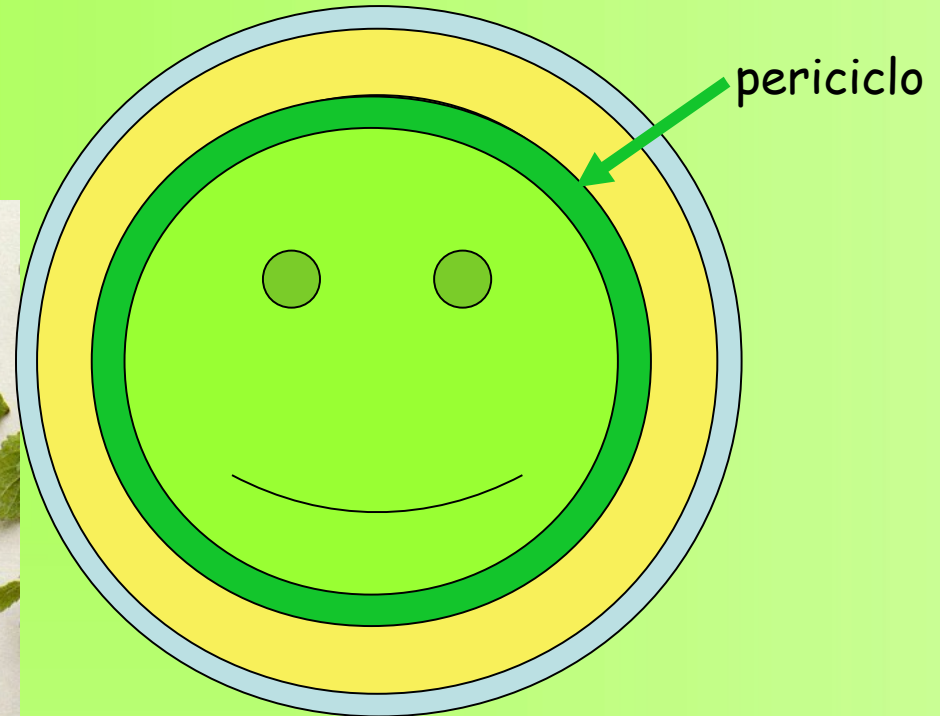
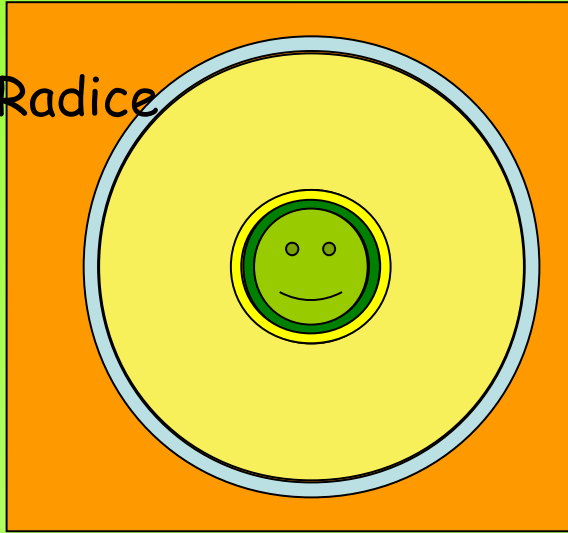
massa di cellule racchiusa dalla tunica a divisione parallela rispetto al superficie del meristema (divisioni periclinali)



IL FUSTO

Struttura primaria del fusto

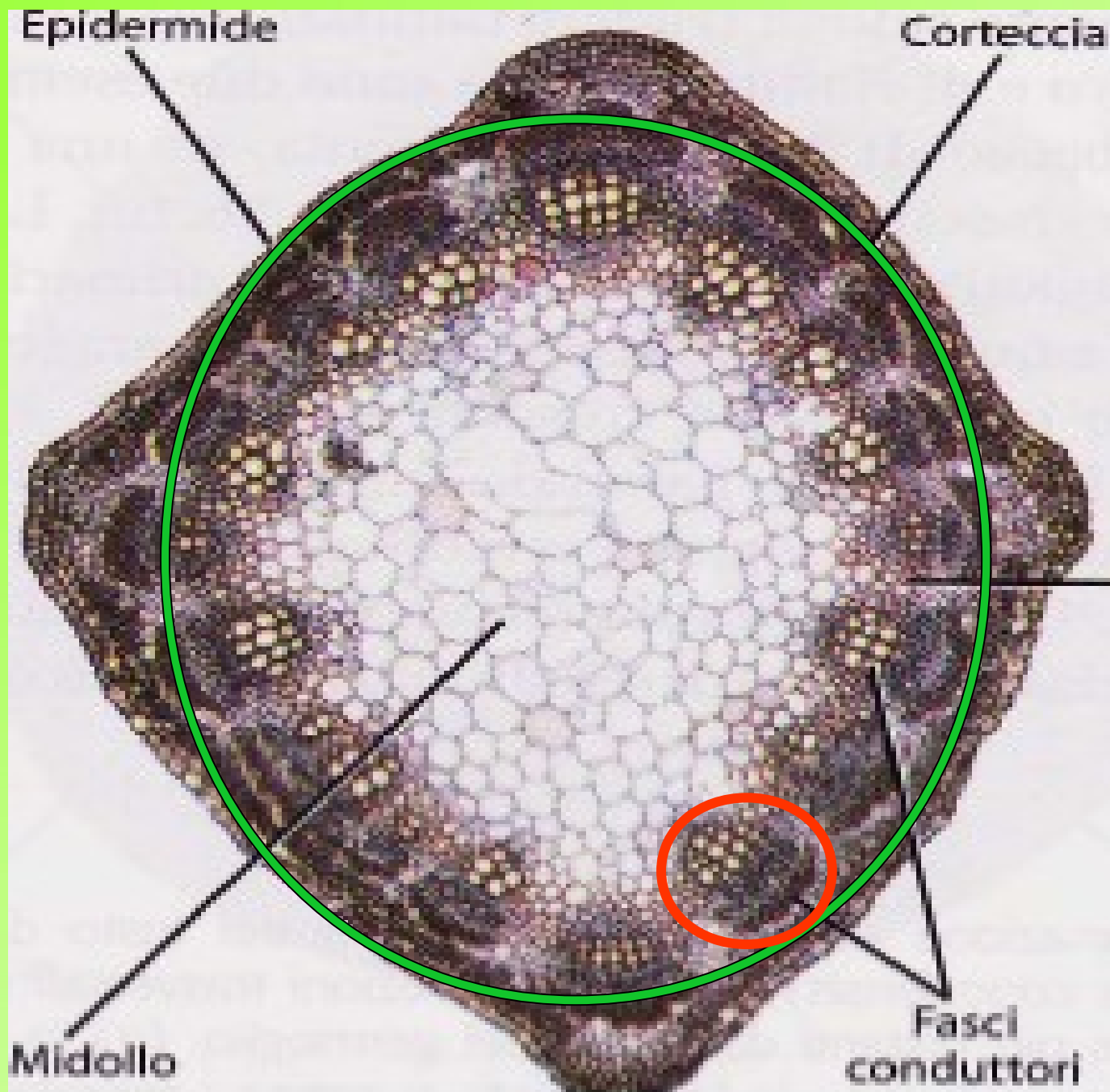
Radice



Cilindro tegumentale: epidermide

Cilindro corticale: tessuti parenchimatici e meccanici

Cilindro centrale o stele: tessuti parenchimatici conduttori e meccanici

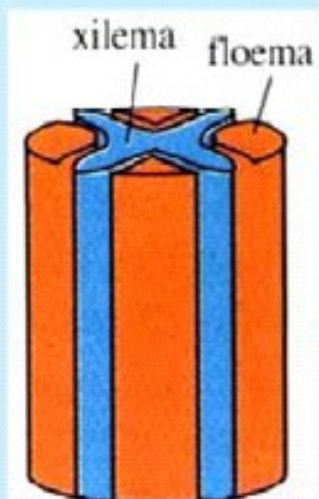


Come sono fatti i fasci nel fusto?

