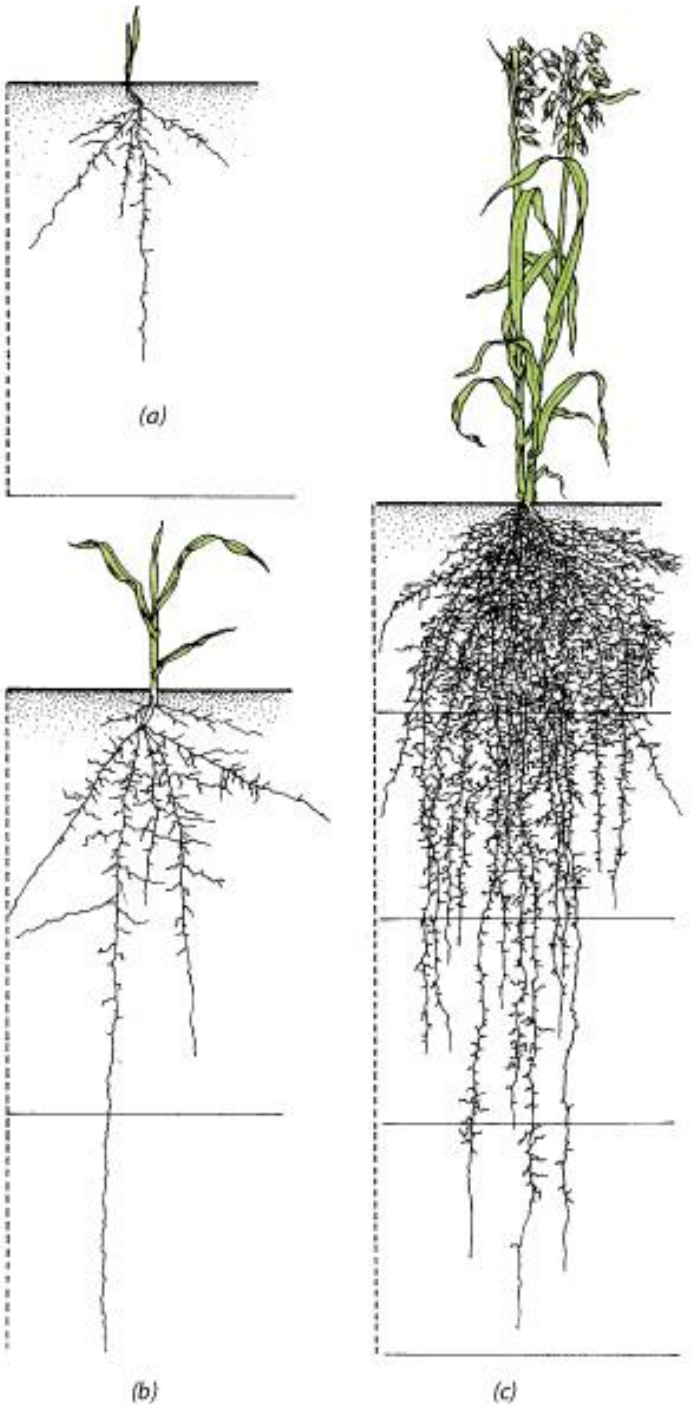

RADICE

ANATOMIA DELLA RADICE

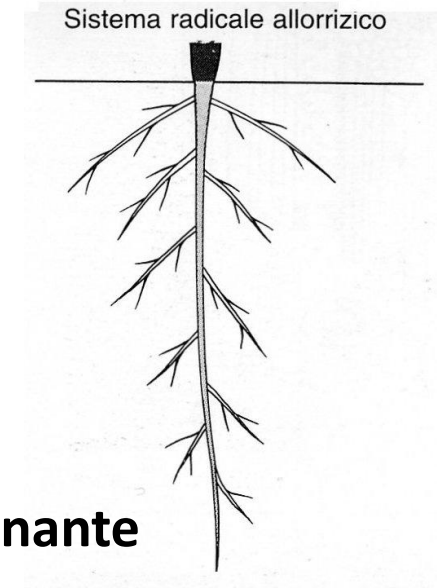


1) assorbimento di acqua e soluti;
2) ancoraggio;
3) accumulo di sostanze di riserva (tra cui la stessa acqua);
4) laboratorio chimico.