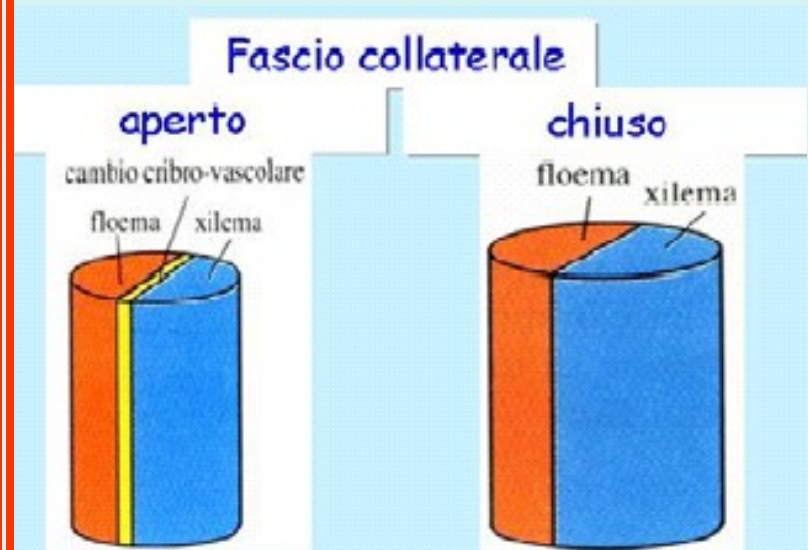
nella radice



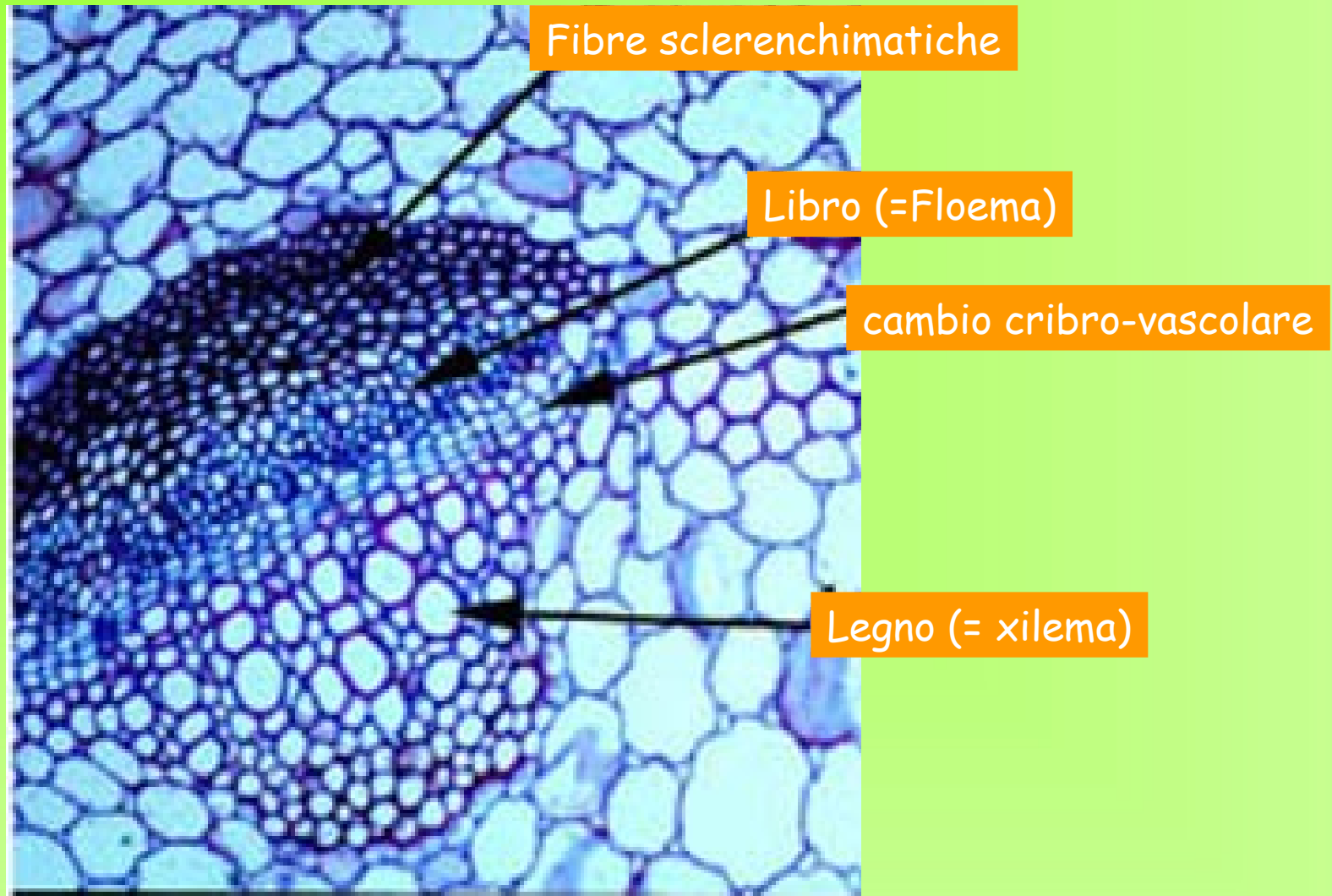
nel fusto

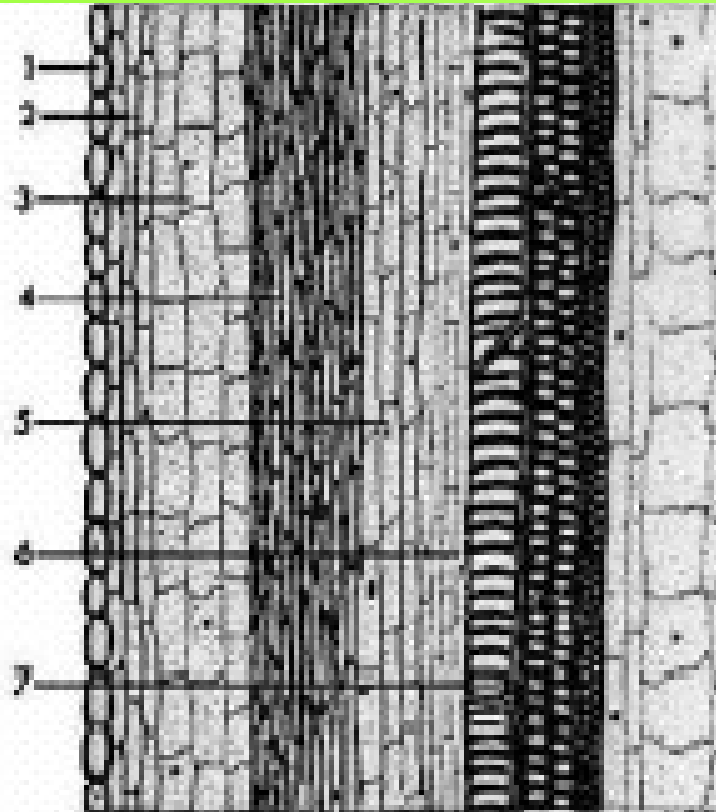


Fascio radiale

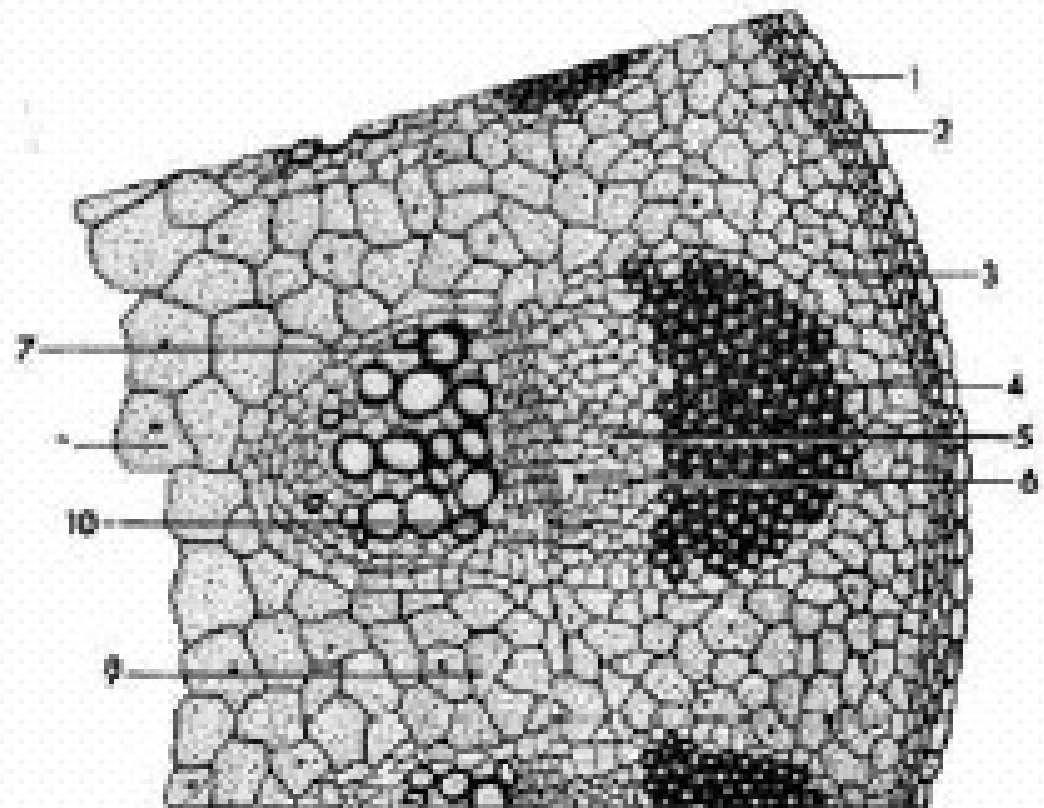


Fascio collaterale aperto



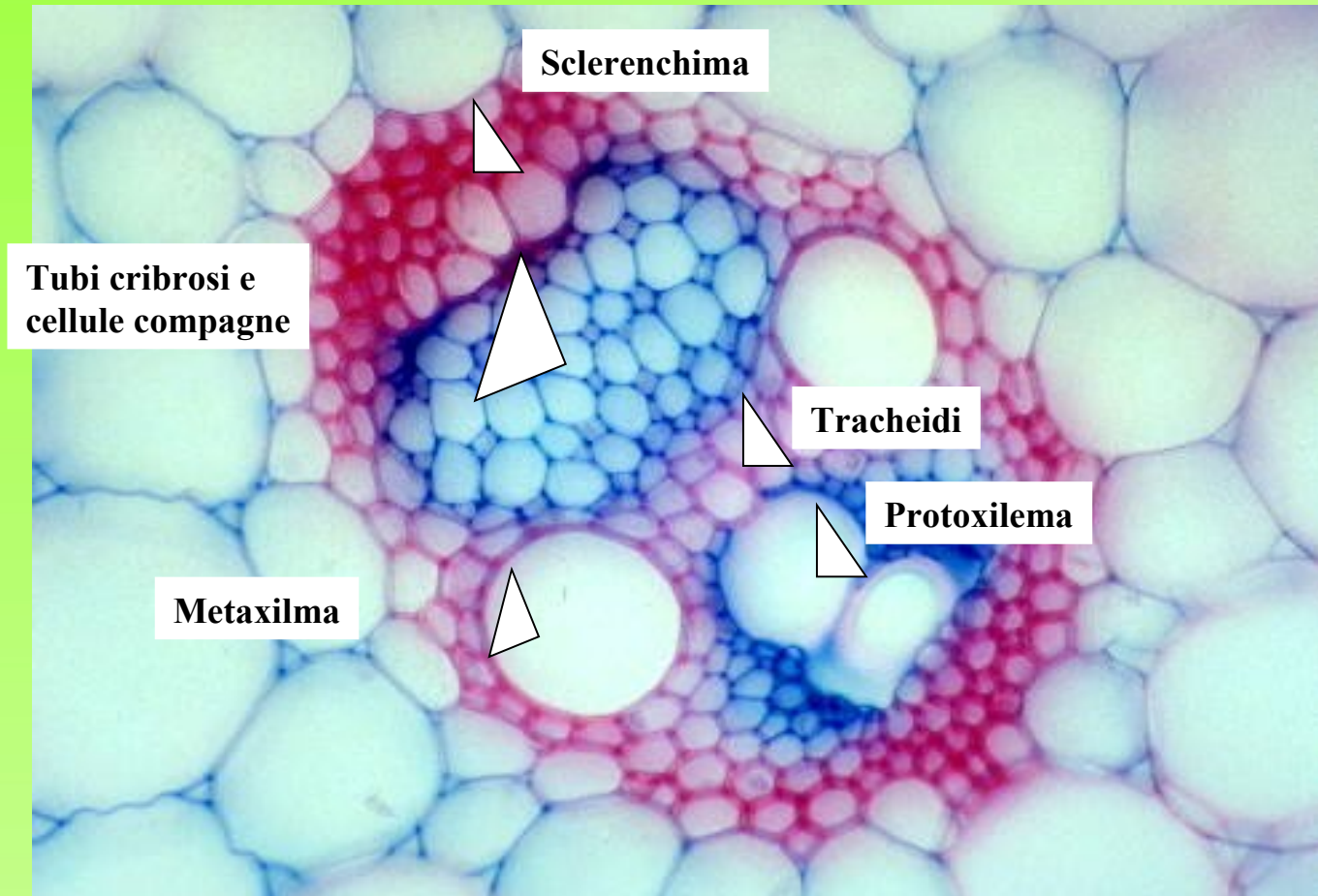


1. Epidermis
2. Collenchyma
3. Cortex
4. Sclerenchyma
5. Phloem



6. Cambium
7. Xylem
8. Pith
9. Medullary ray
10. Companion cell

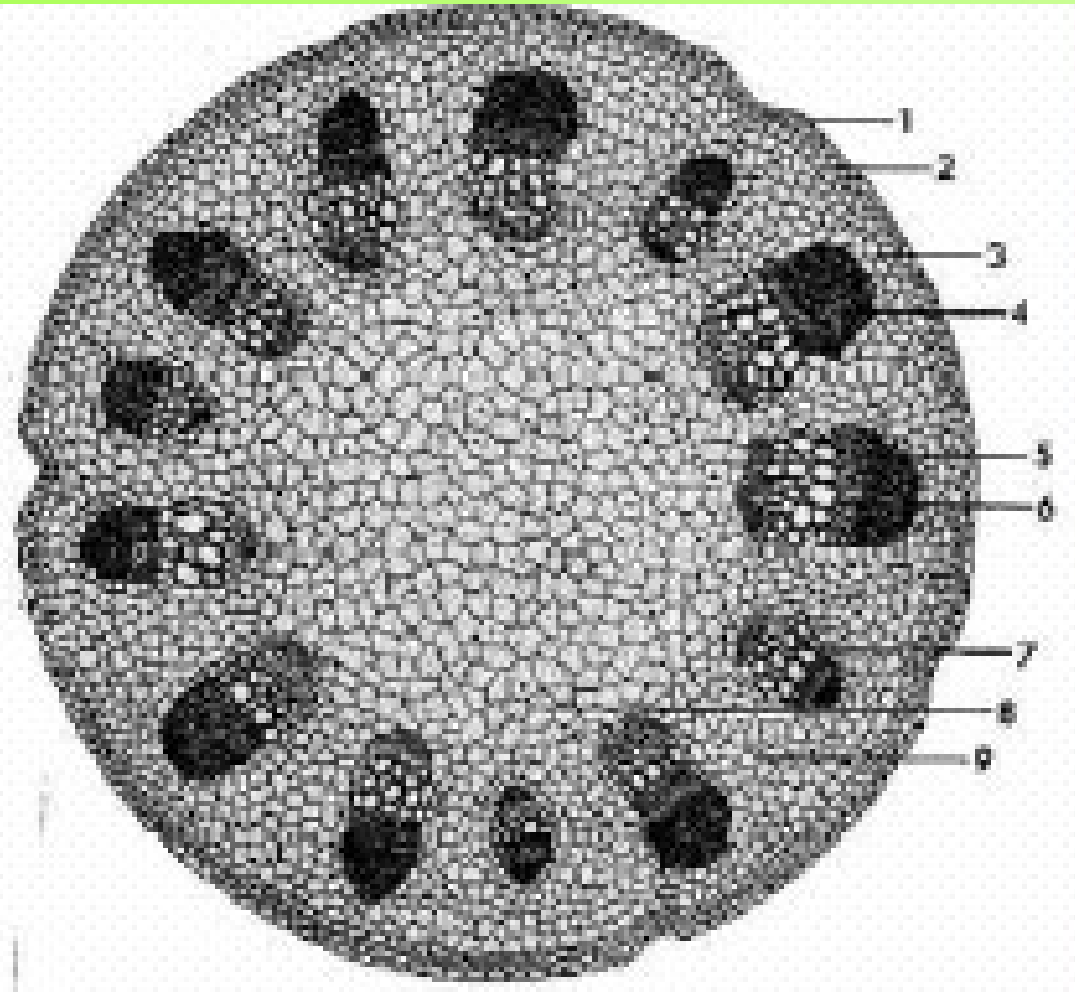
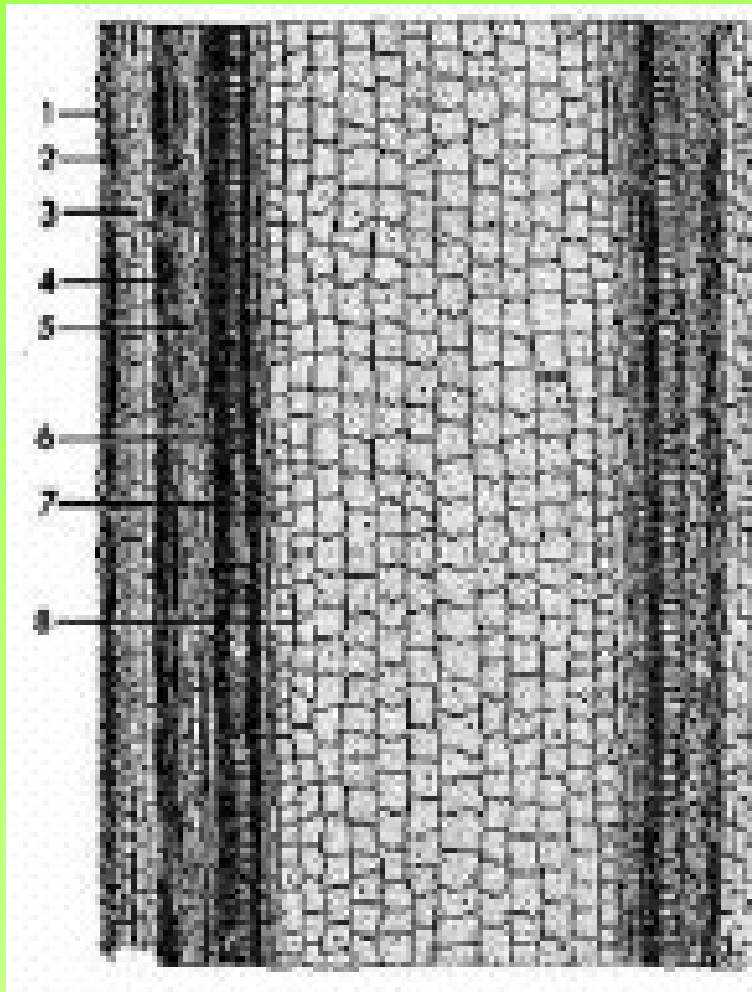
Fascio collaterale chiuso



Come possono disporsi i fasci nel fusto delle Spermatofite?