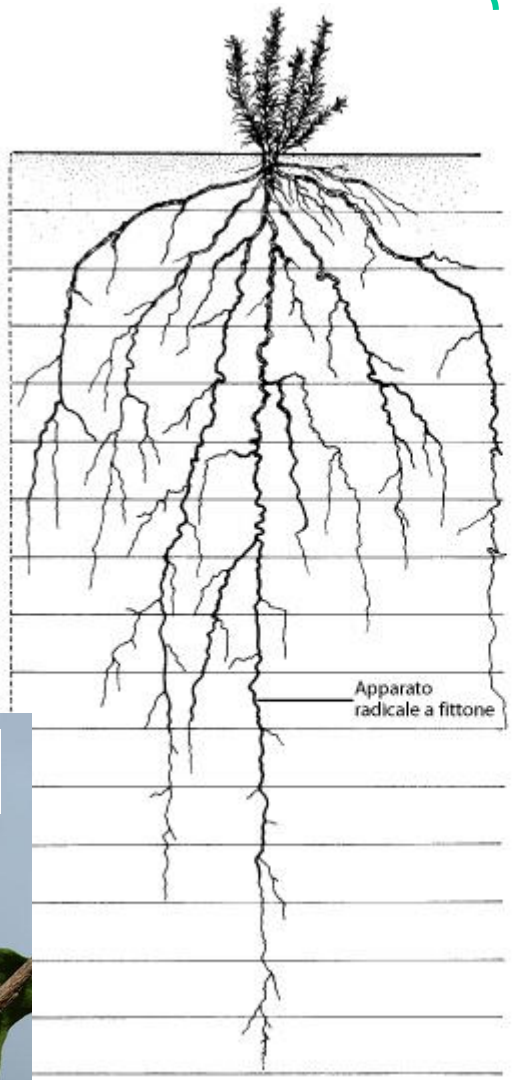


ALLORRIZICO

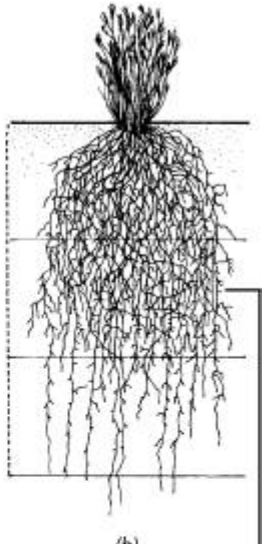
OMORRIZICO



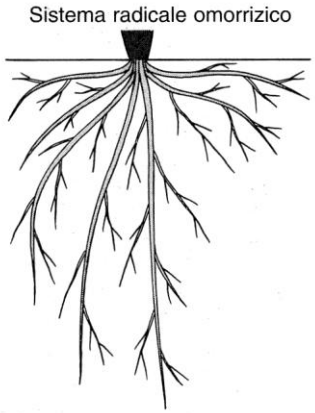
fittonante



ramificata



fascicolata



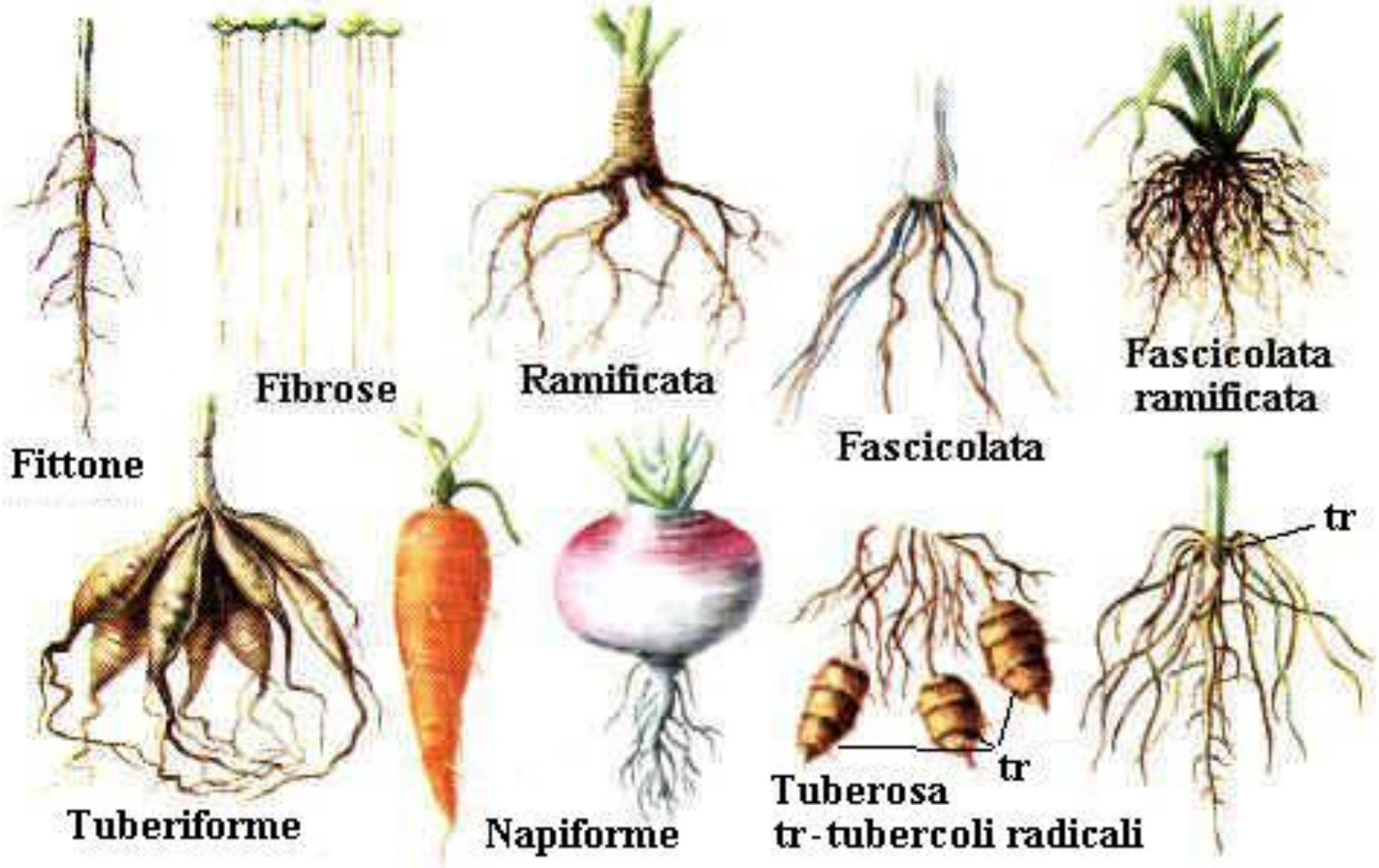
fascicolata
ramificata

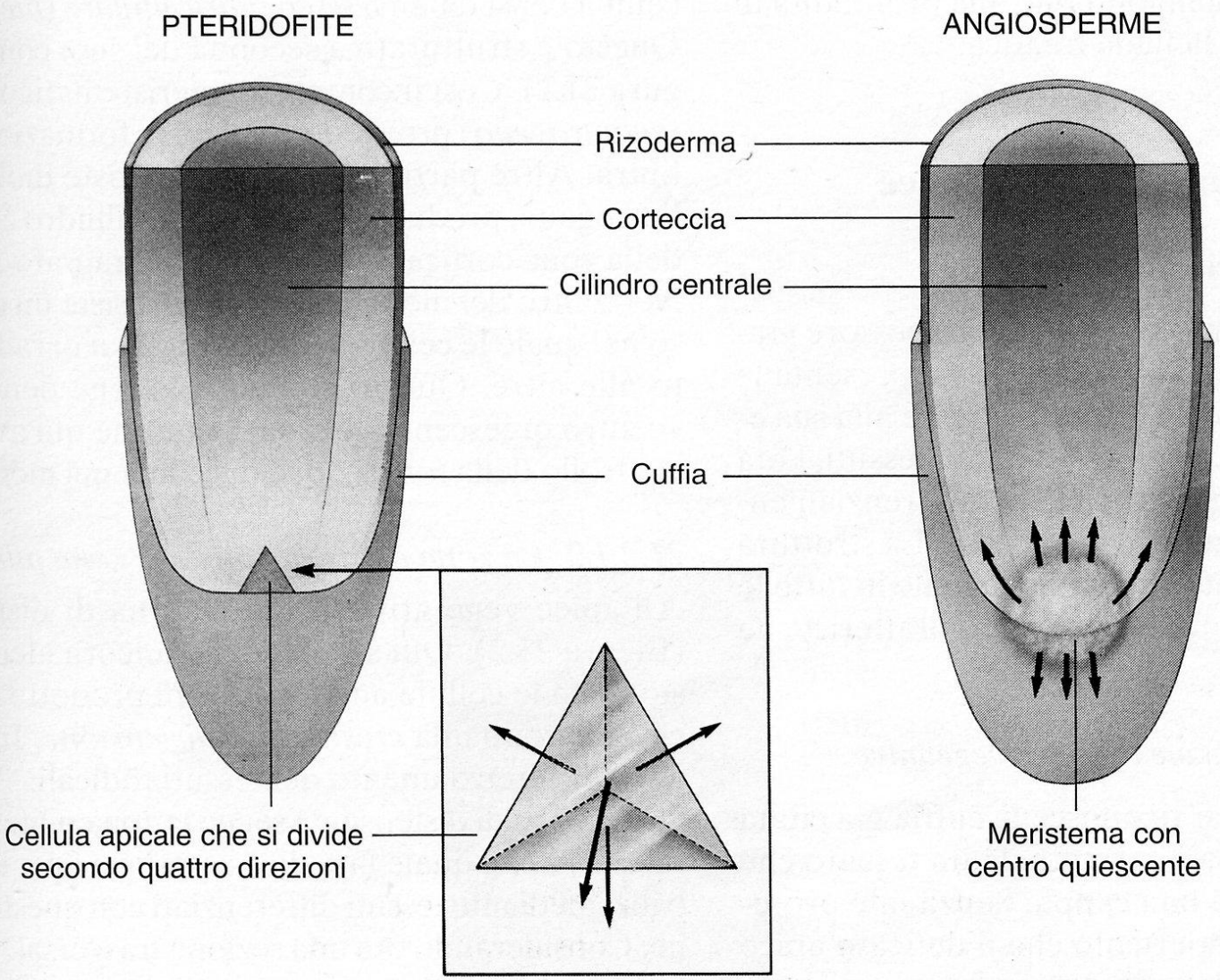


avventizie



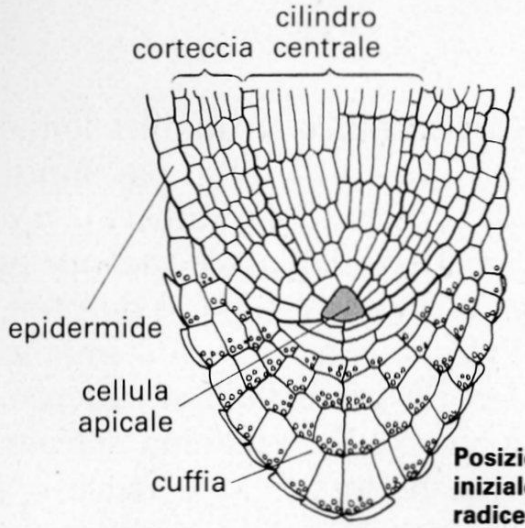
avventizie


Fittone
Fibrose
Ramificata
Fascicolata
Fascicolata ramificata
Tuberiforme
Napiforme
tr
tr
Tuberosa
tr - tubercoli radicali



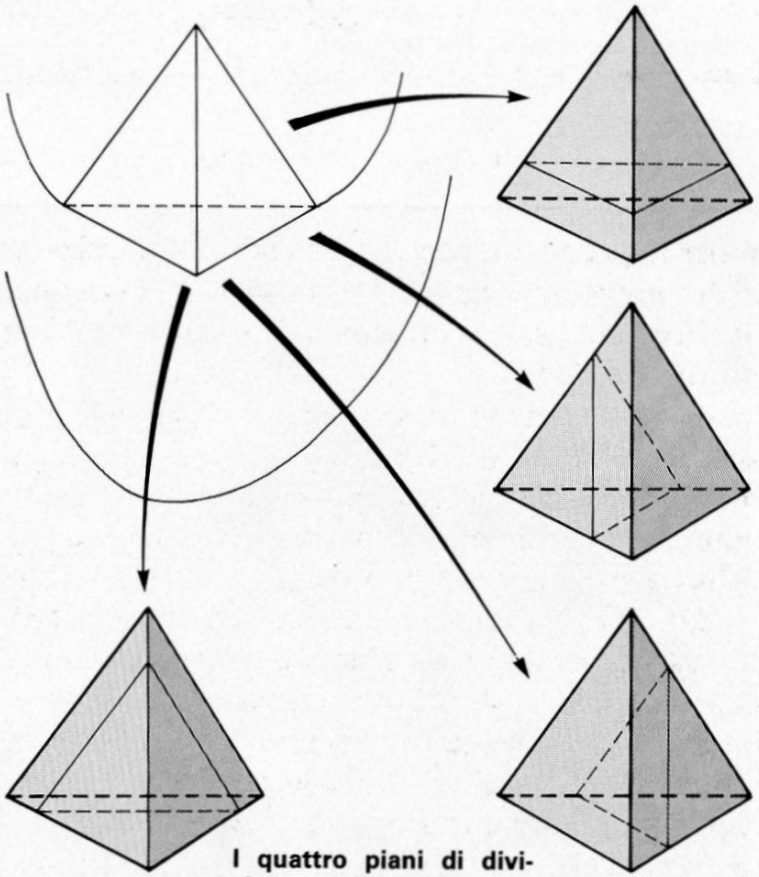
Apice vegetativo di una radice di una pteridofita (con rappresentazione tridimensionale di una cellula apicale che si divide secondo quattro direzioni) e di un'angiosperma.

Pteridofite

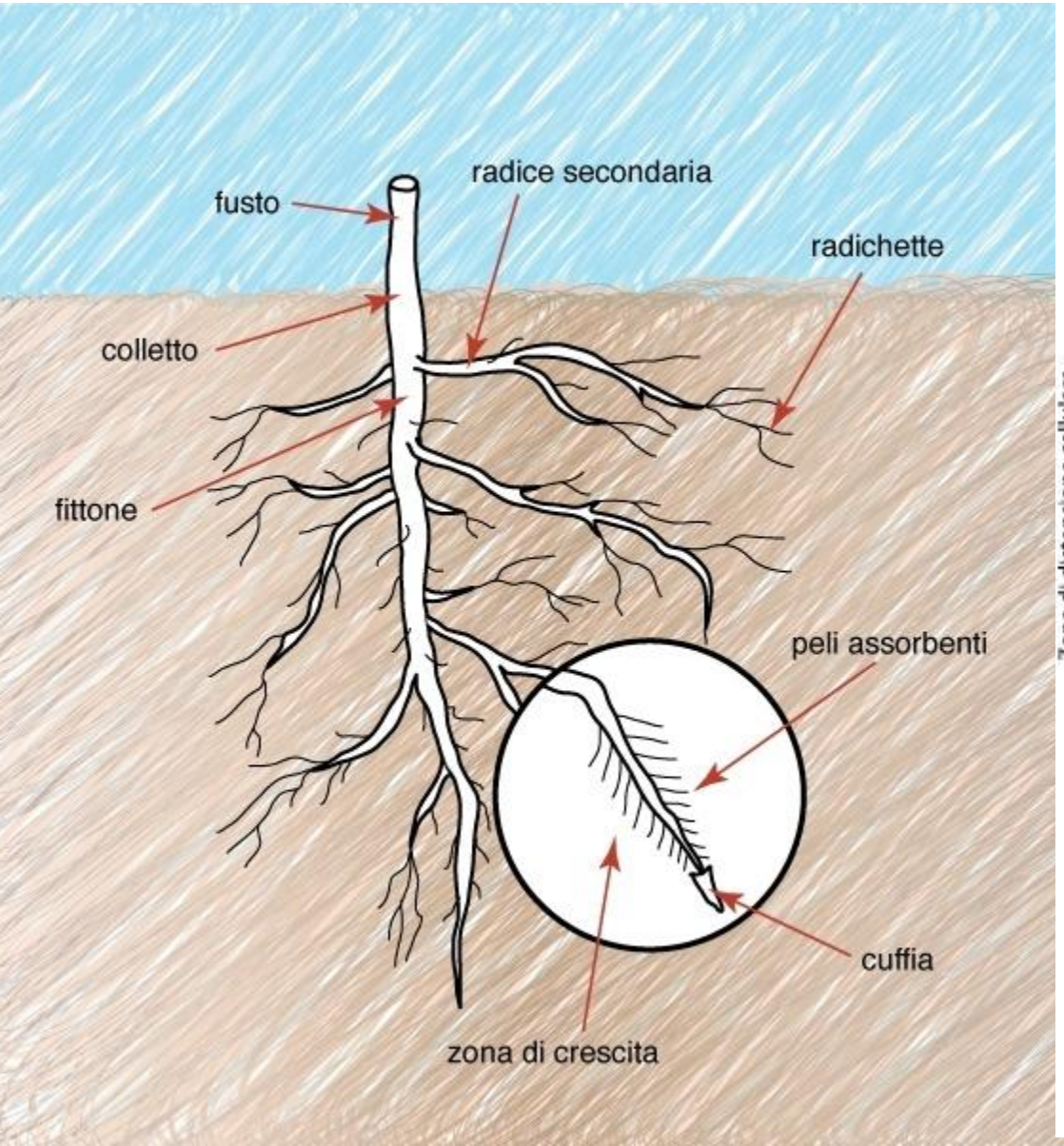


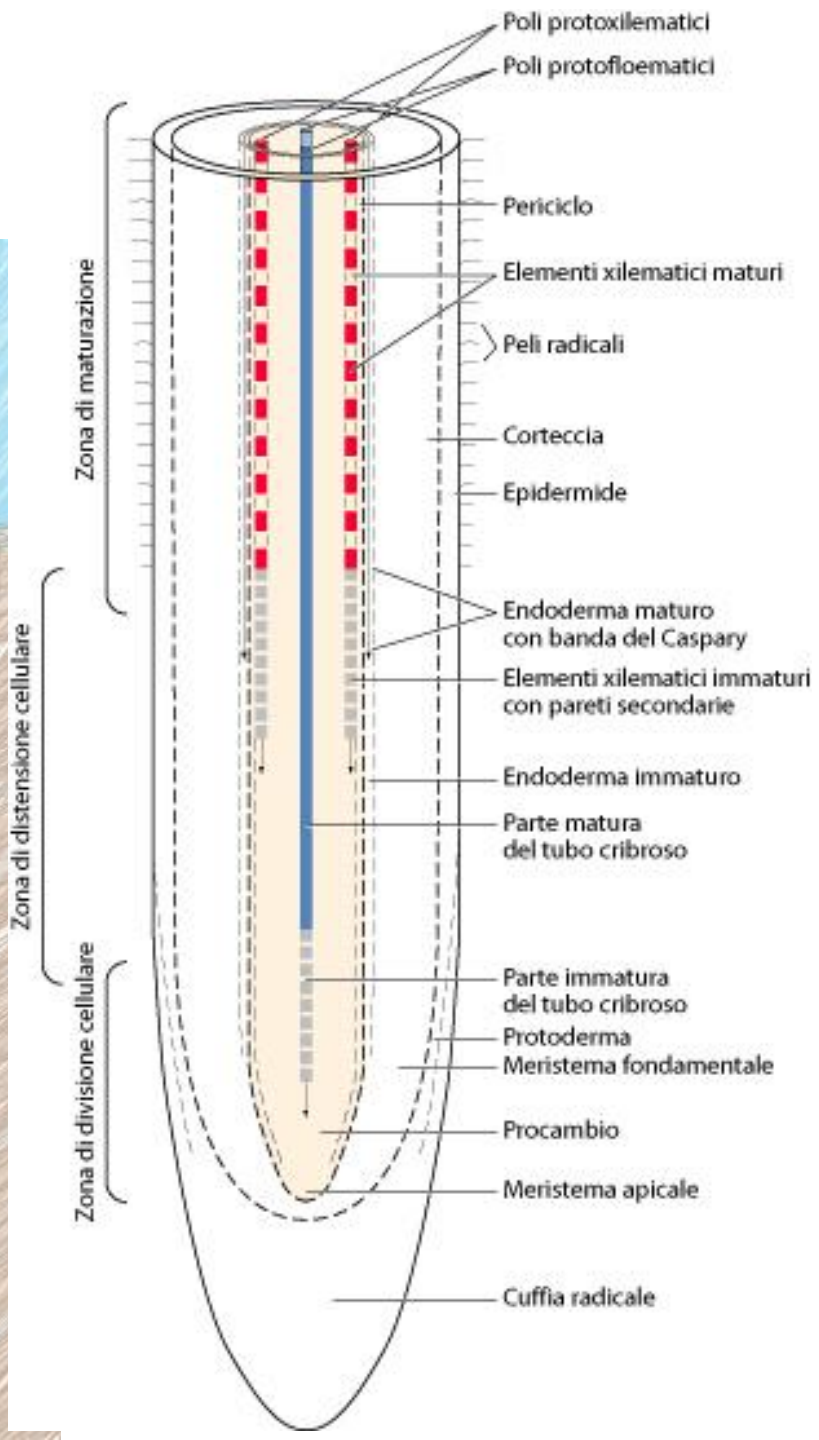
Posizione della cellula iniziale nell'apice della radice delle pteridofite.

Nella maggior parte delle pteridofite l'apice meristematico sia del fusto che della radice possiede un'unica cellula iniziale di forma approssimativamente tetraedrica. Nel fusto la cellula apicale si divide secondo piani paralleli alle tre facce rivolte verso l'interno dell'organo, nella radice secondo piani paralleli a tutte e quattro le facce. Le cellule derivate dalle divisioni secondo piani paralleli alla faccia distale (rivolte verso il basso) danno origine alla cuffia.