(1) Gimnosperme e Angiosperme Dicotiledoni

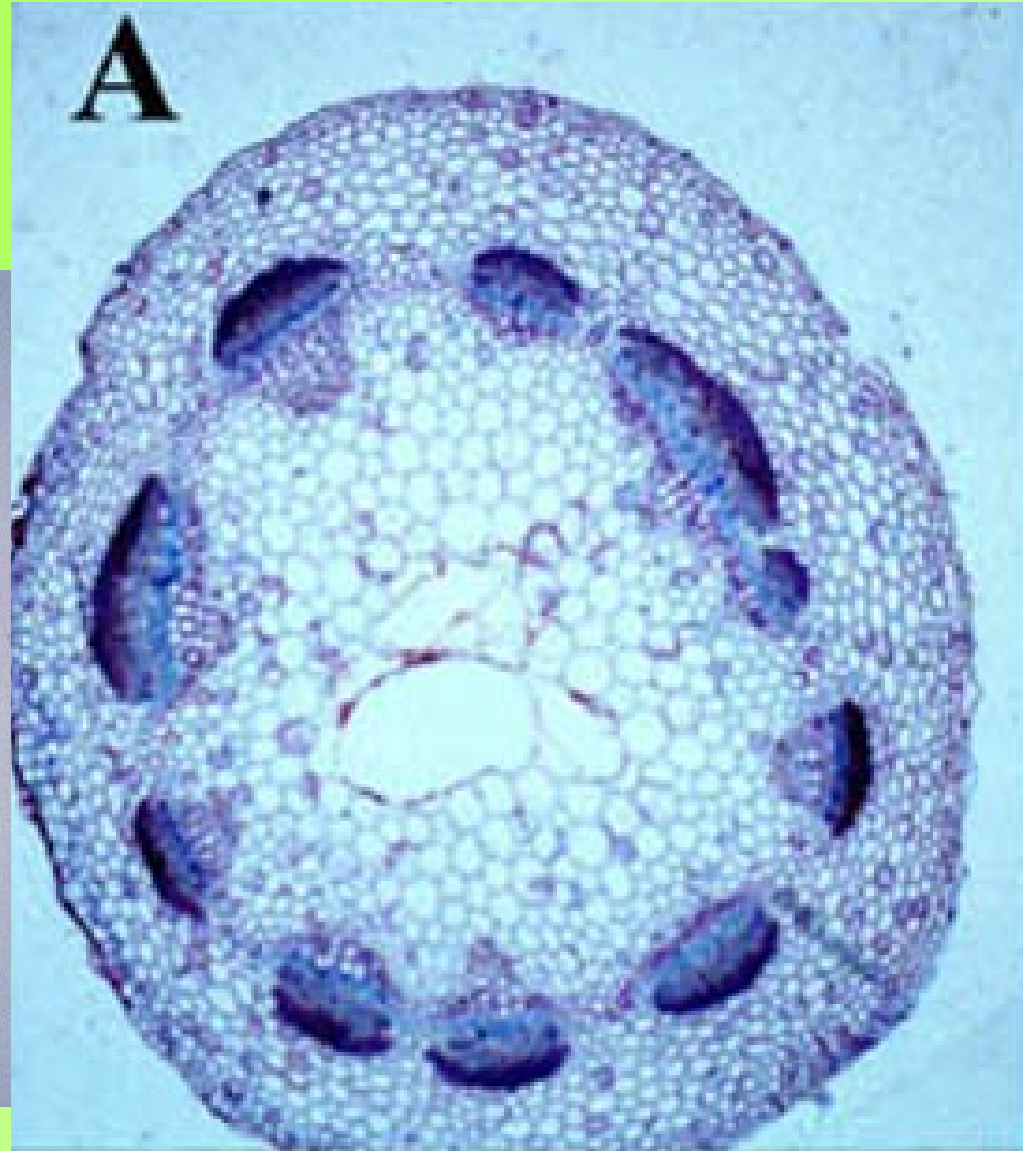
Eustele



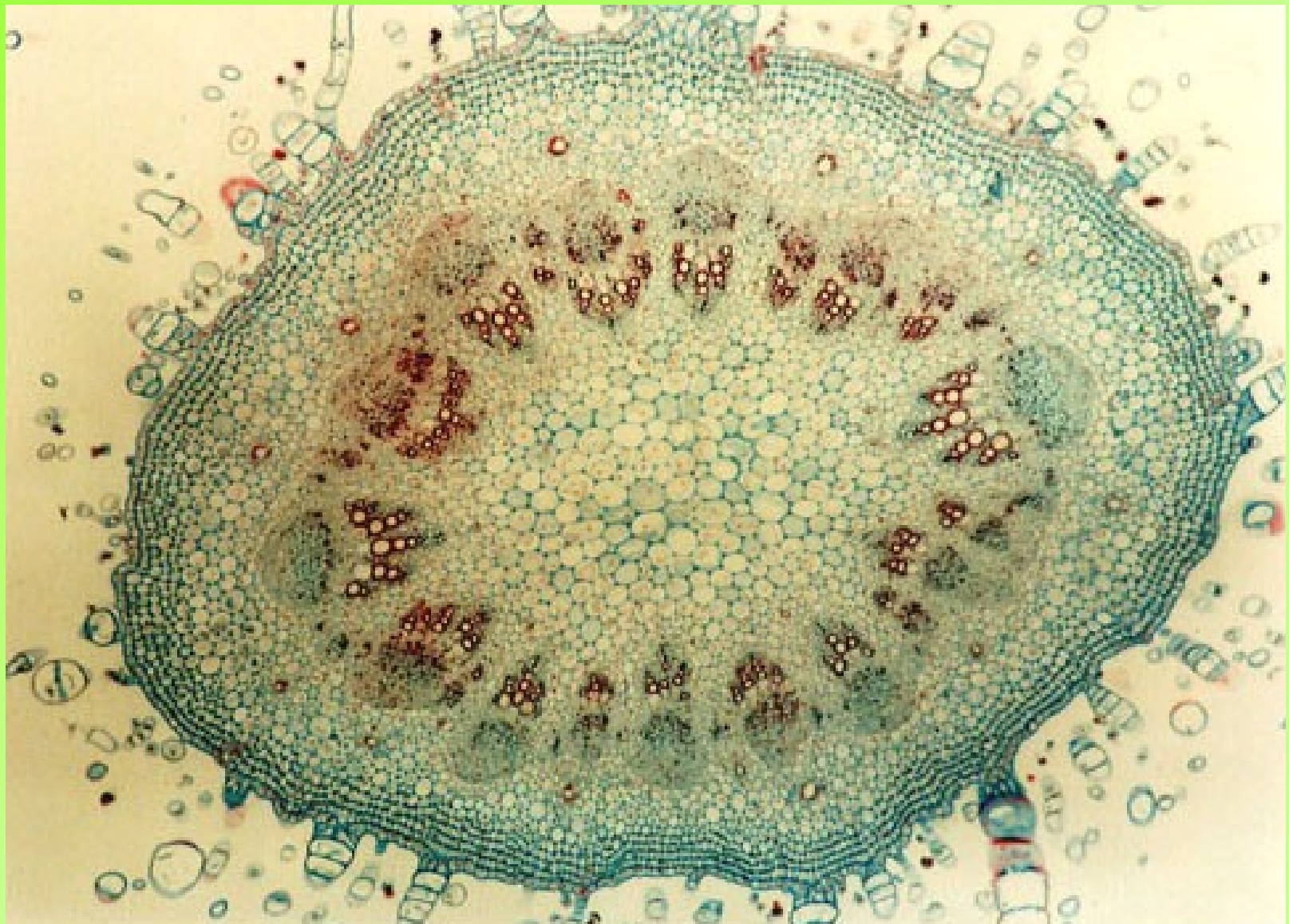
Esempi di Eustele



Fusto di *Clematis vitalba*



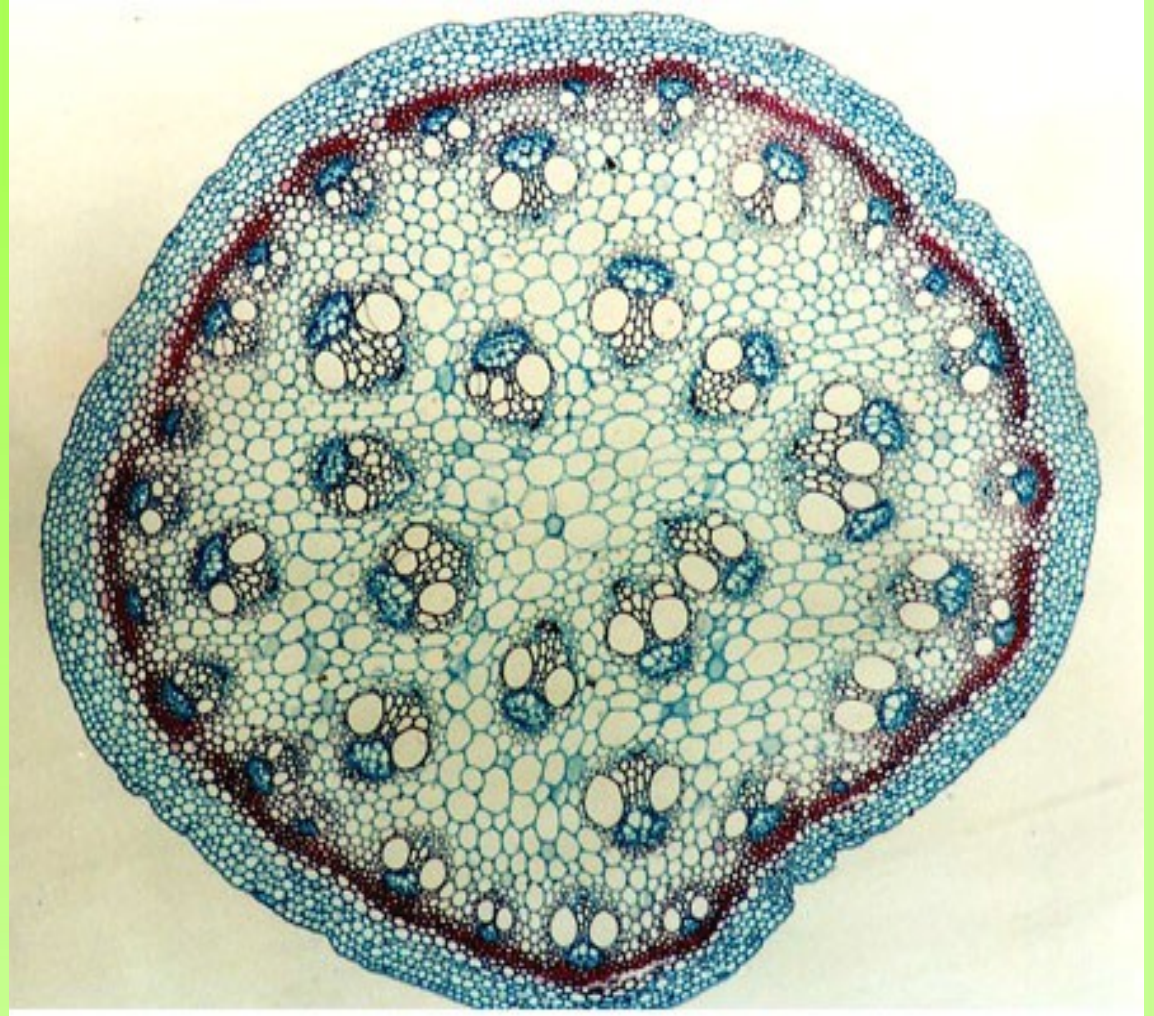
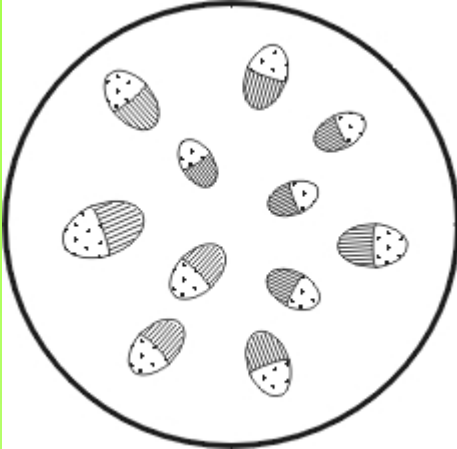
Altro esempio di Eustele



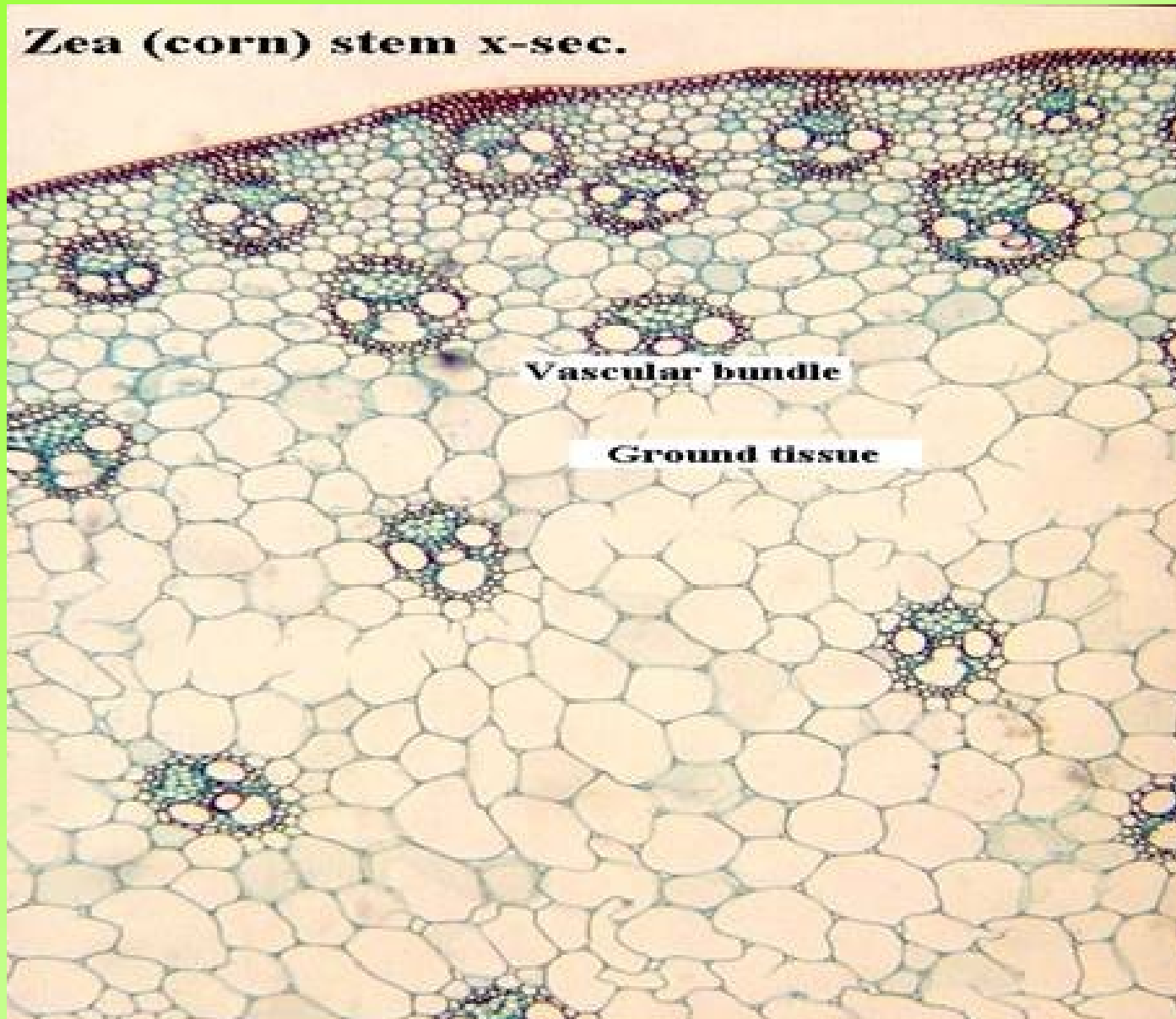
(2) Angiosperme Monocotiledoni

Fasci chiusi disposti in modo disordinato nella stele

Atactostelele

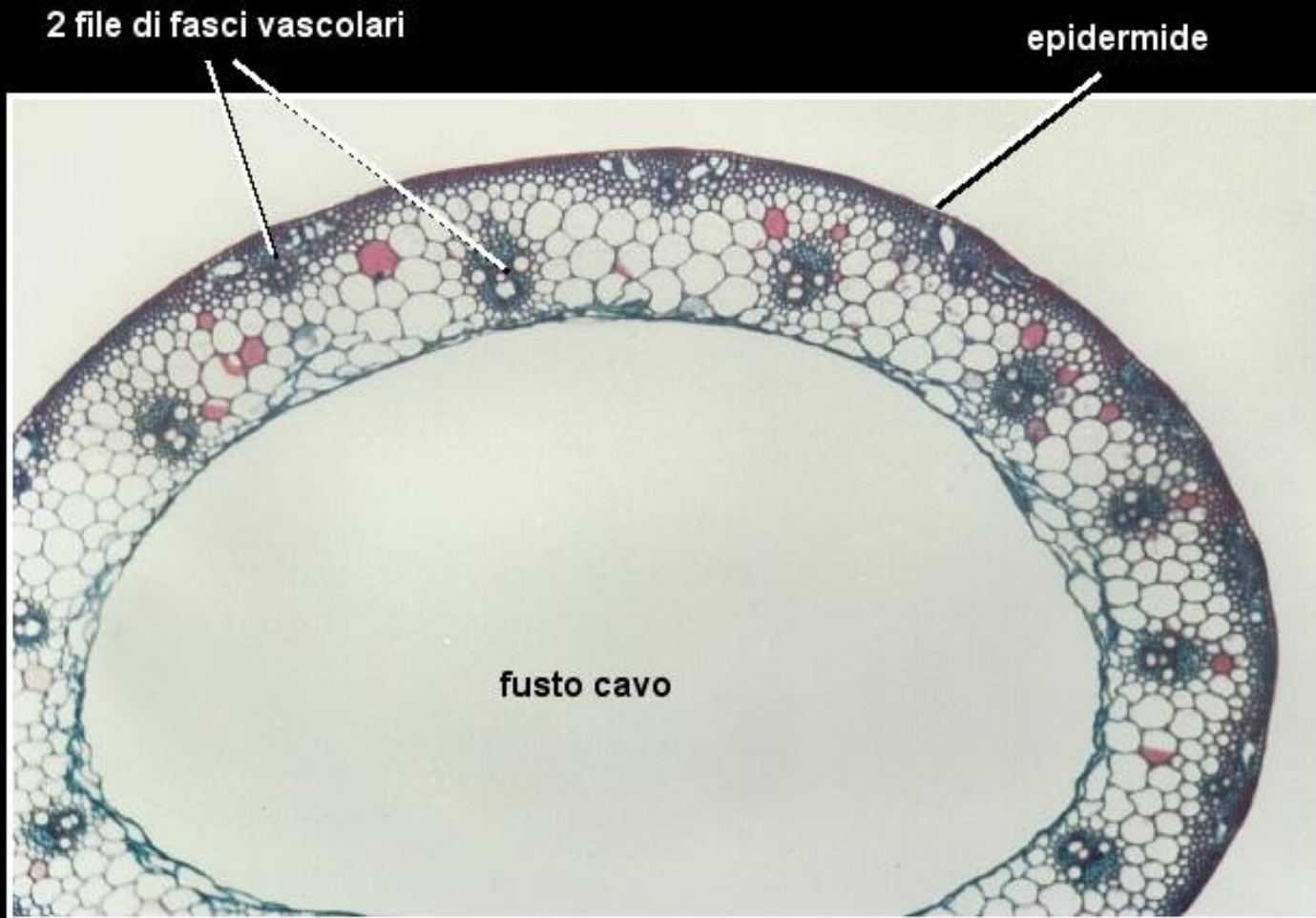


In alcune Monocotiledoni non si distingue la corteccia!