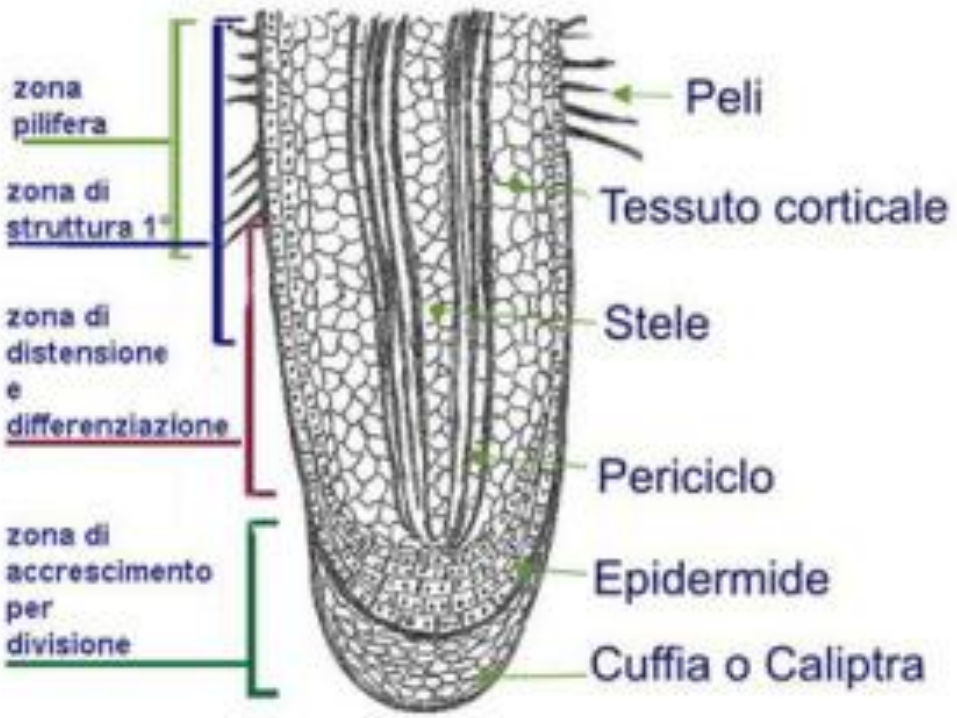


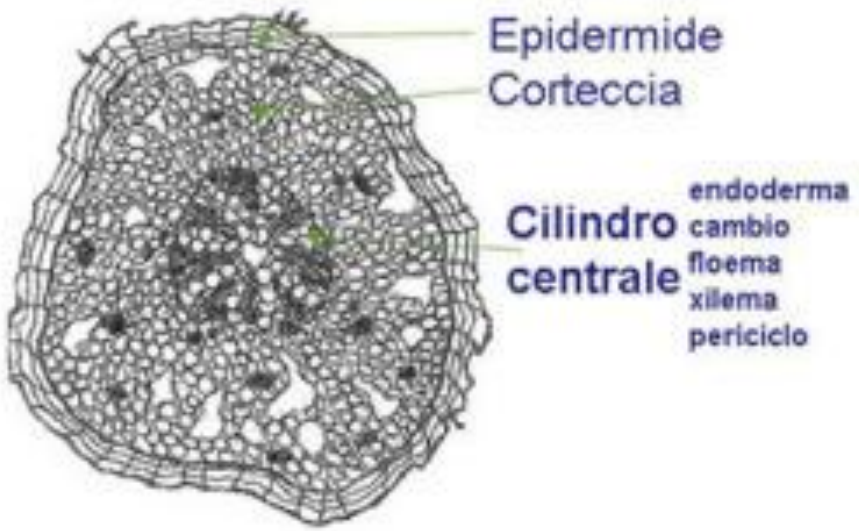
I quattro piani di divisione dell'iniziale apicale.

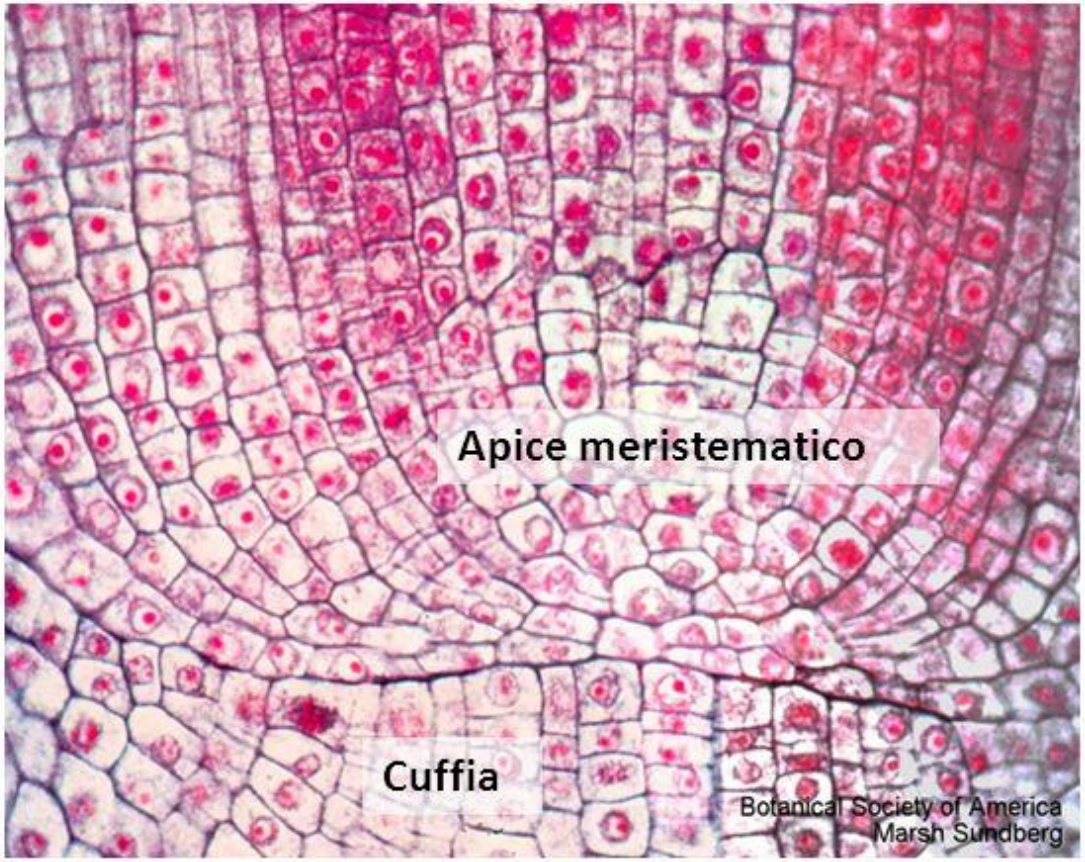

fusto
radice secondaria
radichette
colletto
fittone
peli assorbenti
cuffia
zona di crescita

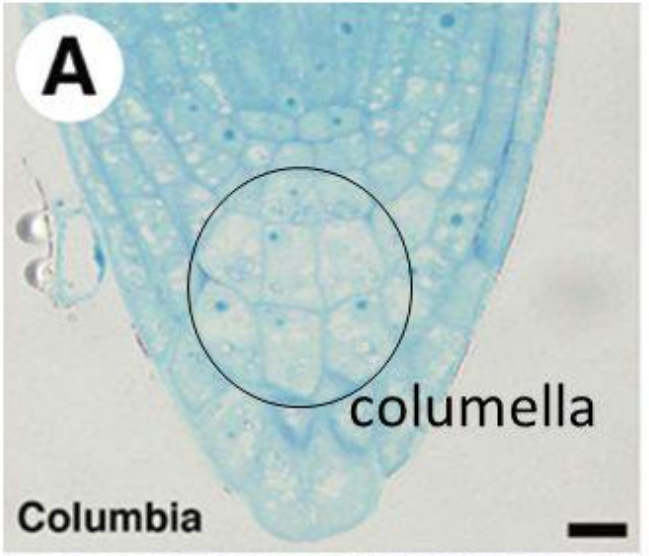

Poli protoxilematici
Poli protofloematici
Periciclo
Elementi xilematici maturi
Peli radicali
Corteccia
Epidermide
Endoderma maturo
con banda del Caspary
Elementi xilematici immaturi
con pareti secondarie
Endoderma immaturo
Parte matura
del tubo cribroso
Parte immatura
del tubo cribroso
Protoderma
Meristema fondamentale
Procambio
Meristema apicale
Cuffia radicale
Zona di maturazione
Zona di distensione cellulare
Zona di divisione cellulare

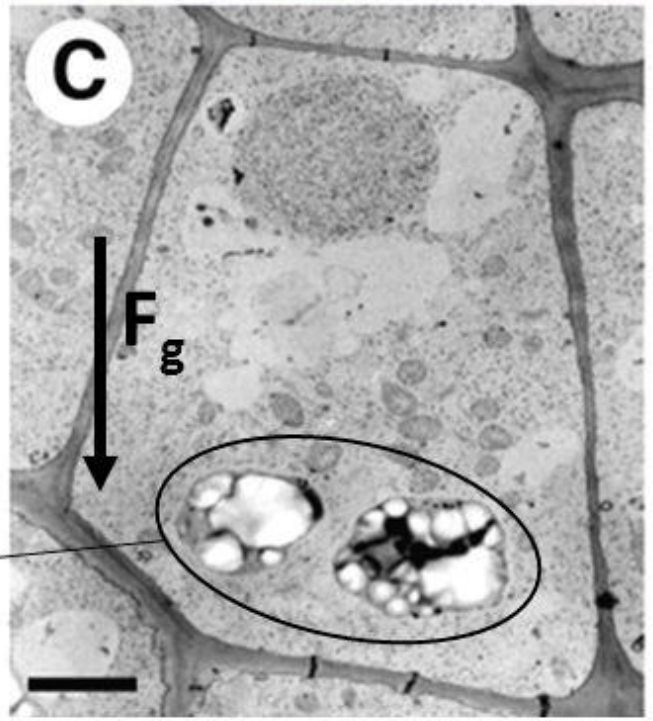
Sezioni di radice in sviluppo





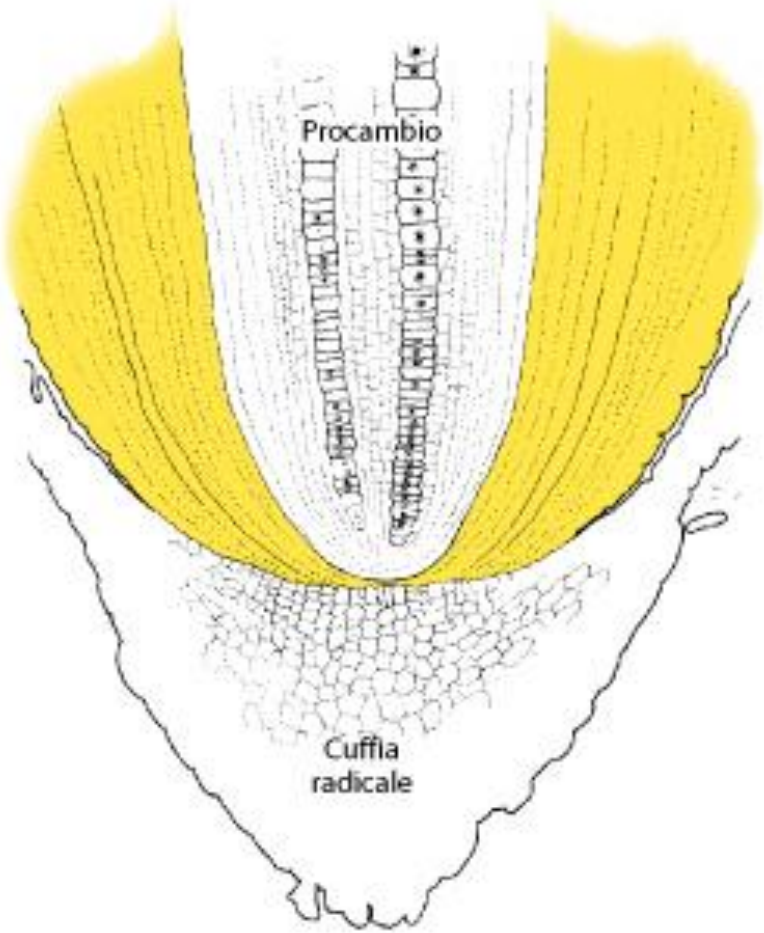




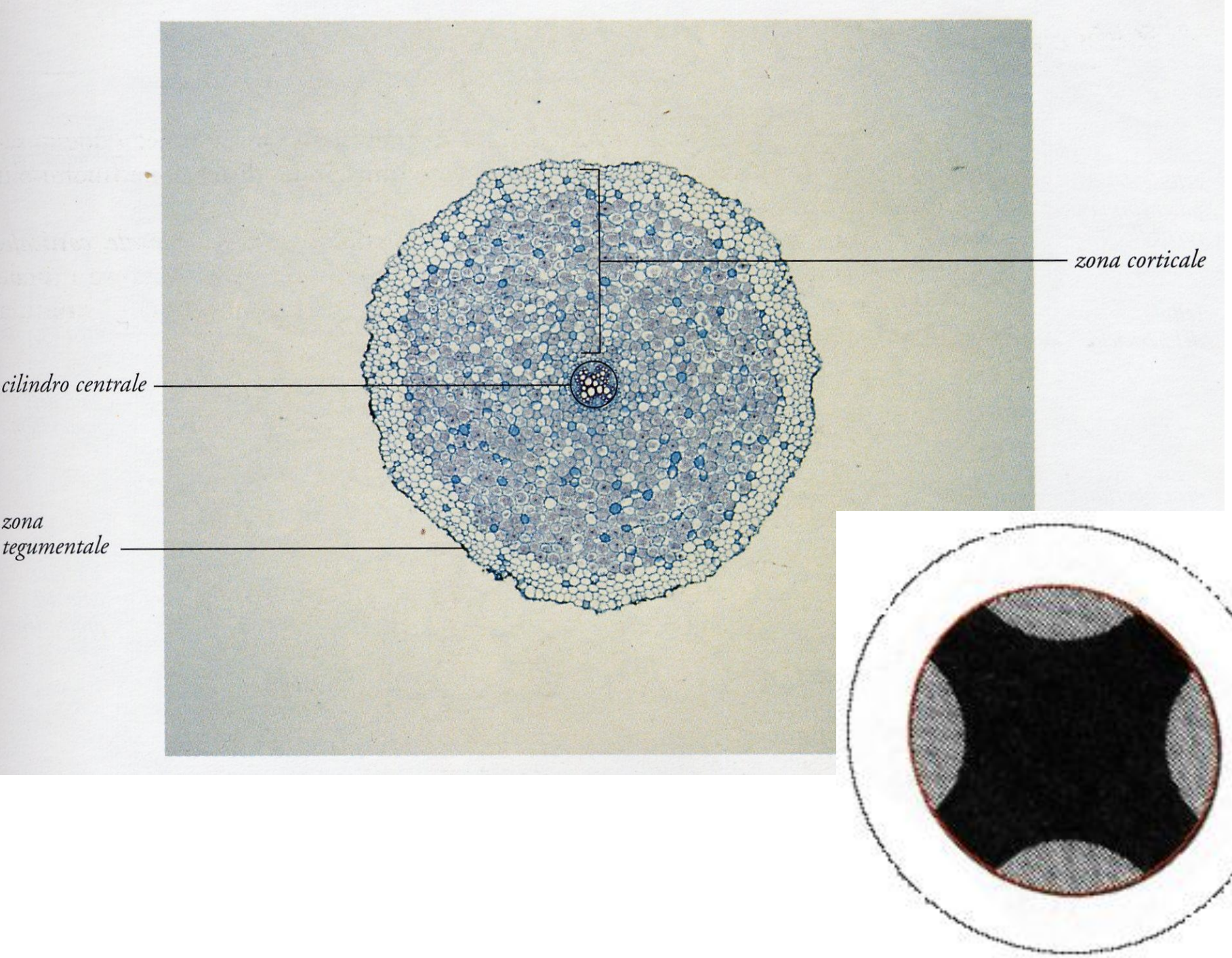


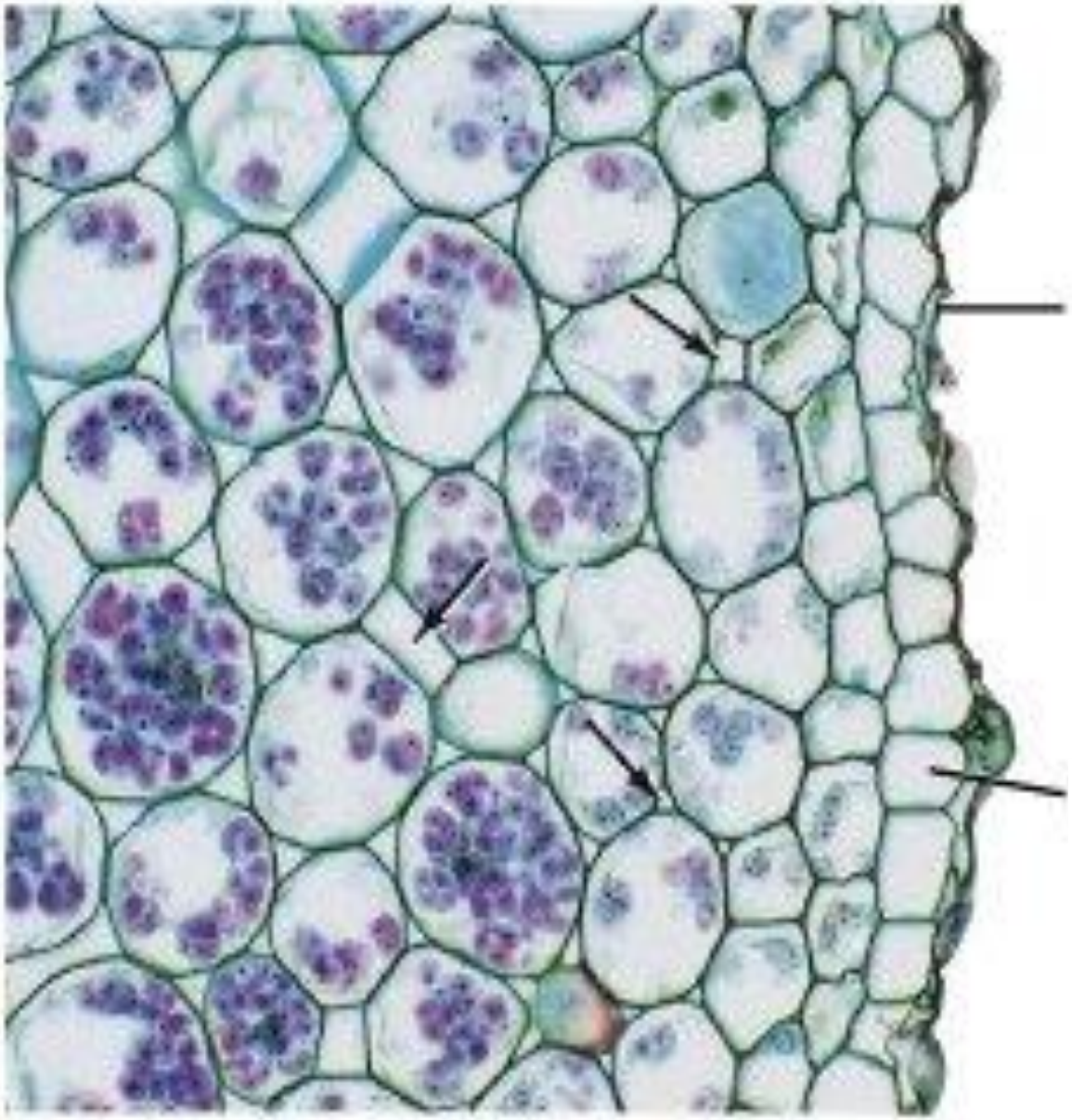
Statoliti
(plastidi ricchi di amido per la percezione della gravità)

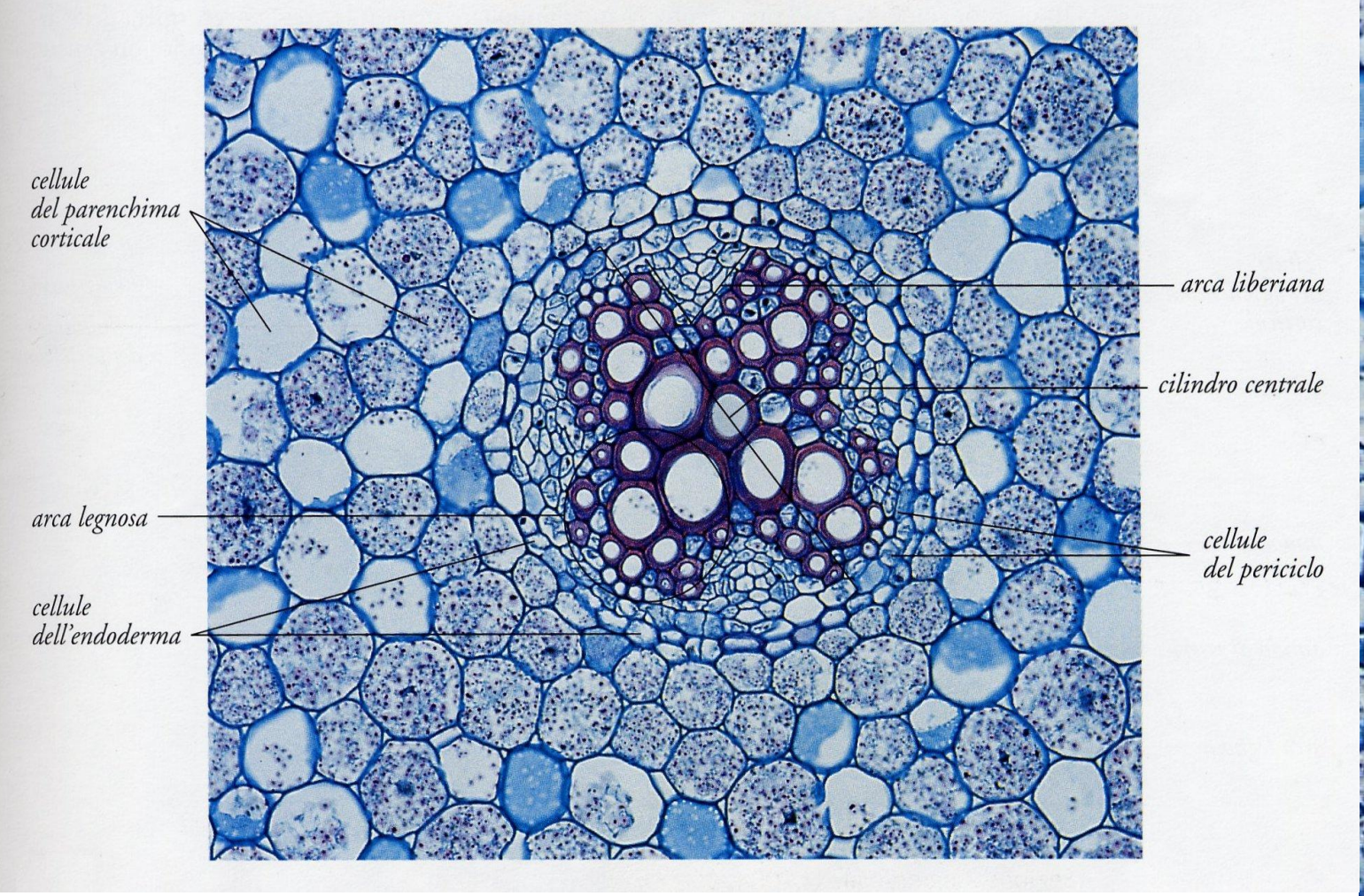
Kobayashi et al. (2007) PNAS 104 (11) 4724-4729