Fusto cavo

Fusto di Monocotiledone - (*Triticum*) Atassostele -



Confronto struttura I fusto Eustele - Atactostele

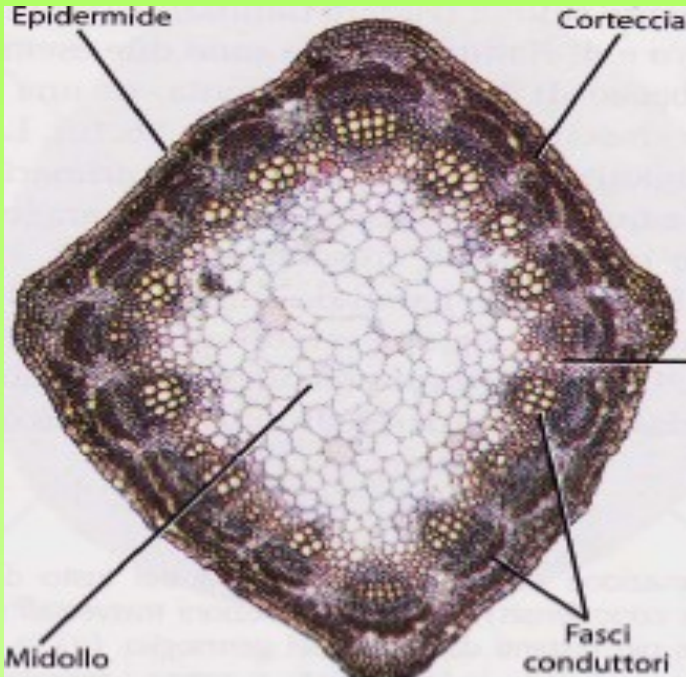
Gimnosperme e
Angiosperme dicotiledoni



Fascio collaterale aperto



Eustele



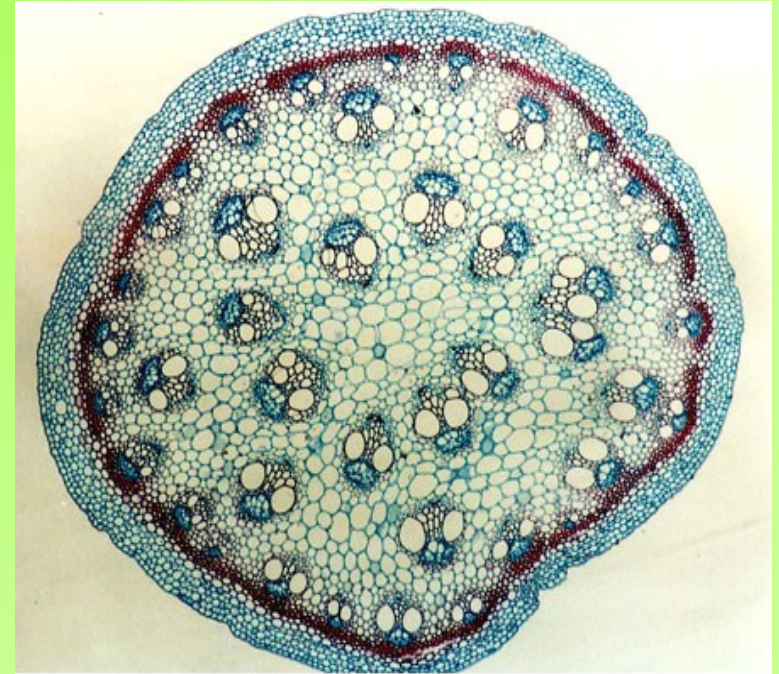
Angiosperme monocotiledoni



Fascio collaterale chiuso

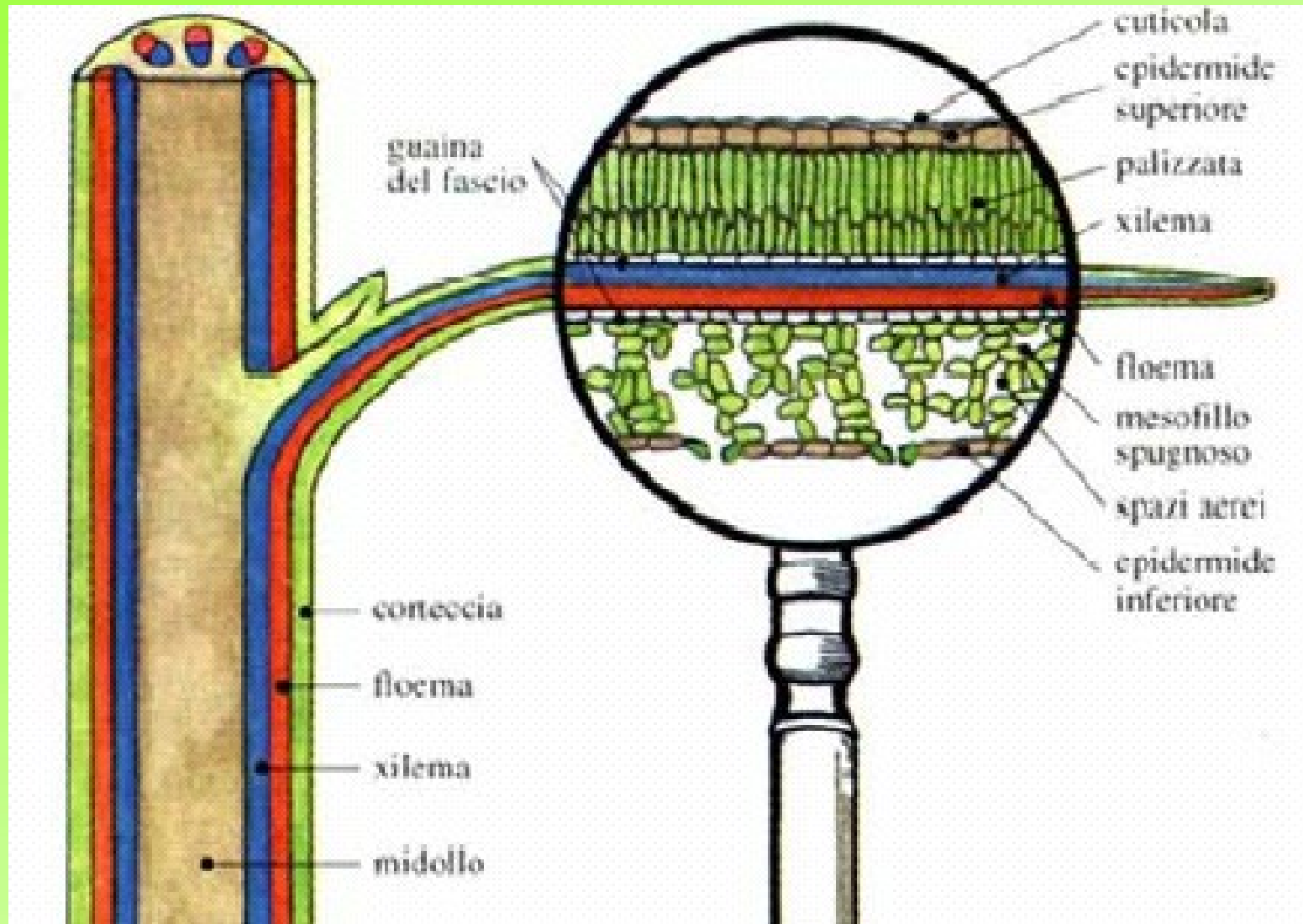


Atactostele



Collegamento fusto foglia

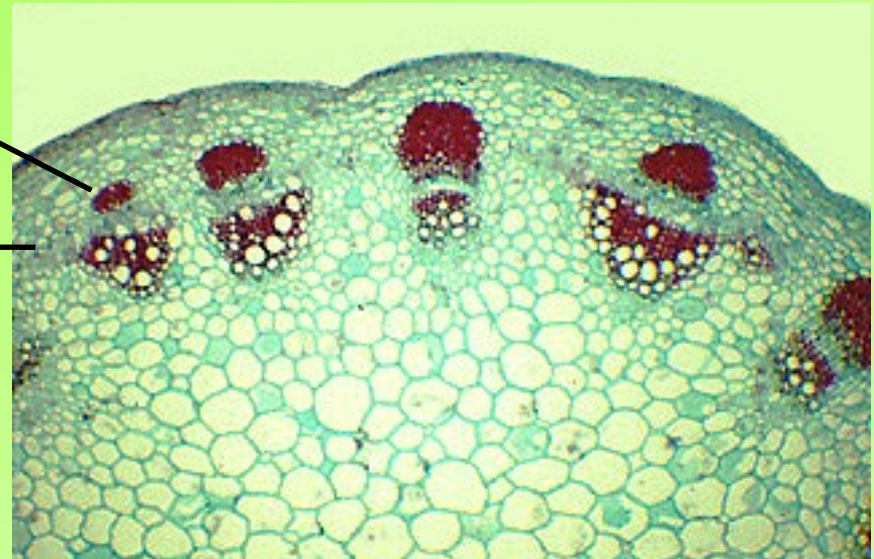
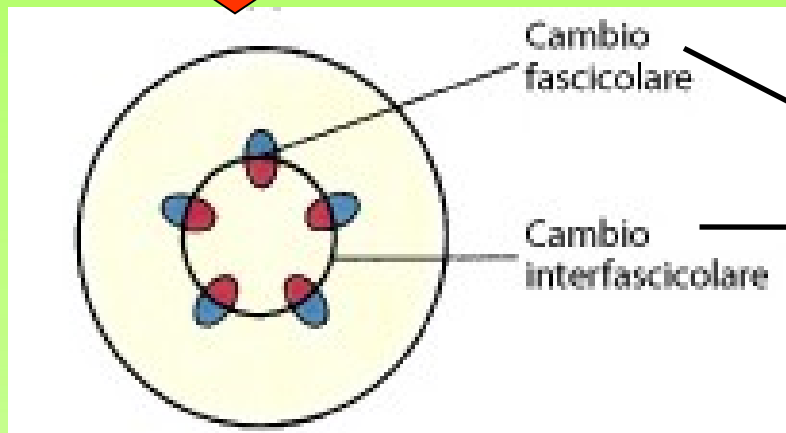
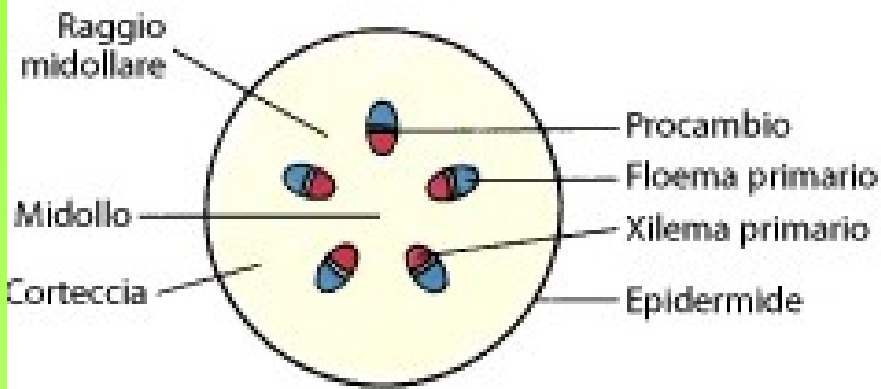
Esempio in una Dicotiledone

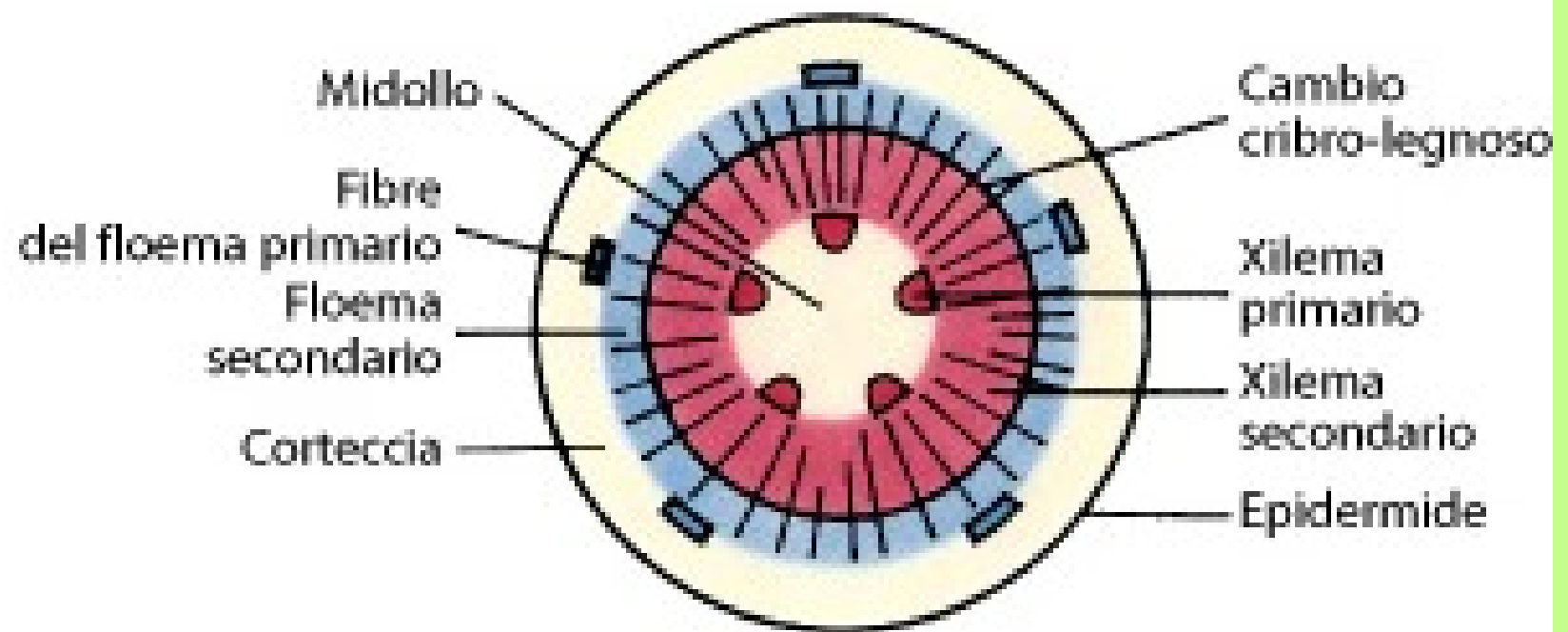


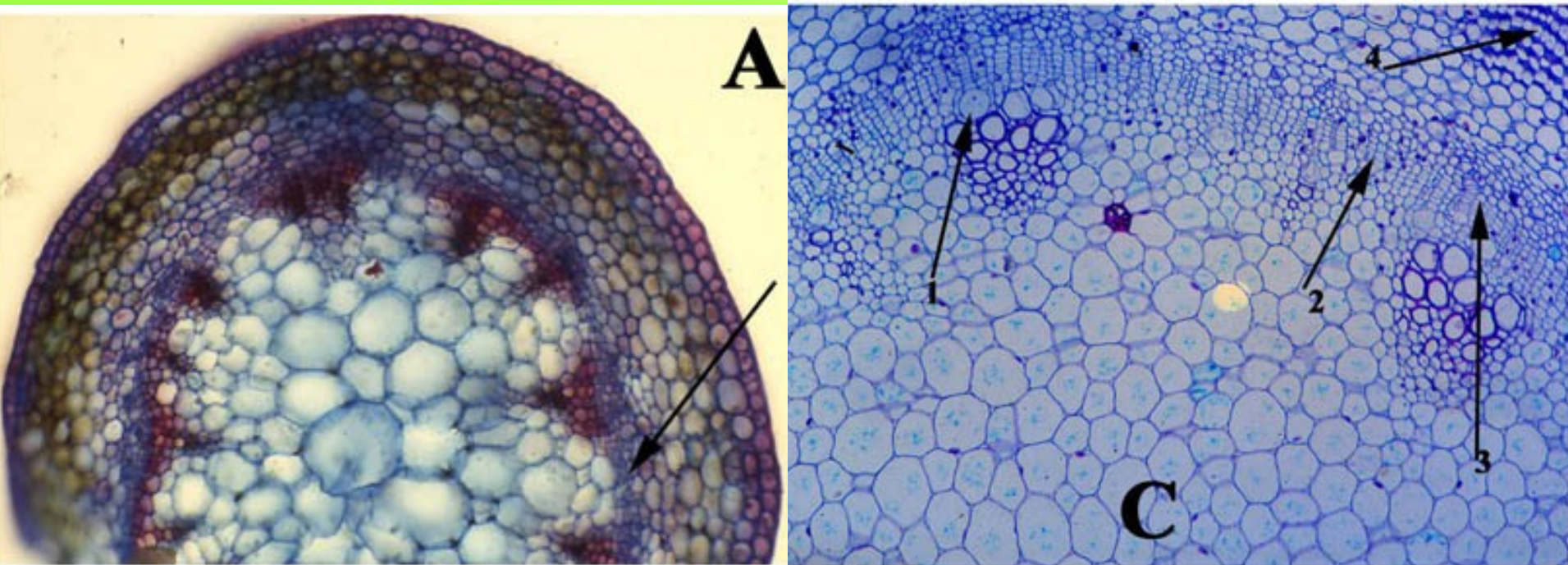
Passaggio da struttura primaria a secondaria (Gimnosperme e Dicotiledoni)

- si formano e si attivano:
- un anello di cambio cribro-vascolare
 - un anello di cambio subero-felloderma