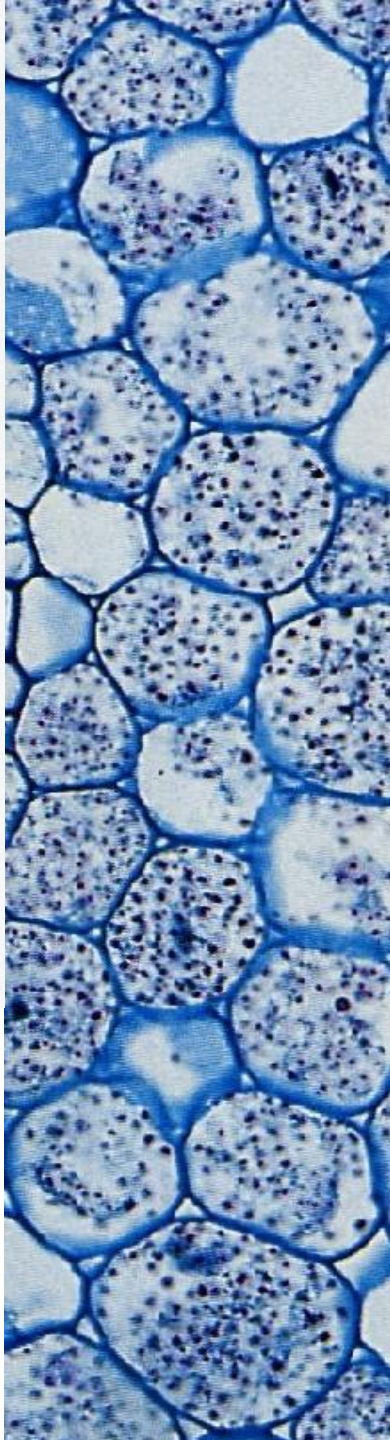

Procambio
Cuffia
radicale


100 μm

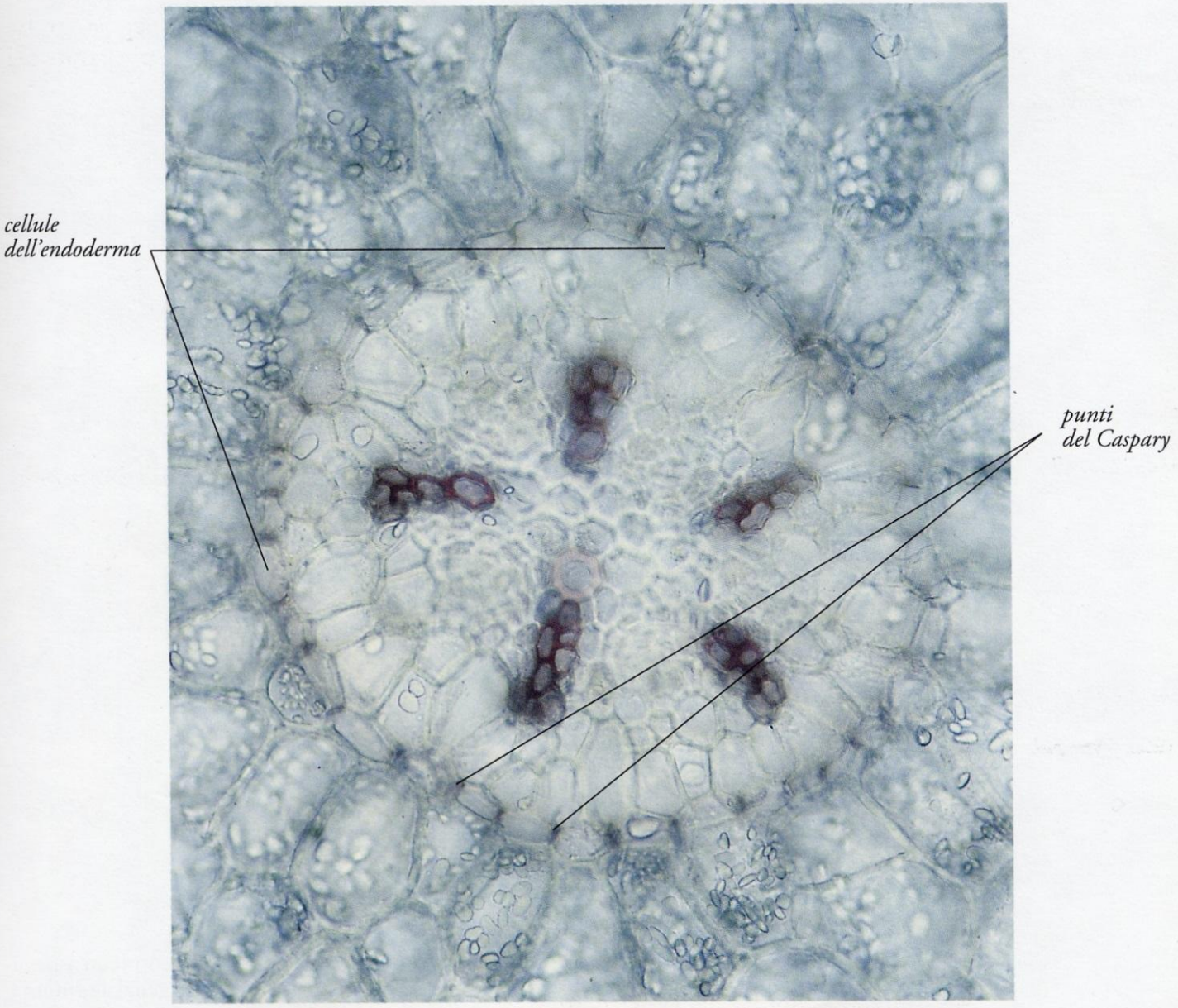

zona corticale
cilindro centrale
zona
tegumentale


resti della
rizodermide
esoderma
50 µm

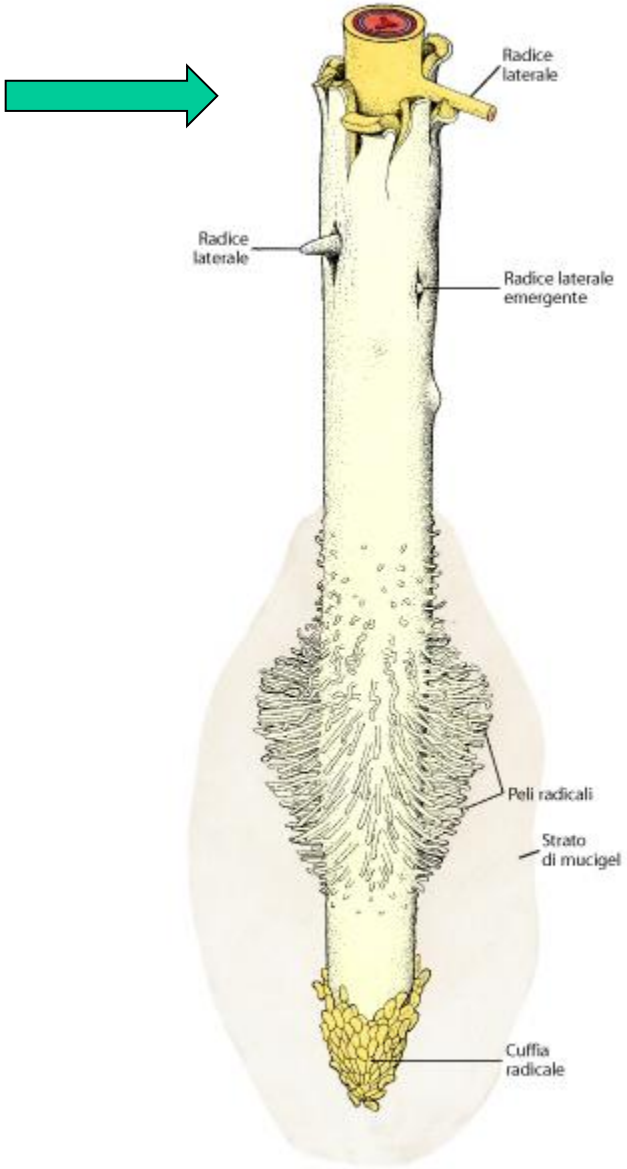


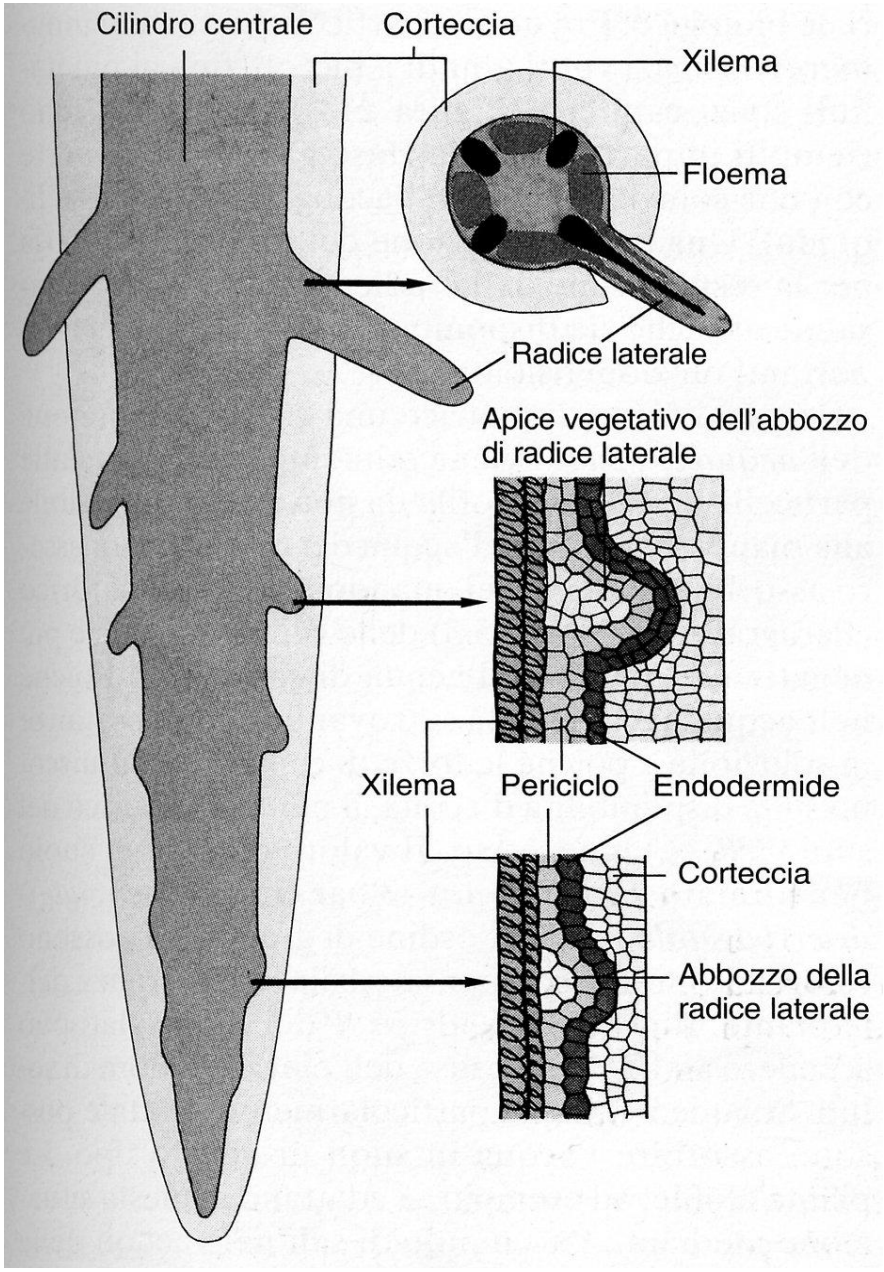


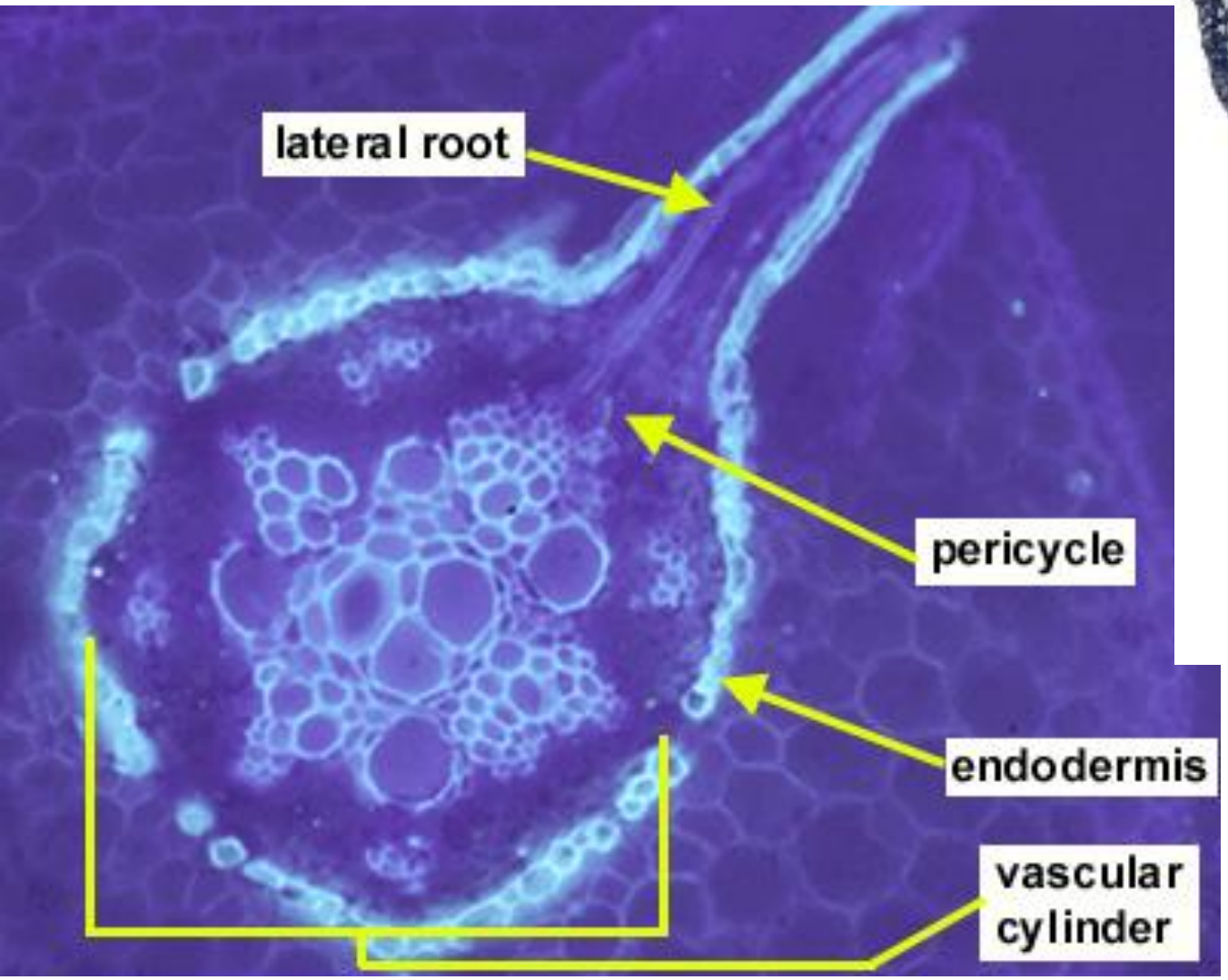
Zona corticale: composta da tessuto parenchimatico, con ampi spazi intercellulari, abbondanti sostanze di riserva accumulate in amilo-, proteo- o cromoplasti, vacuolo sviluppato (soprattutto nelle radici che servono per accumulare acqua).



Endoderma nella radice di favagello (*Ranunculus ficaria* L., fam. Ranunculaceae).
Sezione trasversale. x 200 (*240*)
Nella sezione trasversale, le bande del Caspary appaiono come leggeri ispessimenti lenticolari (*punti del Caspary*) delle pareti radiali delle cellule endodermiche.