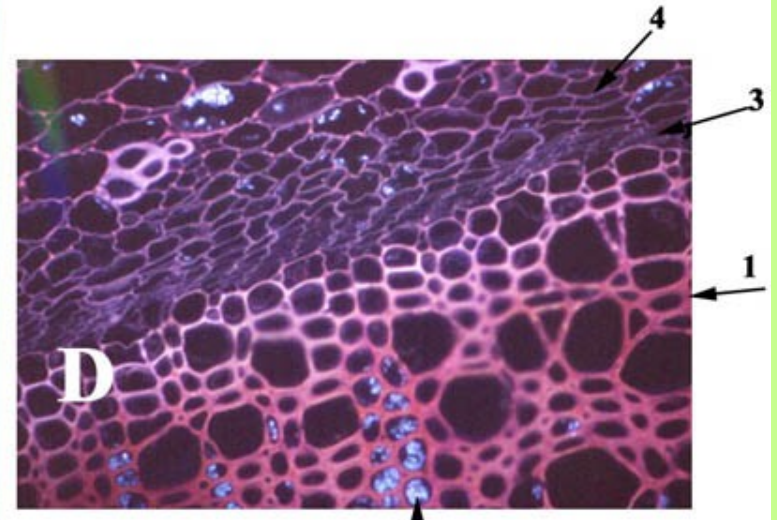
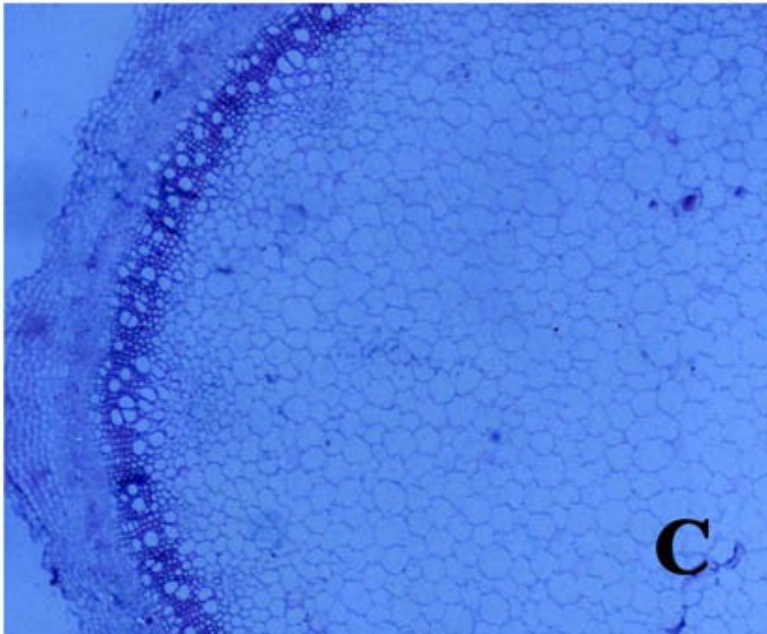
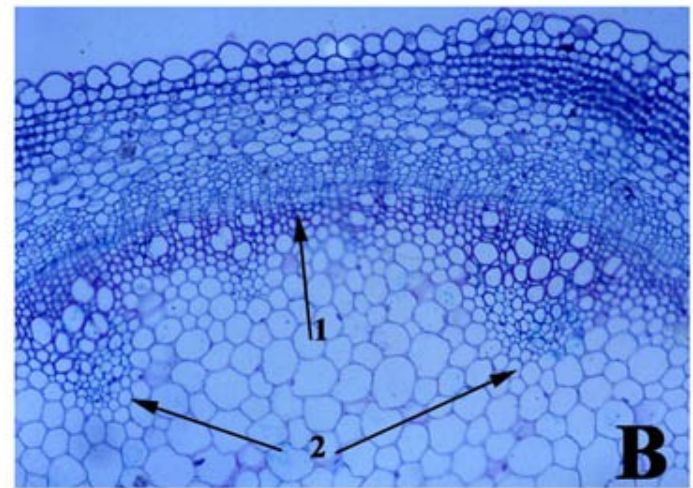
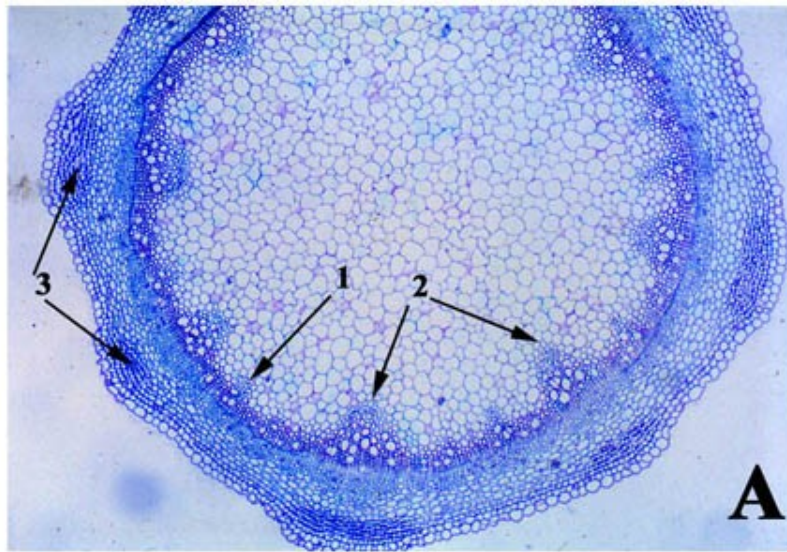
Cambio cribro-vascolare







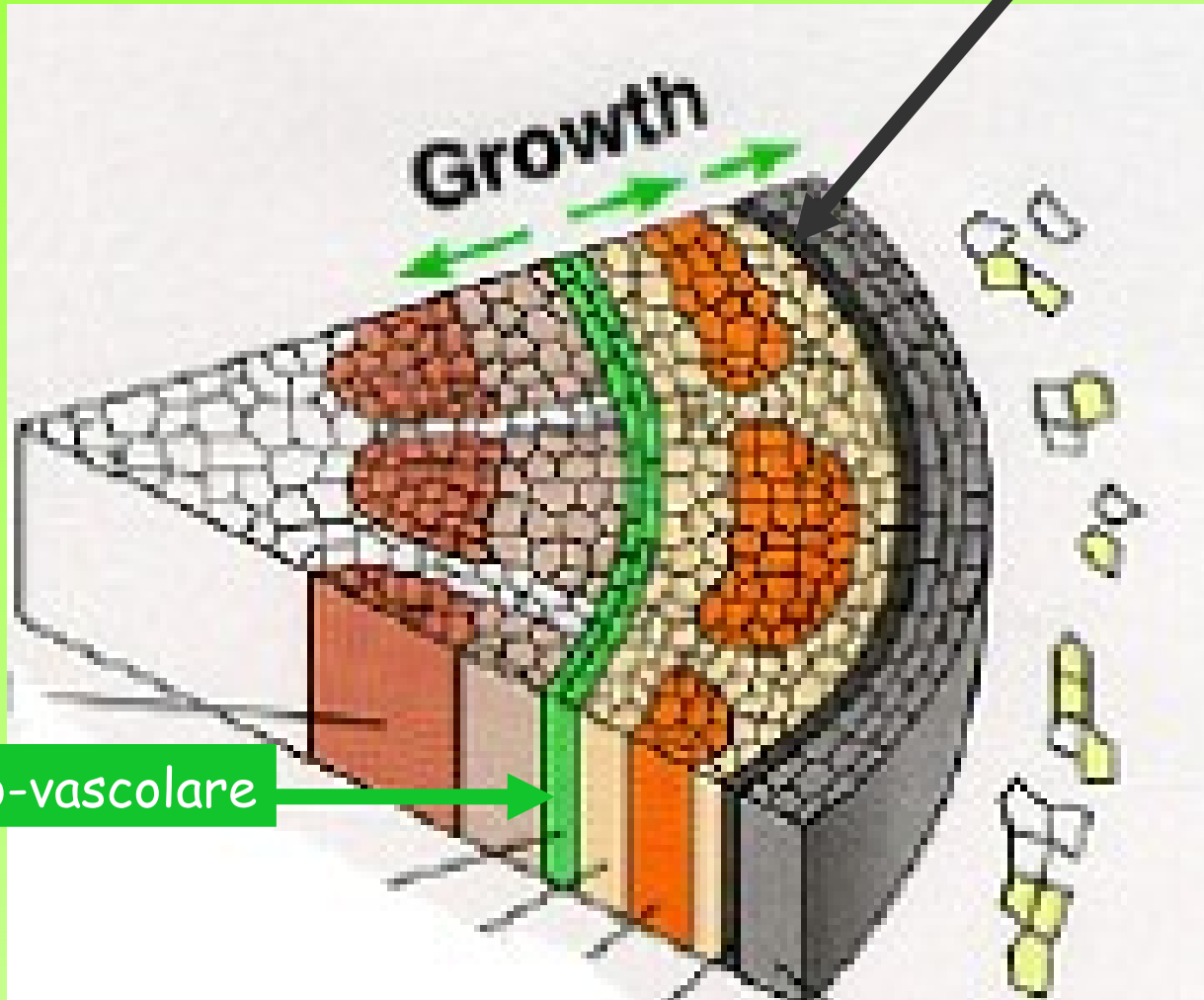
Tav.40 - Passaggio alla struttura secondaria nel fusto. A: formazione del cambio interfasciale (freccia) in Euphorbia; B: particolare della precedente ; C: fusto di Sambuco, con metaxilema non ancora completamente differenziato (1) e cambio interfasciale (2) già presente. Riconoscibile il cambio intrafasciale (3) e parte di un cordone collenchimatico sottoepidermico (4); D: particolare della precedente.



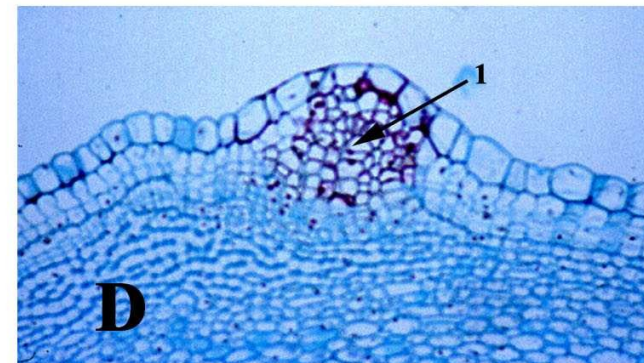
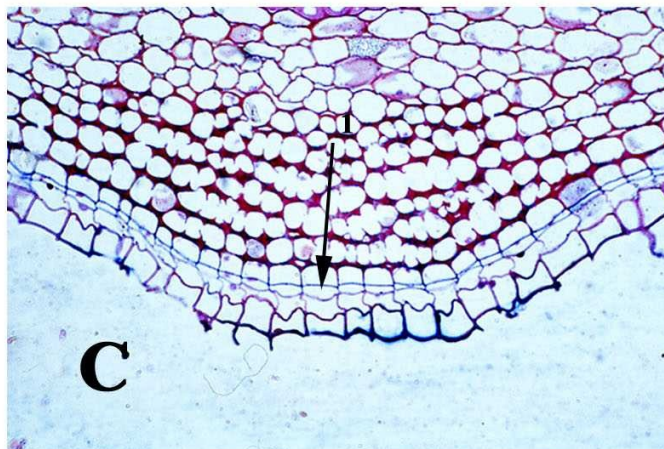
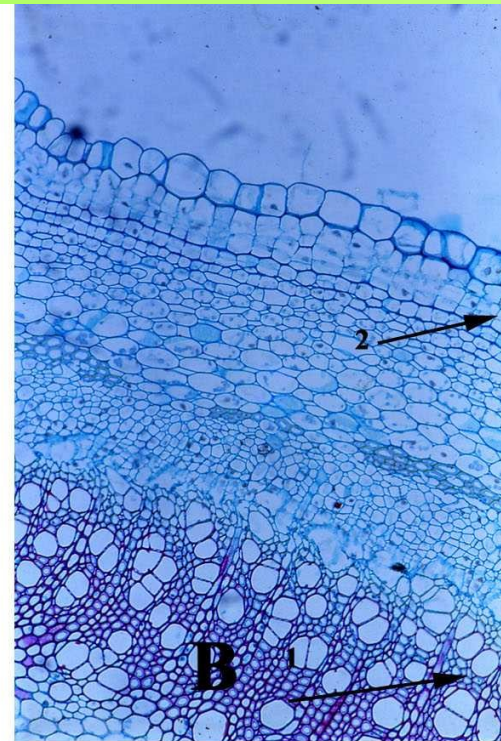
Tav.41 - Stadi iniziali della struttura secondaria nel fusto. A e B: fusto di Sambuco. Il cambio ha già prodotto una cerchia continua di legno secondario(1). Sono ancora riconoscibili le regioni xilematiche primarie (2); nella corteccia primaria, cordoni collenchimatici sottoepidermici(3); C: stadio più avanzato; la cerchia continua di legno secondario è di maggiori dimensioni ; D: particolare esaminato in fluorescenza, di fusto di Sambuco. Legno secondario (1), amido nel parenchima (2), cambio(3) e floema (4).

.....contemporaneamente

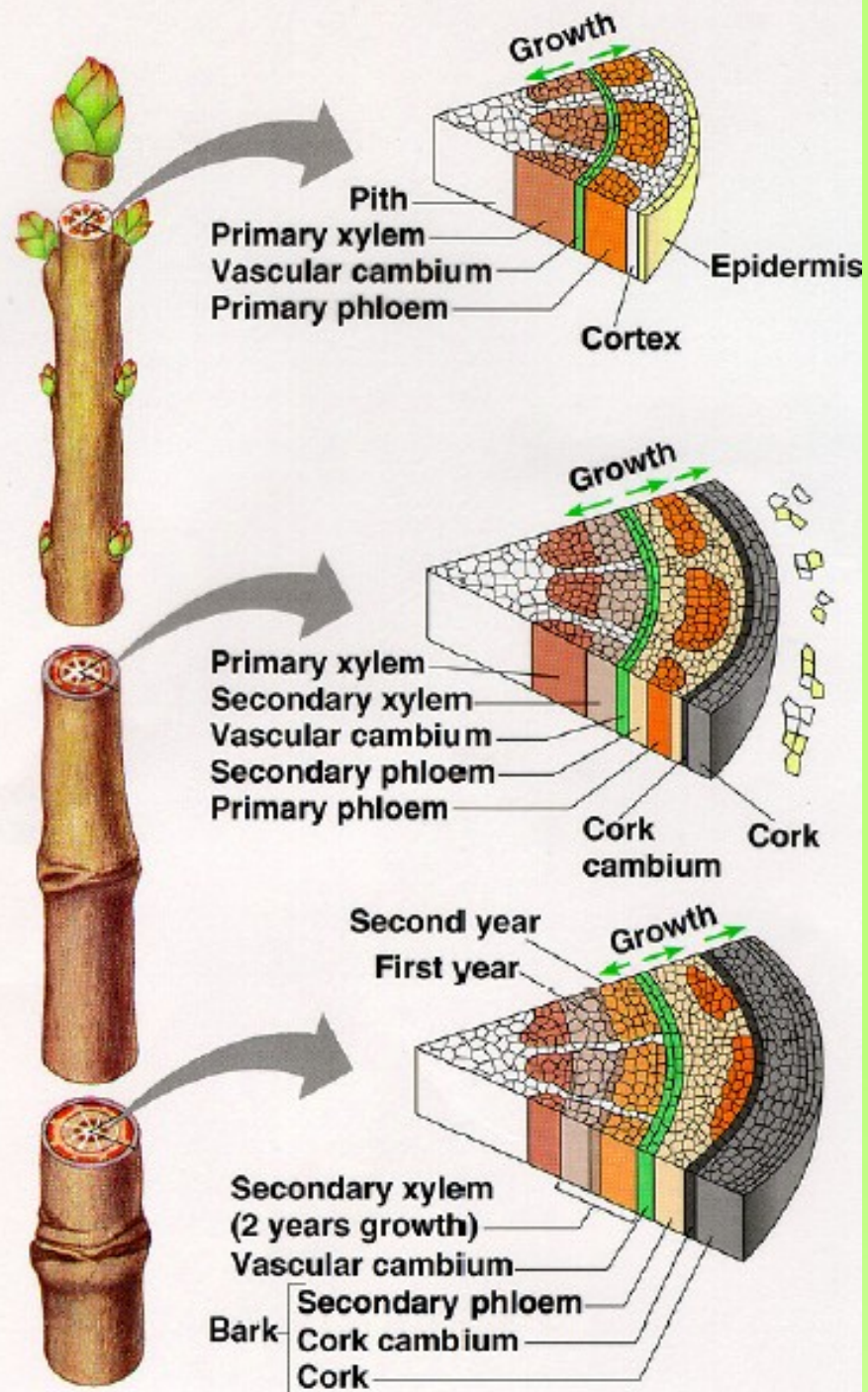
Cambio subero-fellodermico



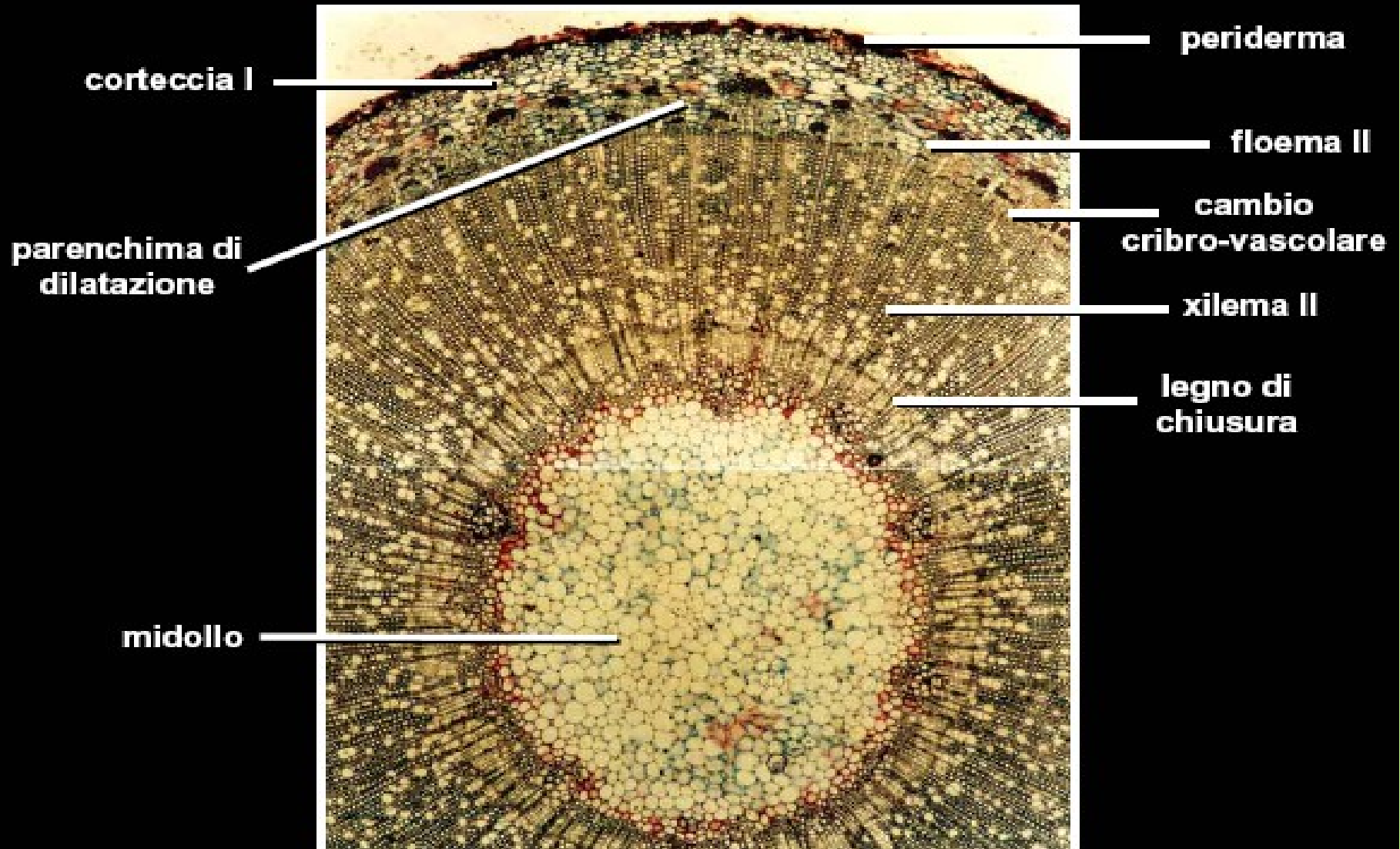
Cambio cribro-vascolare

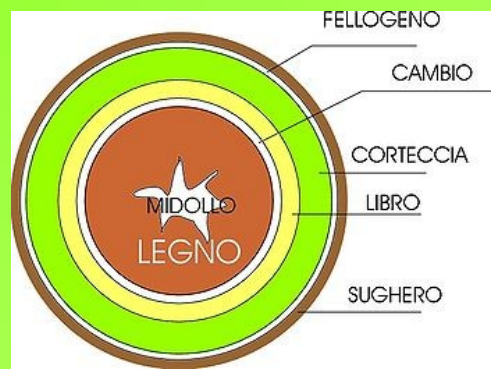


Tav.42 - Genesi del fellogeno. A: giovane fusto di Erba medica nel quale si è differenziato il cambio interfasciale (1) e contemporaneamente, negli strati sottoepidermici, il fellogeno (2); **B:** nel Sambuco si è già formata una cerchia di legno secondario(1) quando inizia la dedifferenziazione degli strati sottoepidermici(2) che danno origine al fellogeno; **C:** particolare del fellogeno(1) sempre nel fusto di Sambuco; **D:** il fellogeno sta formando una lenticella (1).

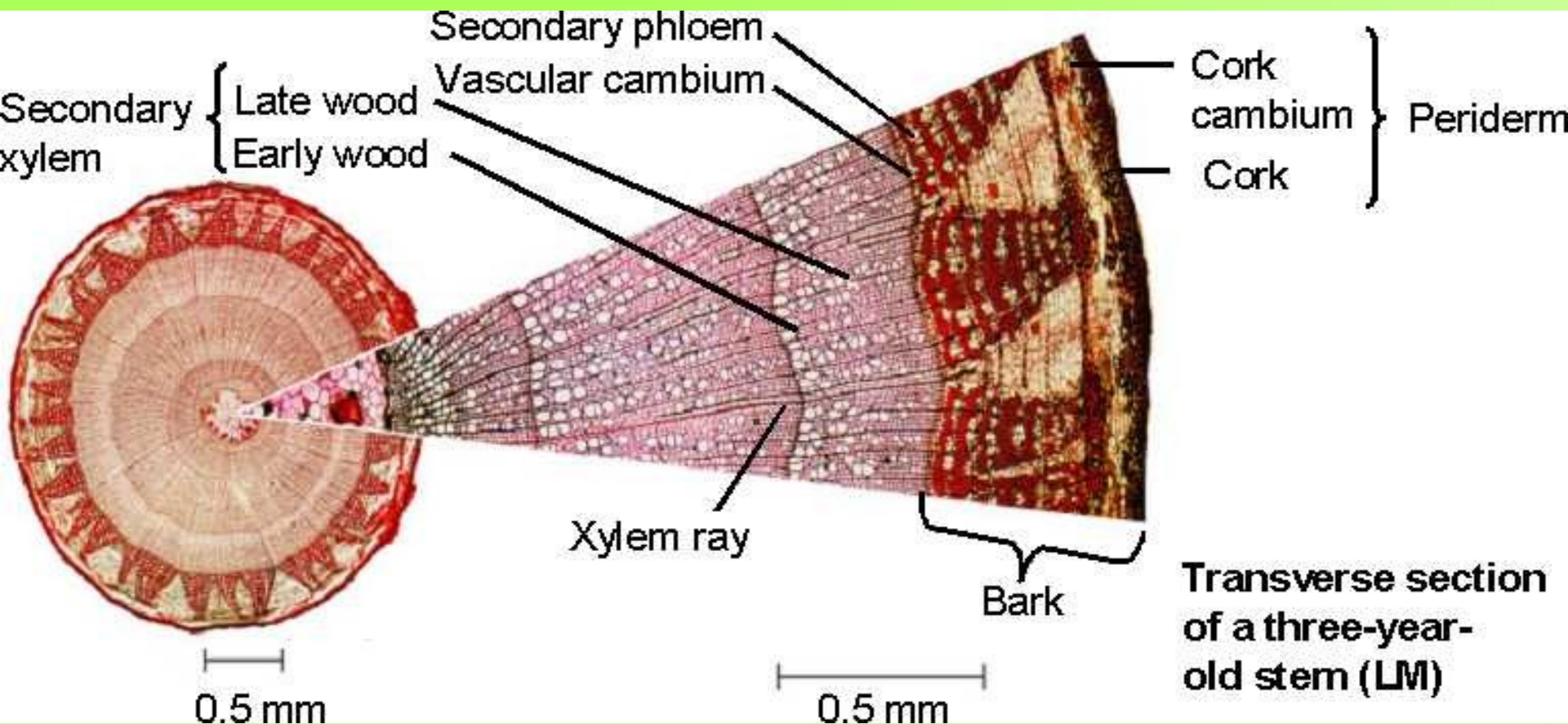


Fusto di Dicotiledone - Struttura secondaria -





Sezione trasversale di un fusto di Dicotiledone di 3 anni

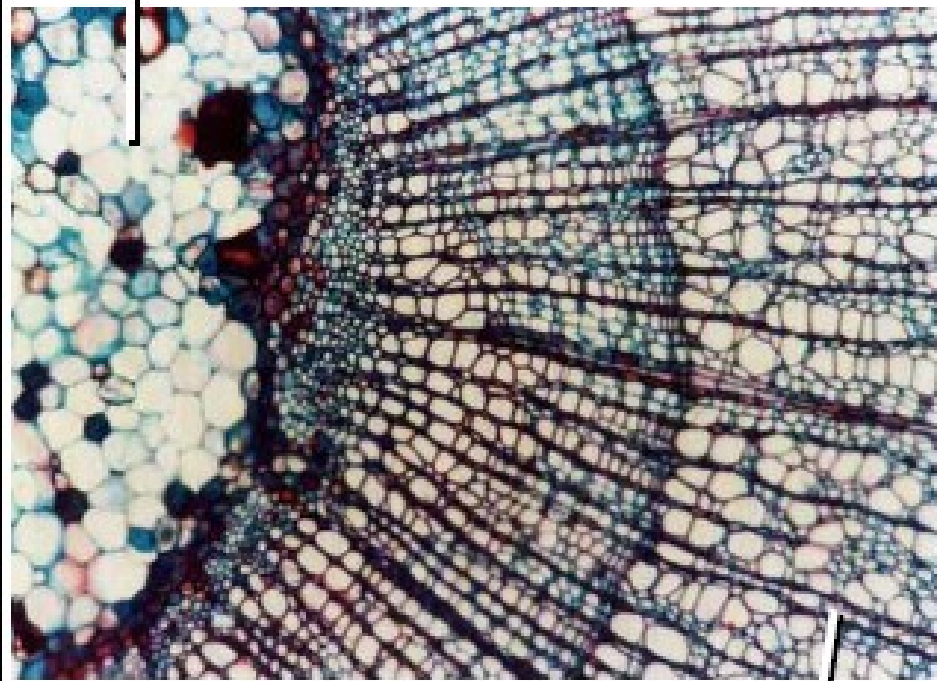


Fusto di Dicotiledone - Struttura secondaria -

midollo

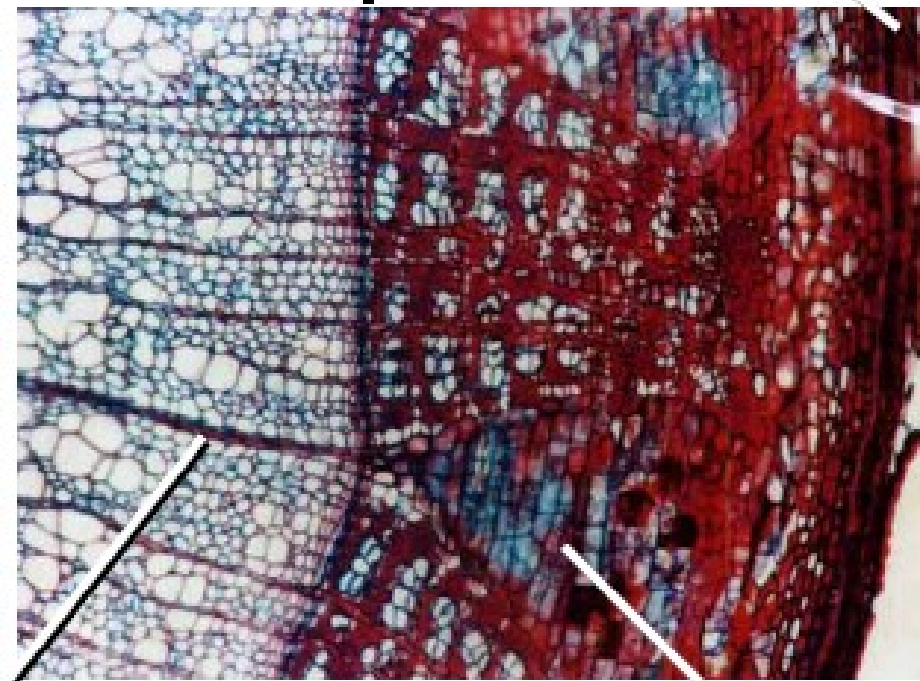
cambio
cribro-vascolare

periderma



xilema II
(1ª cerchia annuale)

raggi
midollari

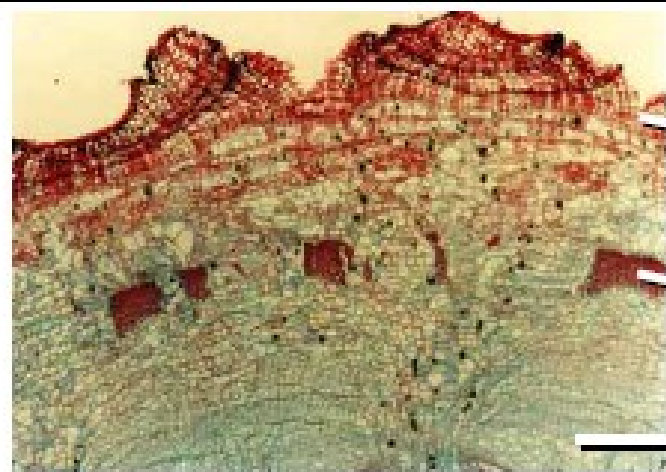


floema II

parenchima di
dilatazione

Fusto di Dicotiledone

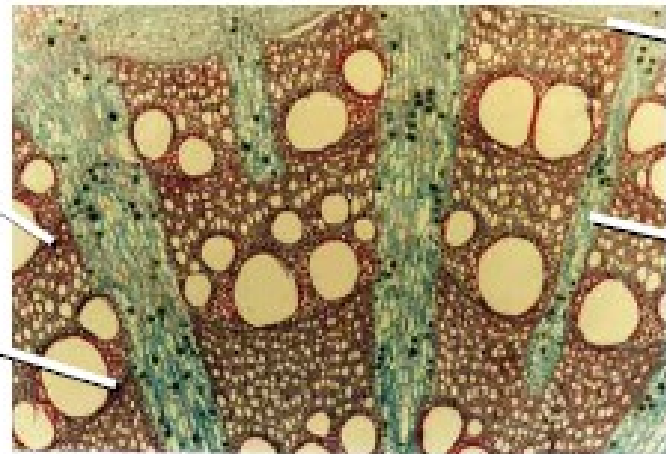
- Struttura secondaria (*Aristolochia*) -