Radice laterale
Radice laterale
Radice laterale emergente
Peli radicali
Strato di mucigel
Cuffia radicale

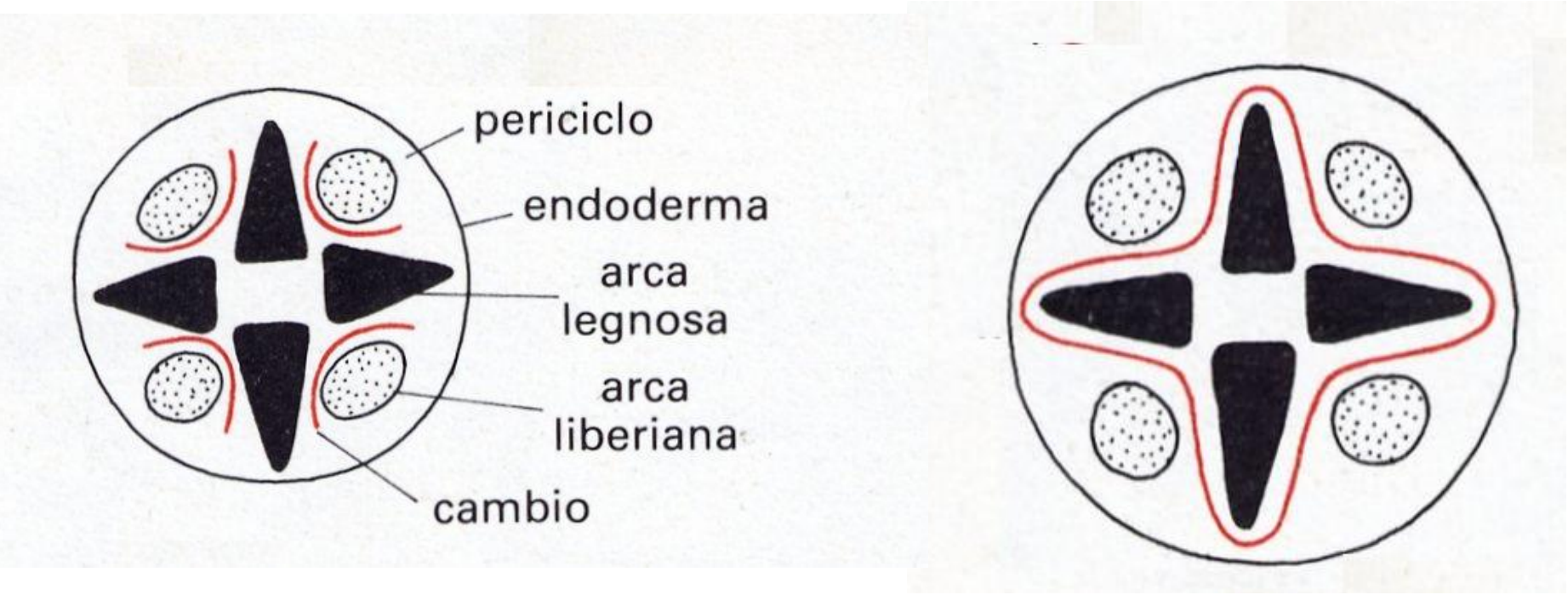

Cilindro centrale
Corteccia
Xilema
Floema
Radice laterale
Apice vegetativo dell'abbozzo di radice laterale
Xilema
Periciclo
Endodermide
Corteccia
Abbozzo della radice laterale


lateral root
pericycle
endodermis
vascular cylinder


250 µm

ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE DELLA RADICE

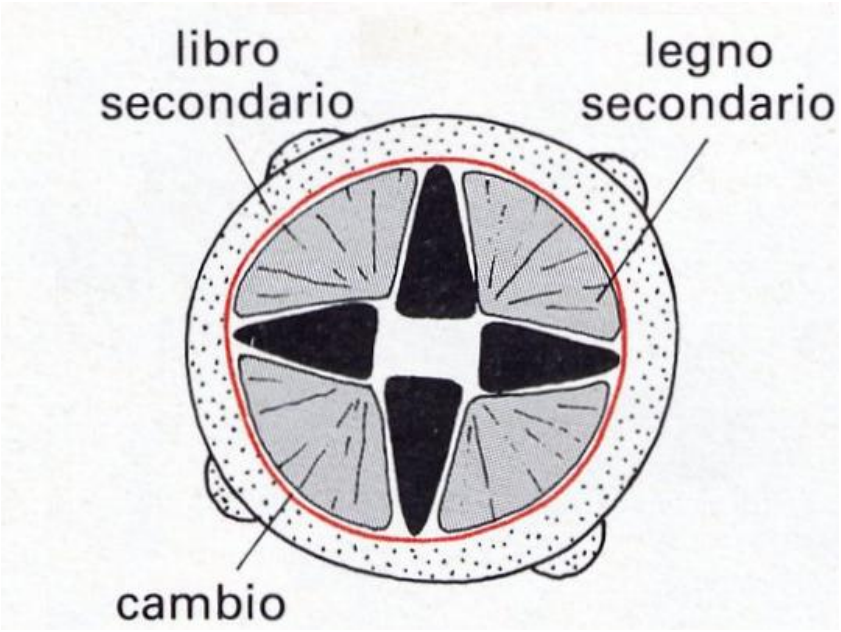
(solo gimnosperme e angiosperme dicotiledoni)



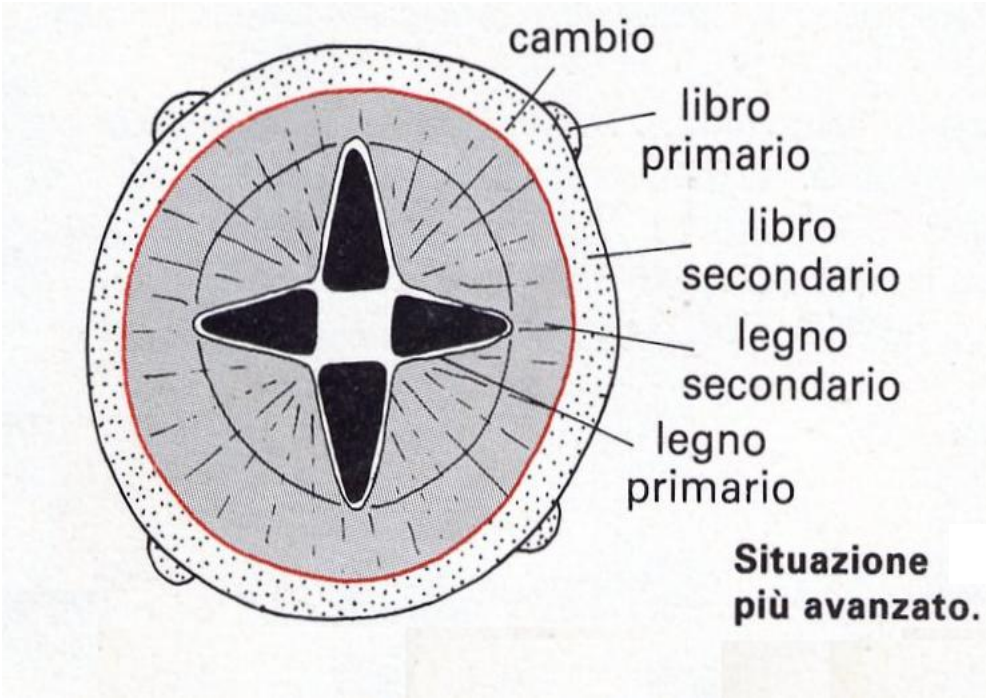
Struttura primaria: fascio actinostelico aperto

Accrescimento secondario: formazione di un anello cambiale continuo di forma irregolare, sinuosa

ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE DELLA RADICE
(solo gimnosperme e angiosperme dicotiledoni)

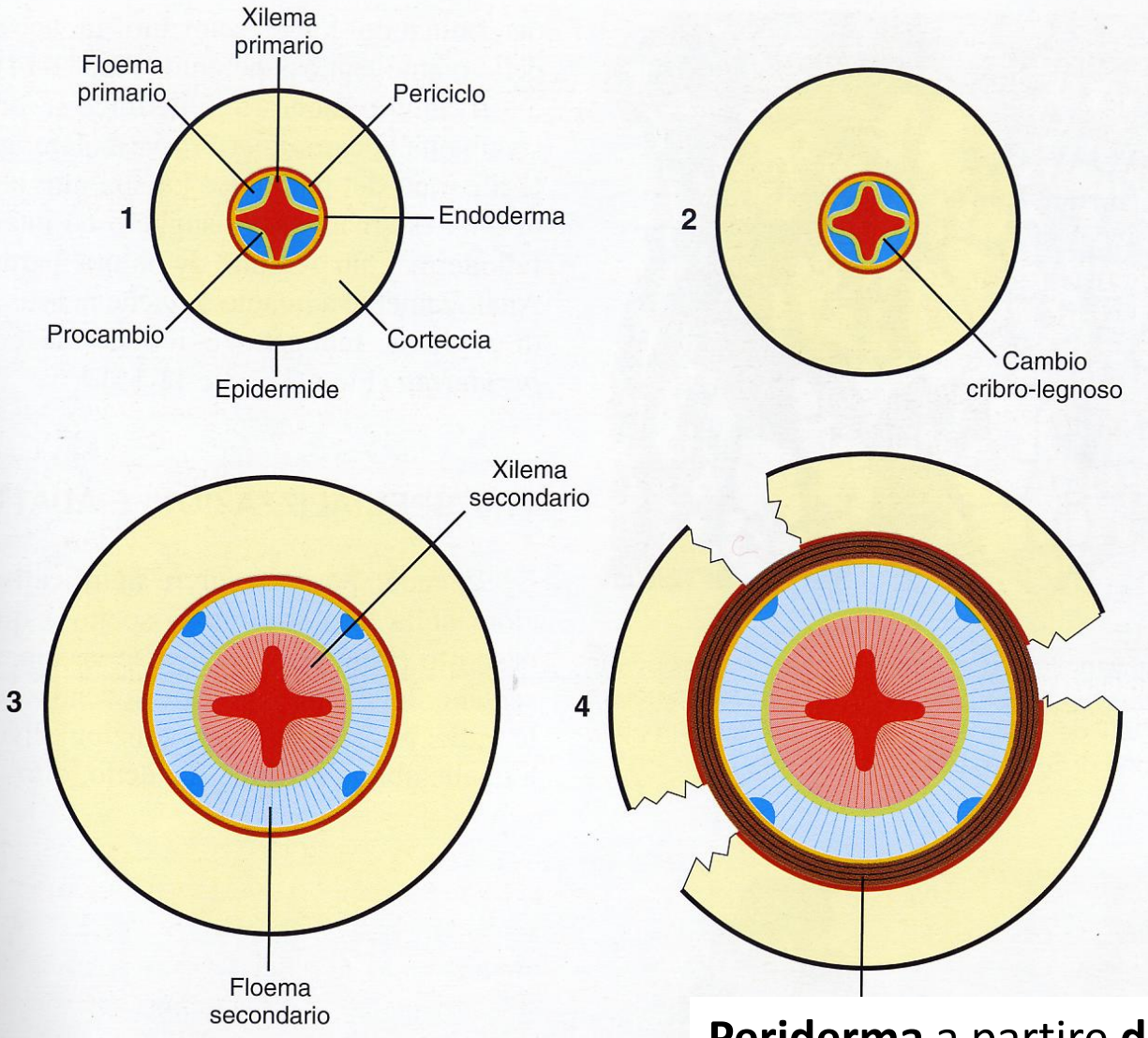


Il cambio produce legno e libro secondario. Il legno secondario inizialmente viene formato solo nelle zone tra le arche di legno primario: in queste zone il cambio viene spinto in fuori. L'anello cambiale perde la forma sinuosa.



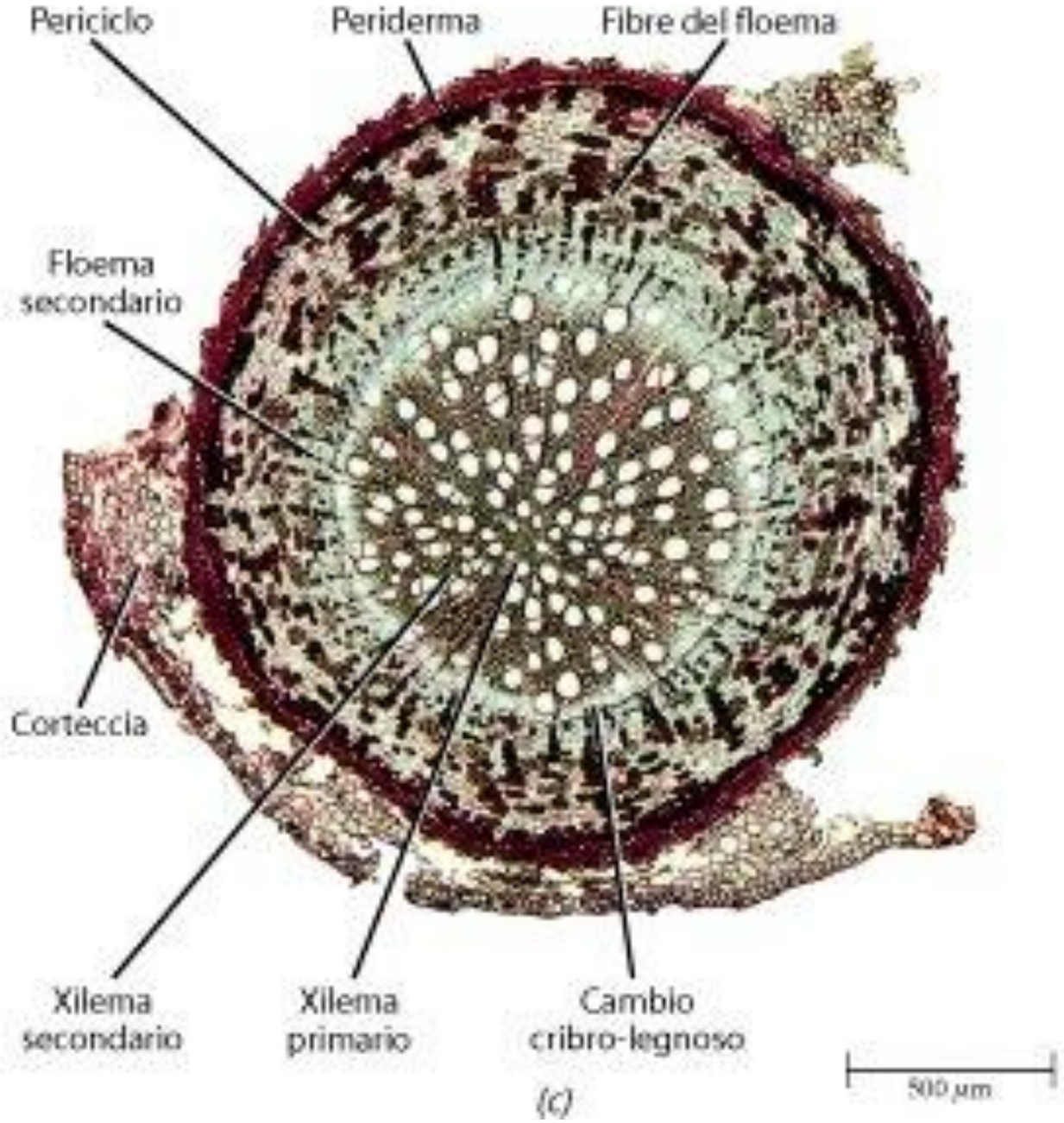
Situazione più avanzato.