periderma

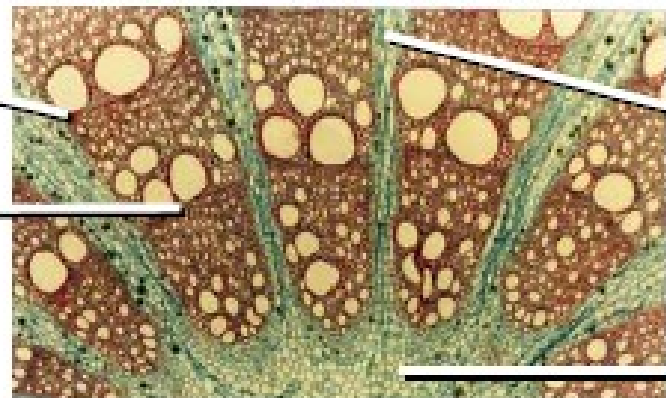
sclerenchima

floema II



cambio cribro-vascolare

raggio midollare secondario



raggio midollare primario

midollo

4°

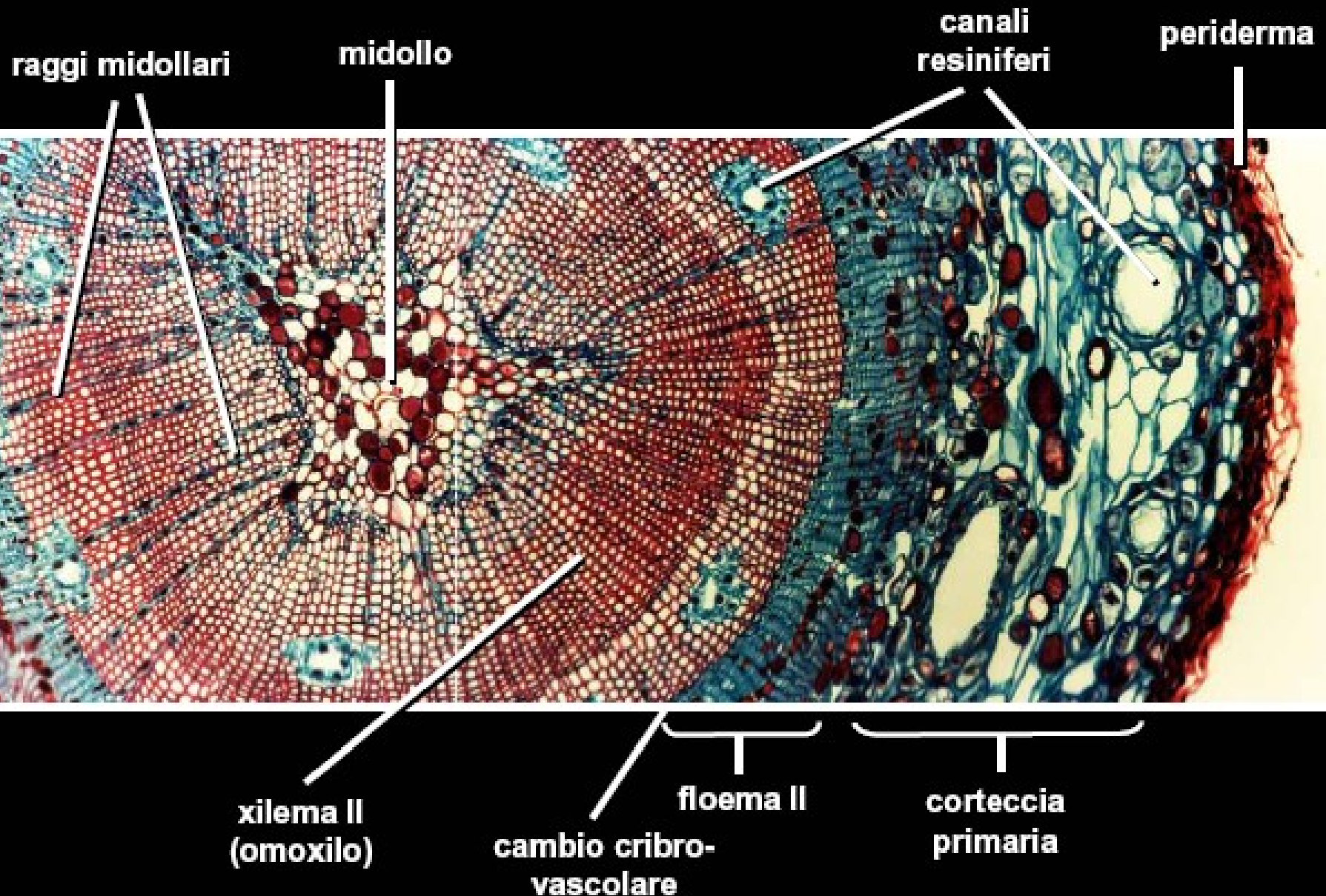
3°

2°

1°

legno di
chiusura

Fusto in struttura secondaria - Gimnosperma (Pino) -



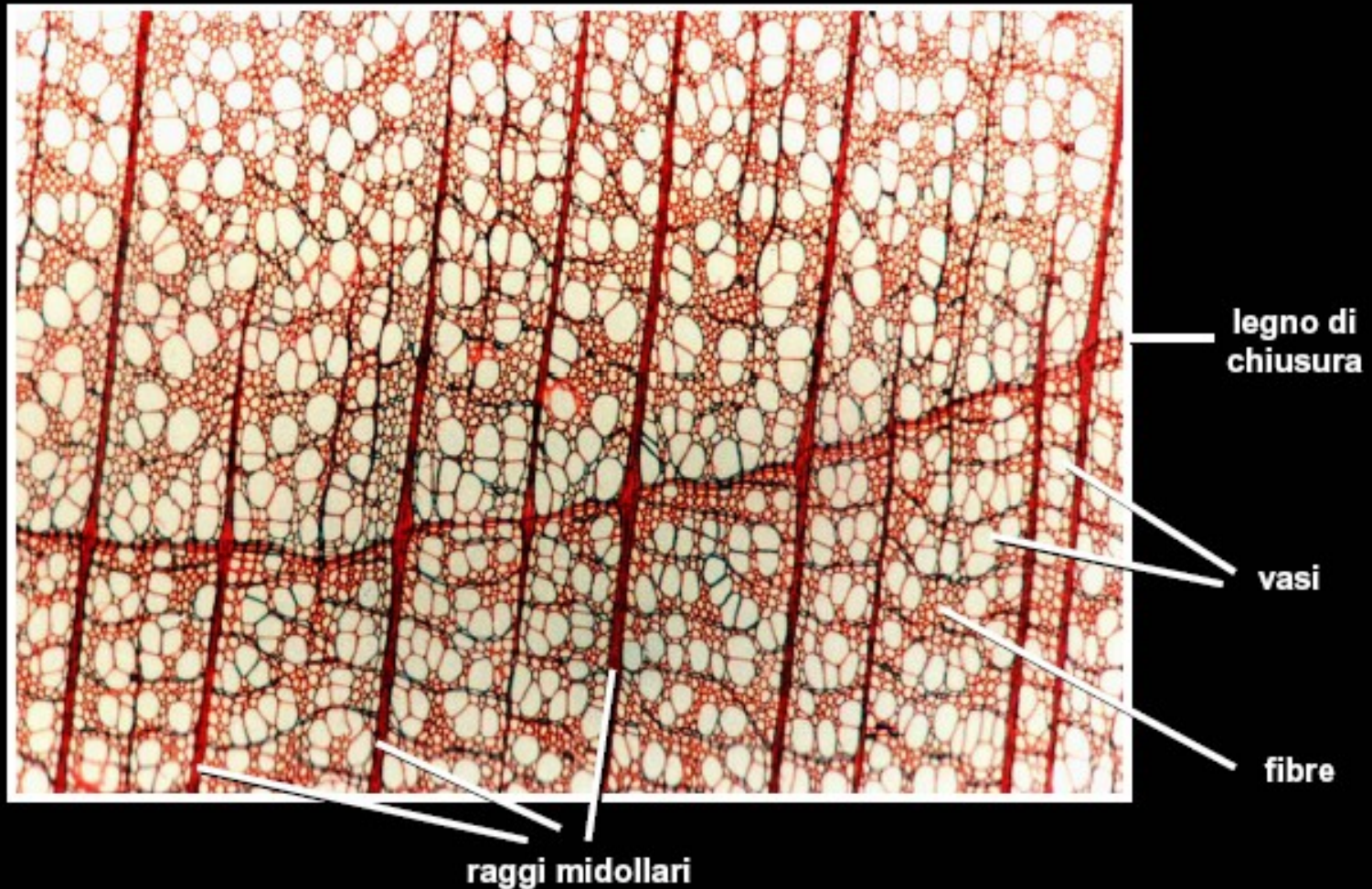
Legno eteroxilo - omoxilo

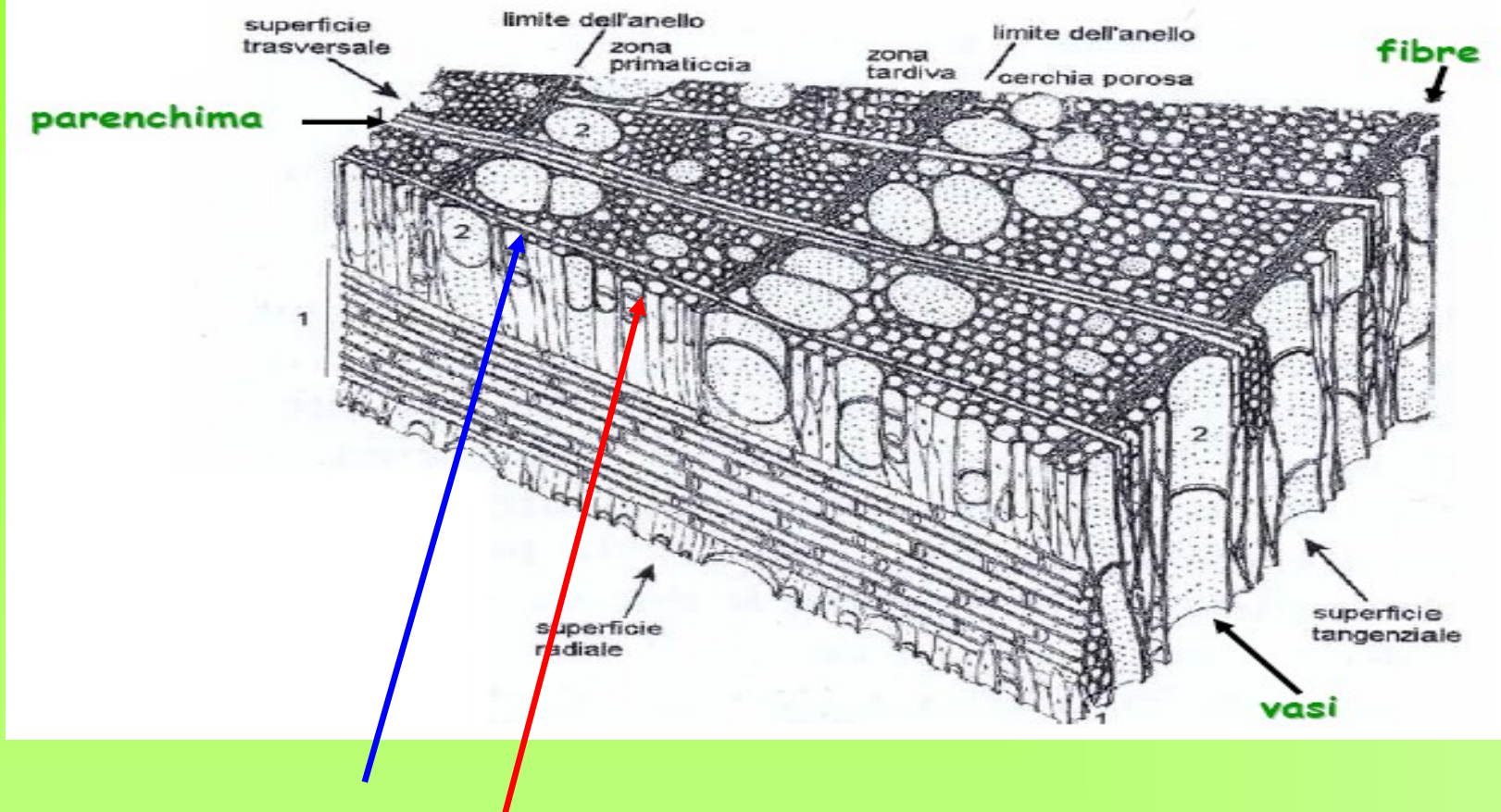


Porosità diffusa e Porosità annuale

Legno eteroxilo a porosità diffusa

- Dicotiledone - Sezione trasversale -





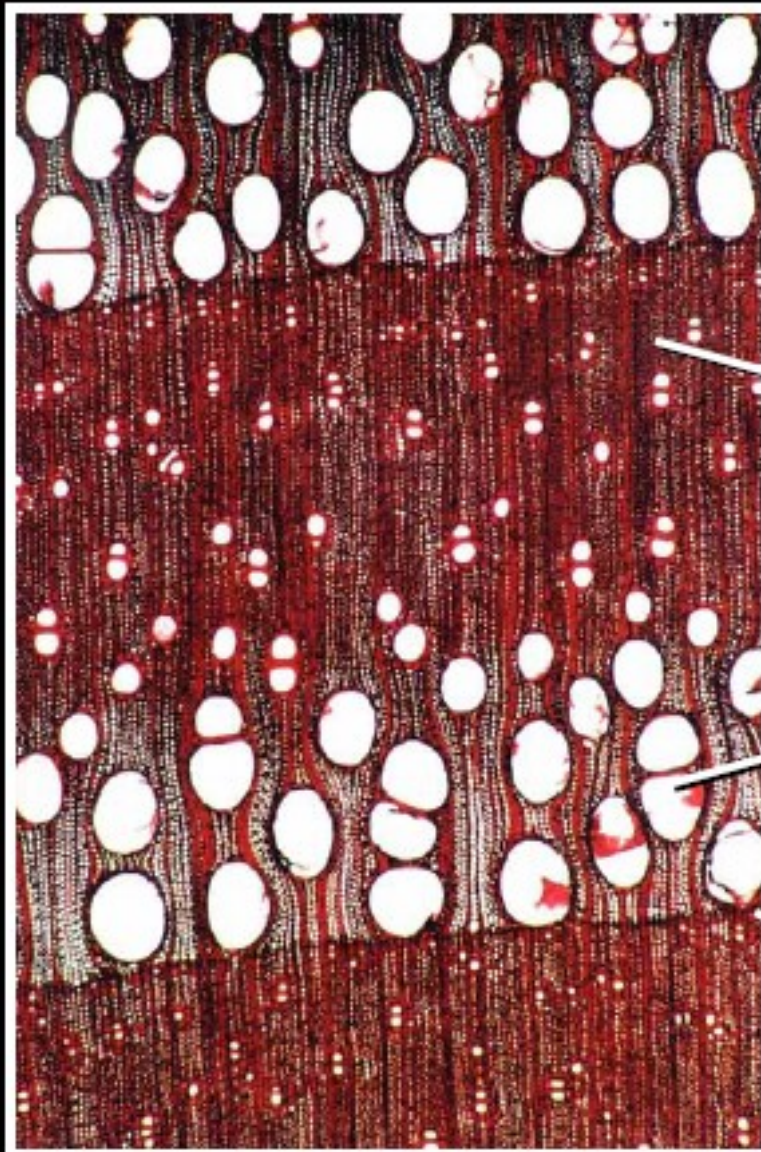
Nelle regioni con ritmi stagionali si riconoscono :

- **Xilema primaverile** (con trachee più grosse)
- **Xilema estivo** (trachee più piccole e molte fibre)
- Legno di chiusura (fibre)

Legno eteroxilo a porosità anulata

- Dicotiledone -

- Sezione longitudinale tangenziale -



vasi
estivi

cerchia
annuale

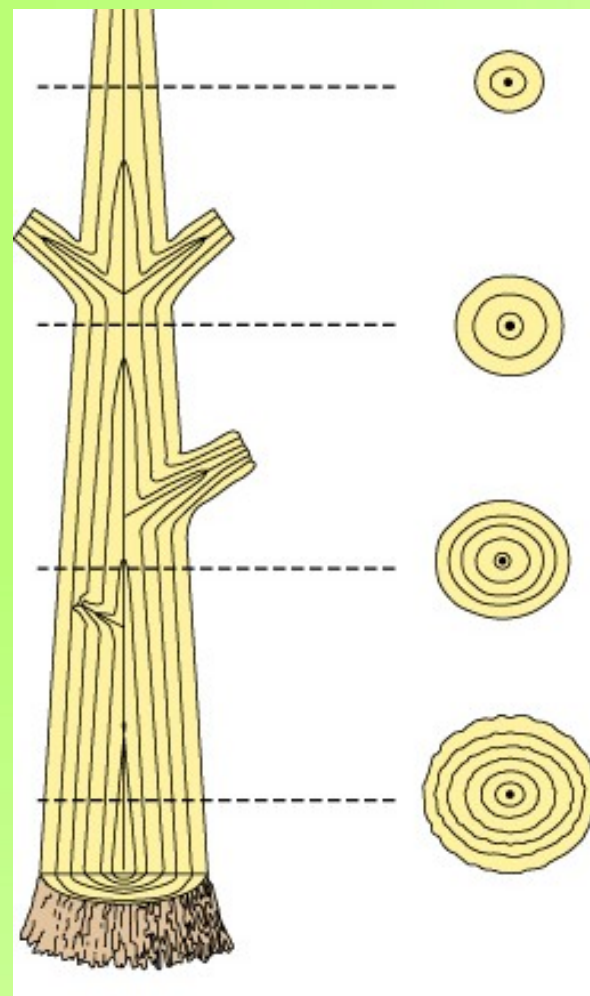
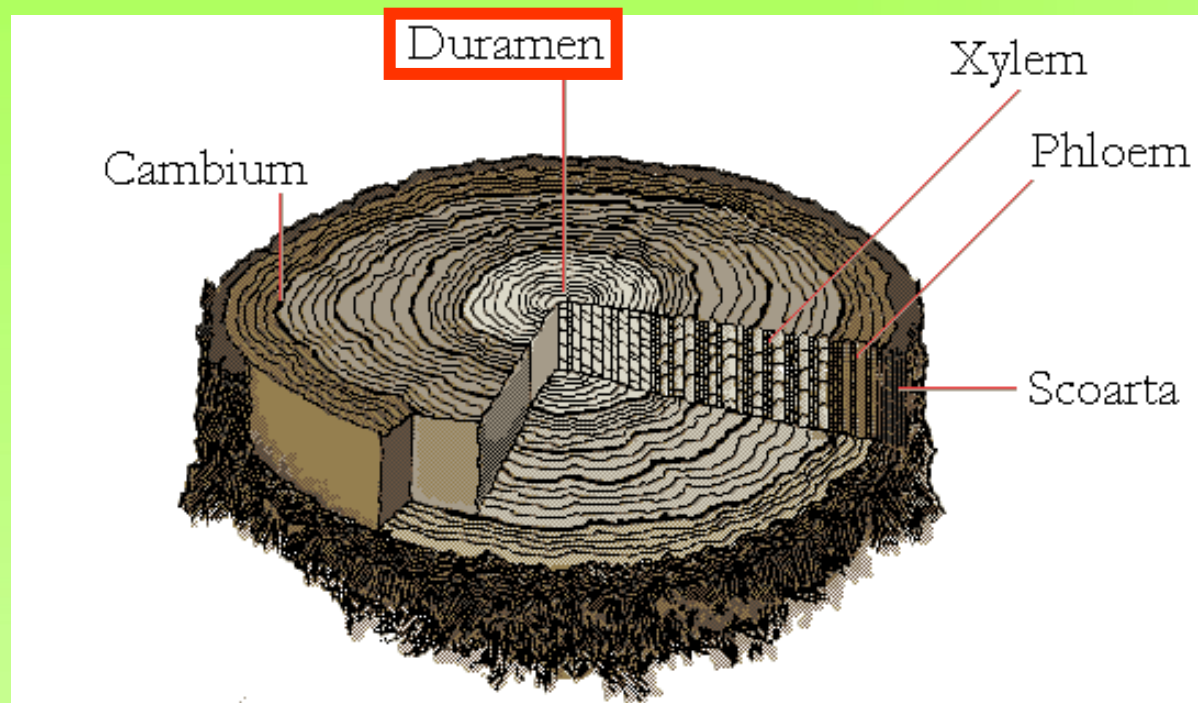
vasi
primaverili

legno di chiusura

LEGNO

DURAMEN: strati più interni del legno che nel corso degli anni perdono la funzionalità e si impregnano di oli, resine e tannini;

ALBURNO: porzione ancora funzionante del legno



FUSTI MODIFICATI

I fusti possono subire notevoli modificazioni e svolgere funzioni specializzate perdendo la funzione e la struttura principale. Vediamo alcuni esempi:

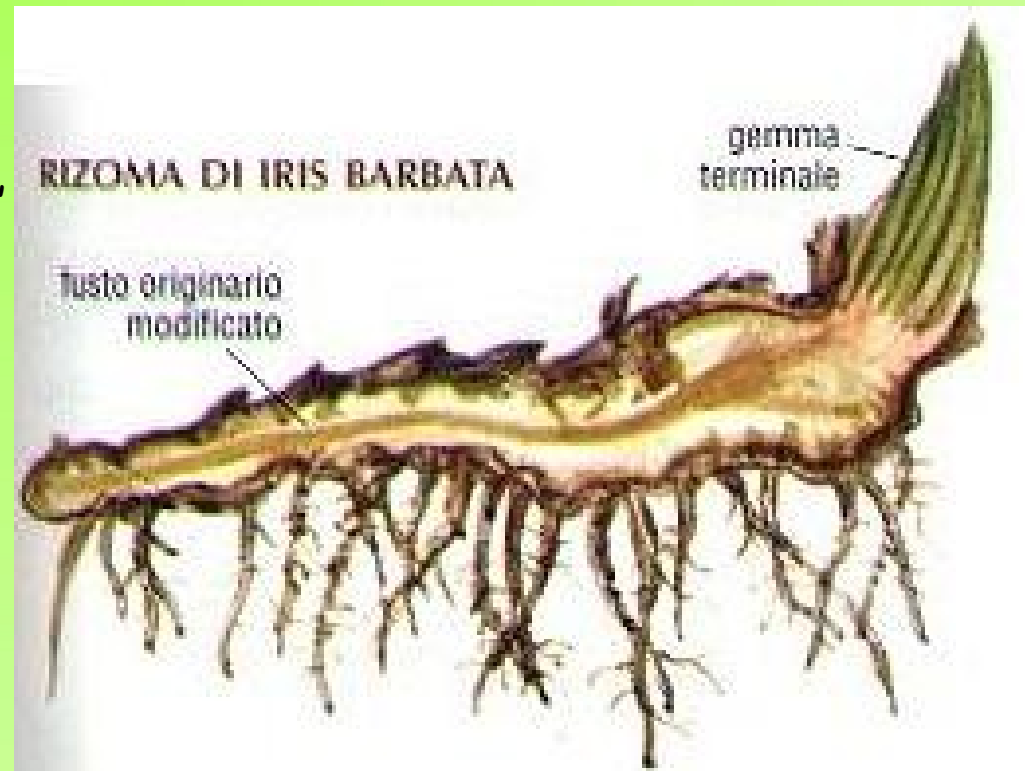
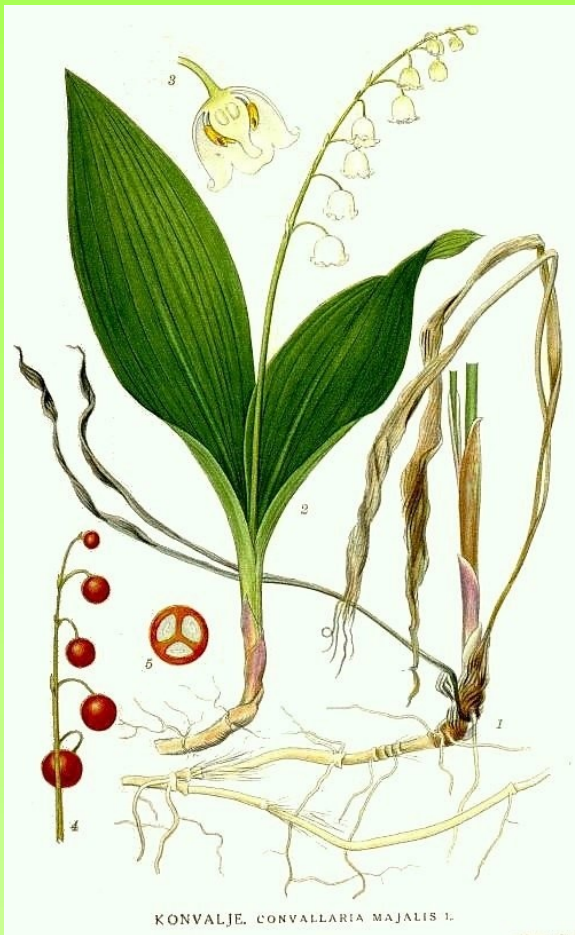
RIZOMI

fusti ispessiti orizzontali ad accrescimento indefinito;
si sviluppano sotto terra o lungo la superficie del terreno;
si distinguono dalle radici perché hanno nodi ed internodi.

I rizomi si trovano in molte specie erbacee in cui il germoglio aereo ha vita breve.

Ex:

Iris
Bambu'
Canne
Gigli



TUBERI

Fusti sotterranei orizzontali come i rizomi, ma hanno accrescimento definito
Servono principalmente per accumulare riserve (patata)

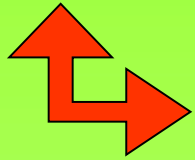


Hanno tuberi anche anemoni e begonie

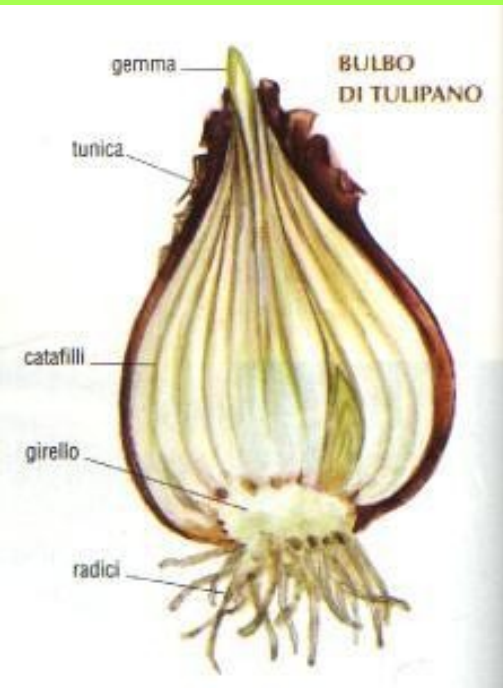


BULBI

Germogli raccorciati sotterranei.



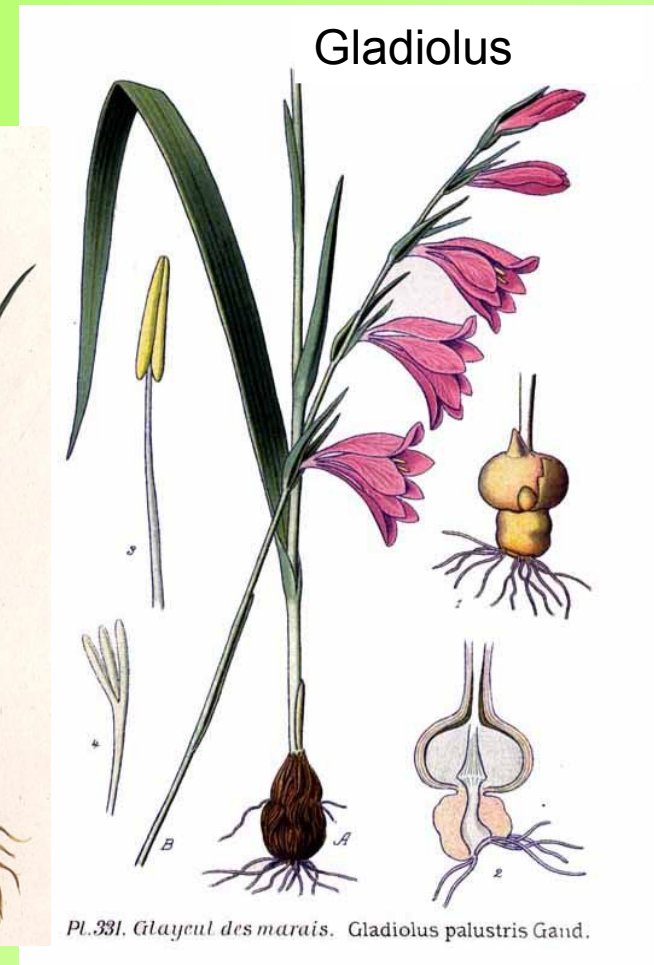
hanno  o foglie carnose (cipolla aglio narciso)
o fusti ingrossati con foglie sottili (croco gladiolo)
detti anche bulbo-tubero



Narciso



Crocus sativo



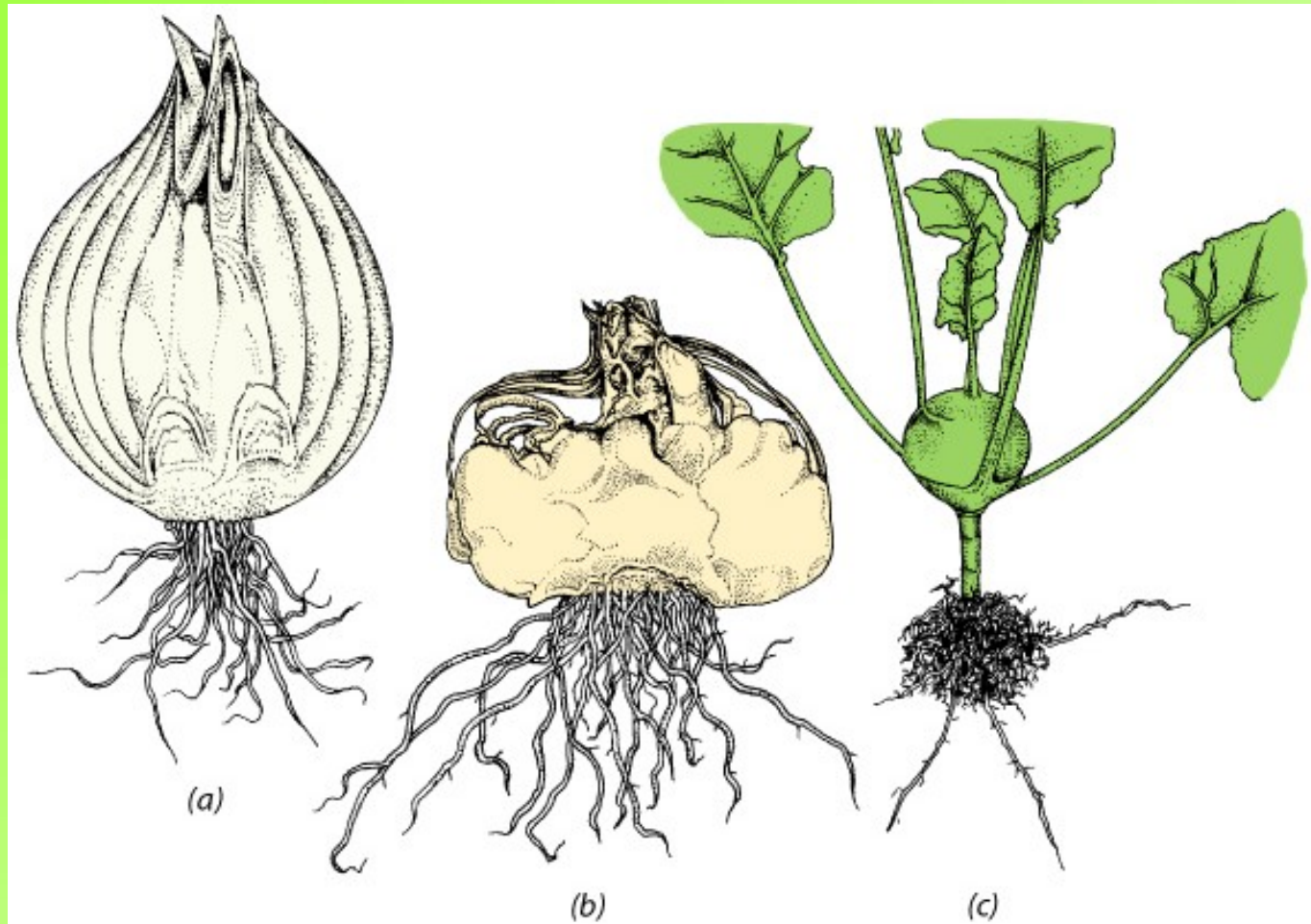
Quale significato hanno i rizomi, i bulbi e i tuberi per le piante?

Stando sottoterra proteggono la pianta dal freddo e dagli erbivori



garantiscono la sopravvivenza della specie

(avendo gemme possono produrre nuovi rami foglie nella stagione favorevole)



A – Bulbo di cipolla (*Allium cepa*)- è costituito da un corto fusto e da foglie simili a squame.

B – Bulbotubero di Gladiolo in cui tutto il fusto viene modificato

C – Nella rapa (*Brassica oleracea*) è l'estremità del fusto che diventa carnosa.