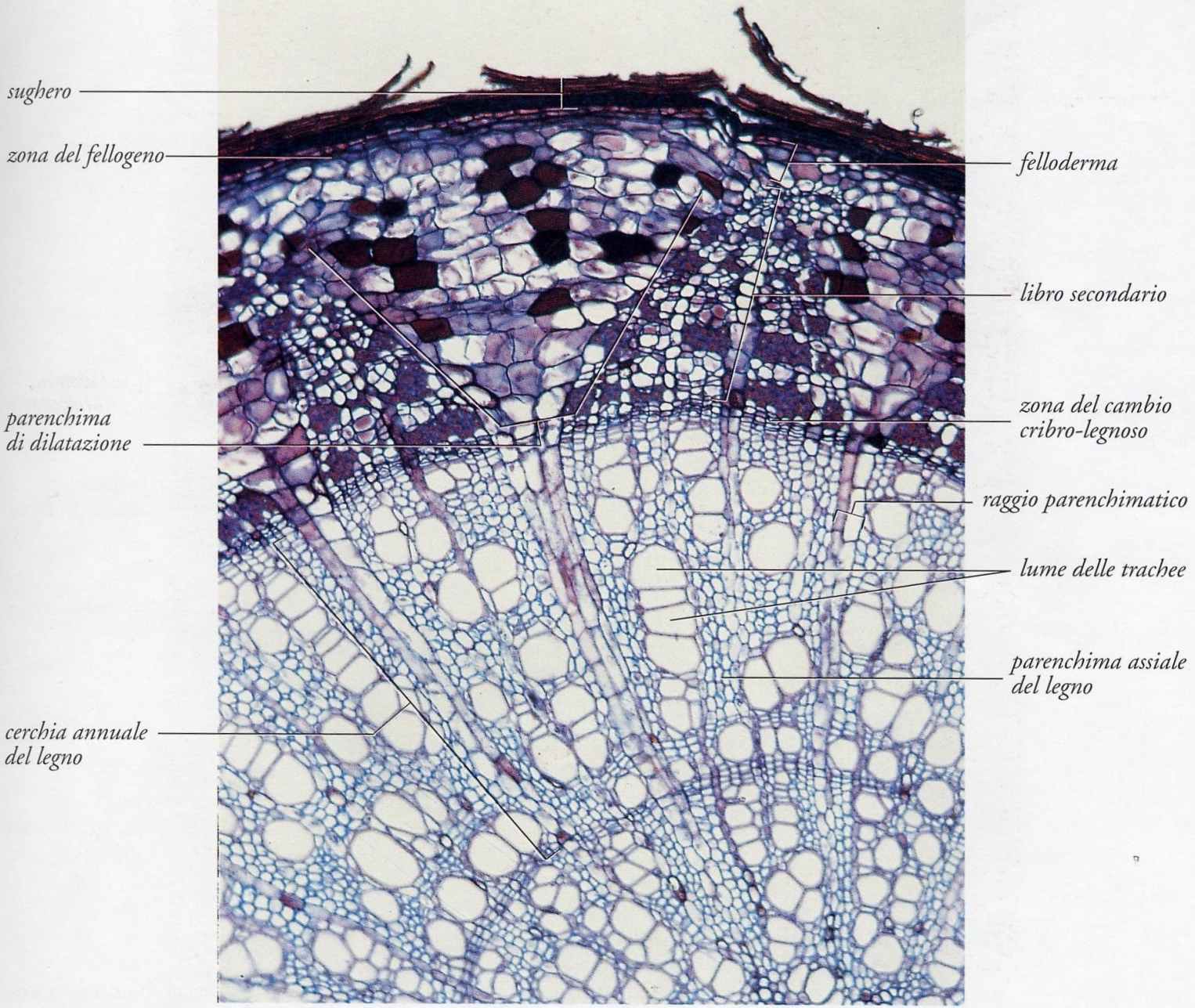
ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE



Periderma a partire **dal periciclo**!

Schema del passaggio dalla crescita primaria alla secondaria di una radice di angiosperma dicotiledone. 1) Radice in struttura primaria; 2) formazione del cambio cribro-legnoso, a cui contribuiscono il procambio e il periciclo; 3) formazione di xilema e floema secondari per attività del cambio cribro-legnoso; 4) formazione del periderma (sughero, cambio subero-fellodermico e felloderma) a partire dal periciclo (disegno di A. Valletta).

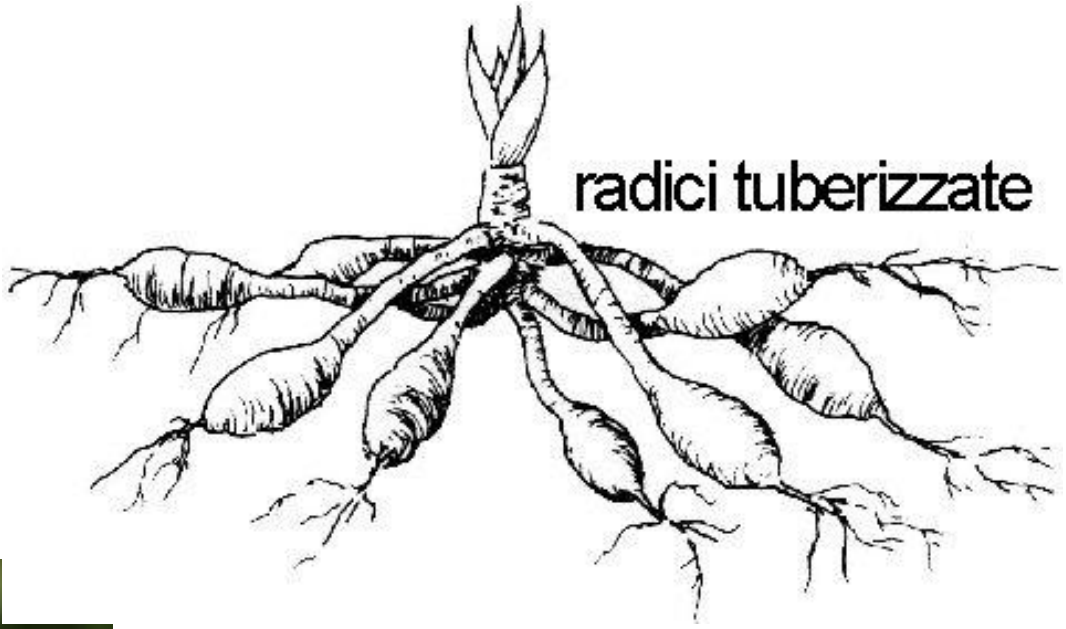

Periciclo
Periderma
Fibre del floema
Floema secondario
Corteccia
Xilema secondario
Xilema primario
Cambio cribro-legnoso
500 µm
(c)



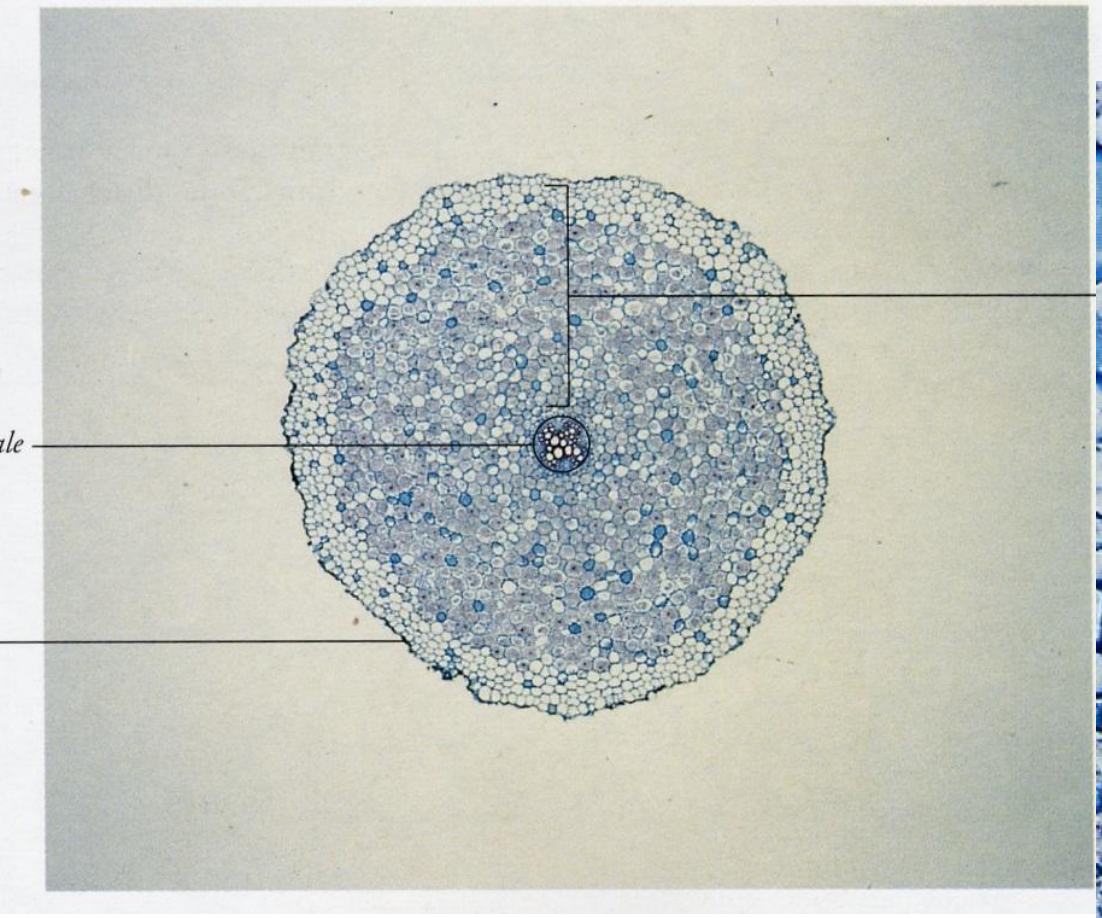
Radice di Dicotiledone.
Sezione trasversale. x 25 (*20*); x 100 (*105*)

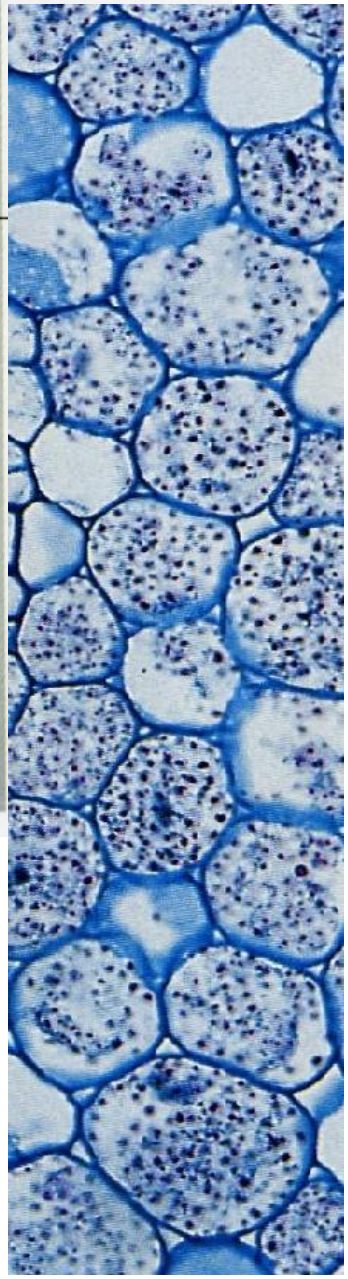
METAMORFOSI DELLA RADICE

- (RISERVA)
- FOTOSINTESI
- SCAMBI GASSOSI







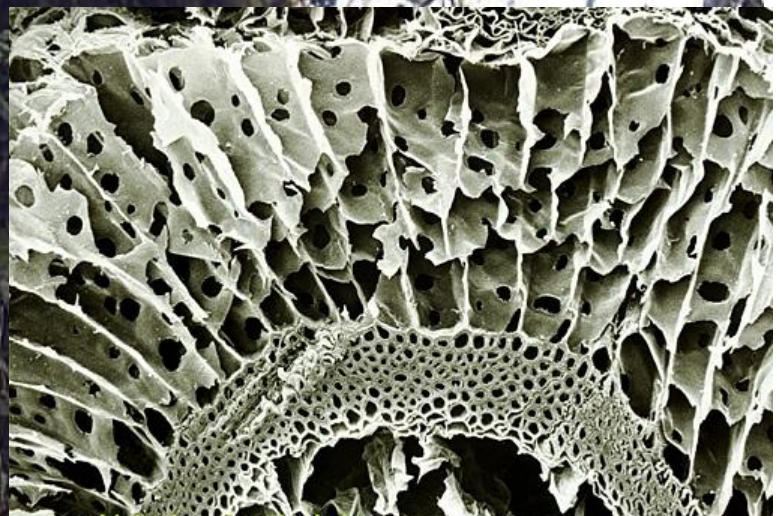




La zona corticale: tessuto parenchimatico, con ampi spazi intercellulari, abbondanti sostanze di riserva accumulate in amilo-, proteo- o cromoplasti, e vacuolo sviluppato (soprattutto nelle radici che servono per accumulare acqua).

Radici particolari…per la **conservazione dell’acqua: il VELAMEN delle orchidee epifite**

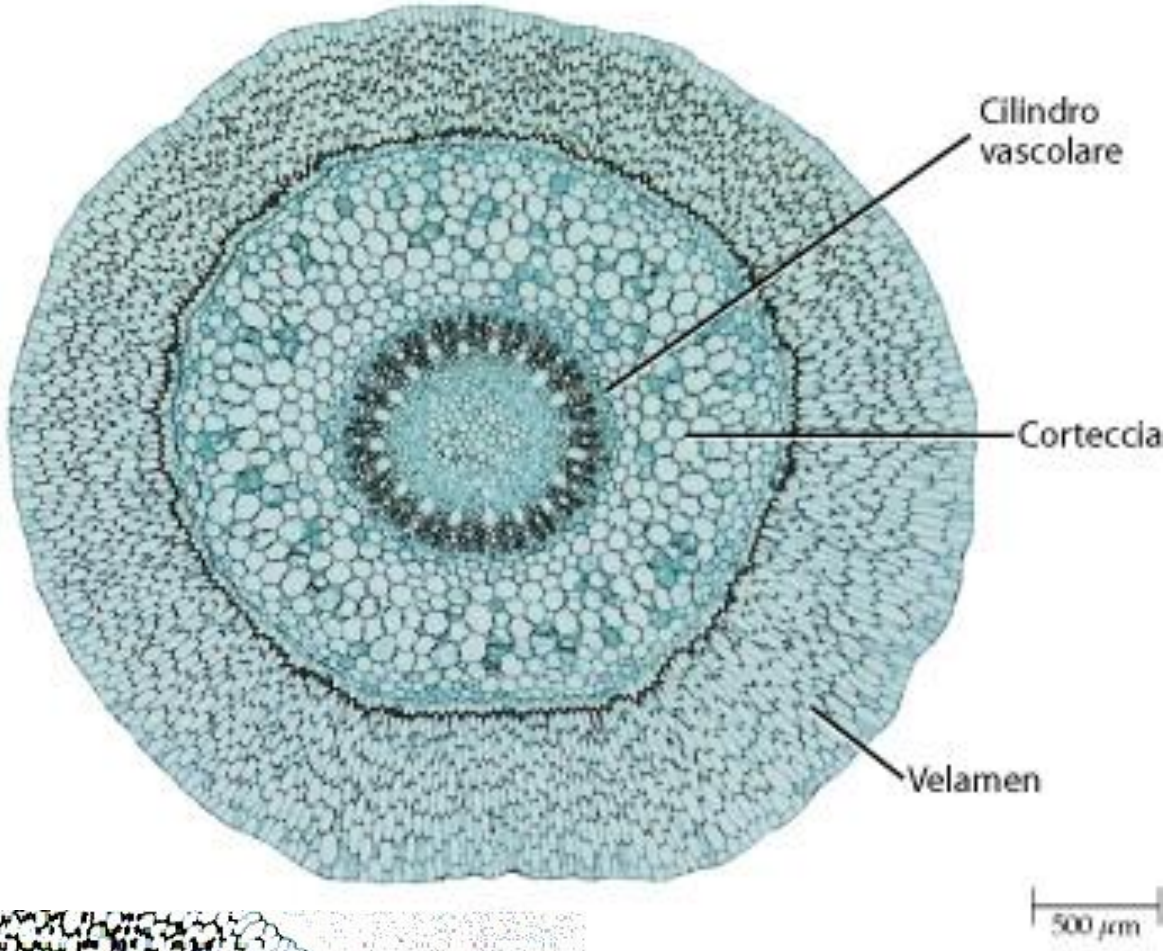


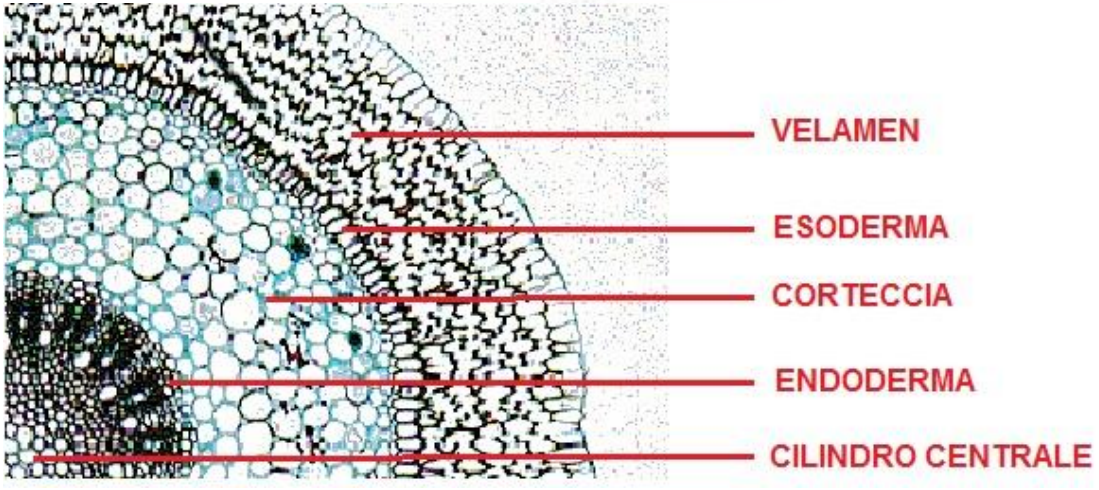









Cilindro vascolare
Corteccia
Velamen
500 µm


VELAMEN
ESODERMA
CORTECCIA
ENDODERMA
CILINDRO CENTRALE

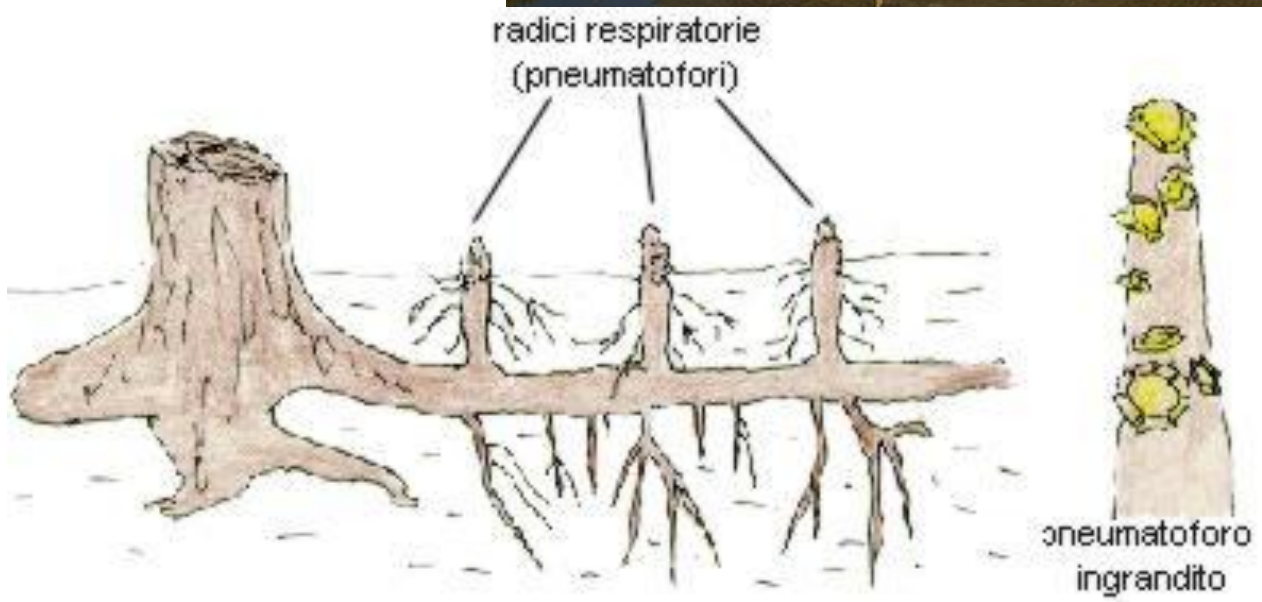
Radici particolari… per non soffocare... PNEUMATOFORI



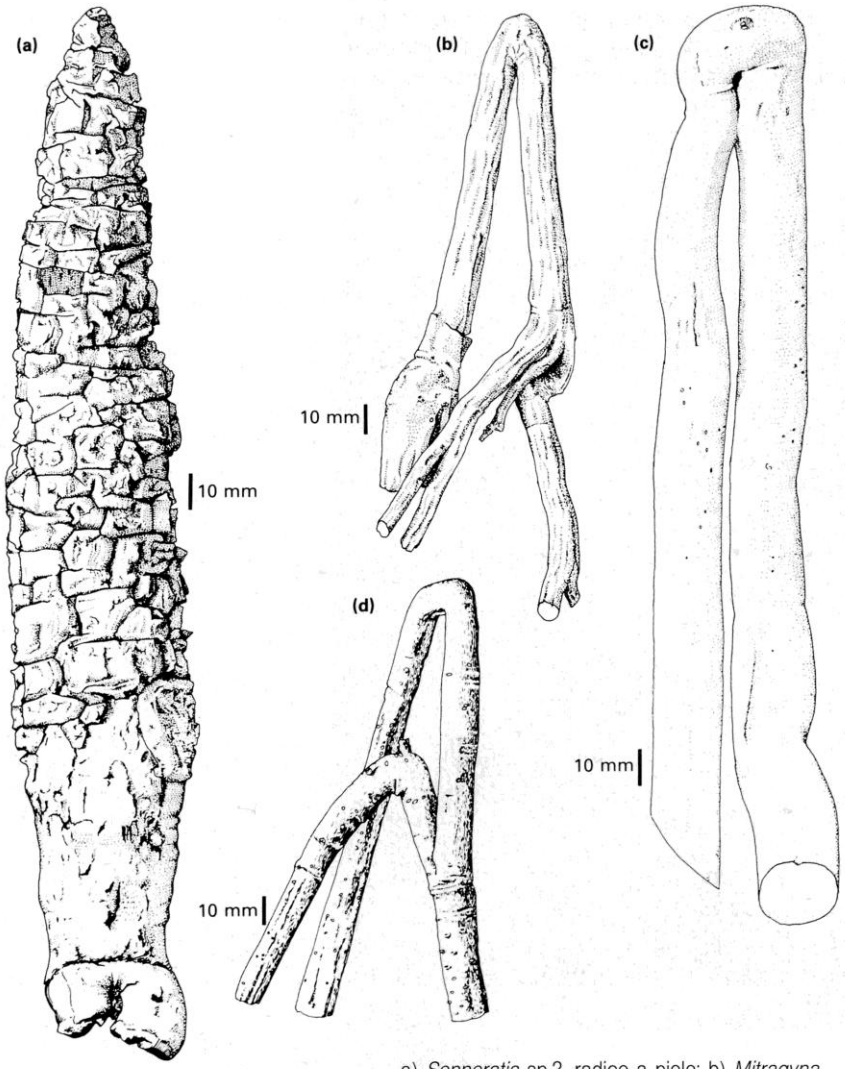
Molte piante legnose che vivono in paludi o in zone intertidali mostrano modifiche della parte del sistema radicale che sporge sopra il livello dell'acqua o rimane esposta durante la bassa marea. Tali radici posseggono una costituzione anatomica specializzata e vengono in genere descritte come pneumatofori ("portatori di aria") o più precisamente come pneumatorrize. Esse assumono una grande varietà di forme e si sviluppano in modi diversi. Sono ben dotate di lenticelle e di spazi areiferi interni che sono in continuità con quelli delle parti sommerse e permettono così gli scambi gassosi di queste ultime.






radici respiratorie
(pneumatofori)
pneumatoforo
ingrandito

Radici particolari… per non soffocare... PNEUMATOFORI



a) *Sonneratia* sp.?, radice a piolo; b) *Mitragyna ciliata*, radice a ginocchio; c) *Gonystylus* sp., radice a ginocchio; d) *Symphonia gabonensis*, radice a ginocchio.

I pneumatofori si presentano sotto forma di radici a trampolo o tabulari (**101**). Si sviluppano anche come rami laterali che crescono verticalmente verso l'alto, a partire da radici superficiali ad andamento orizzontale (radici a piolo, **104**), e che possono, o meno, ispessirsi (**105a**). In alcuni casi tali radici a piolo sono sorrette da radici a trampolo.

In alternativa una radice superficiale ad andamento orizzontale forma un'ansa verso l'alto che si porta sopra il livello dell'acqua per poi ripiegarsi nuovamente verso il basso.



Viscum album



