

La radice

La radice è un organo generalmente sotterraneo, eccezioni es. orchidee epifite

La sua funzione principale è quella di assorbire acqua e sali minerali ma:

- ✓ ancora la pianta al substrato
- ✓ Può essere sito di accumulo di carboidrati da utilizzare durante la ripresa vegetativa e per lo sviluppo dell'apparato florale

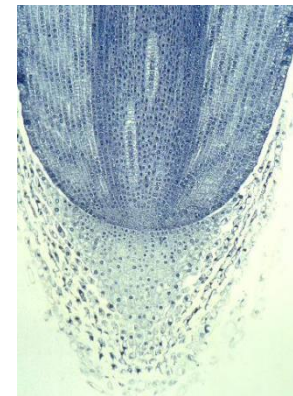
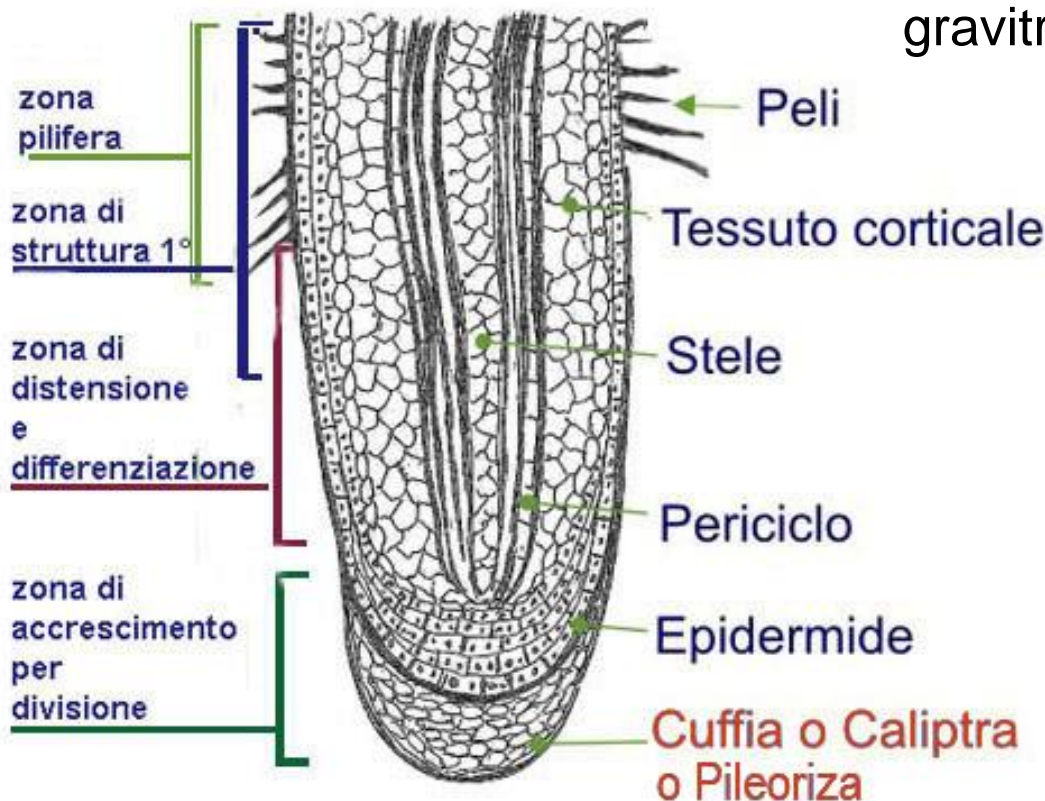


Anatomia della radice

Organizzazione in sezione longitudinale dell'apice e delle porzioni direttamente soprastanti in accrescimento primario

La cuffia protegge le cellule meristematiche dell'apice radicale e serve alla percezione del gravitropismo

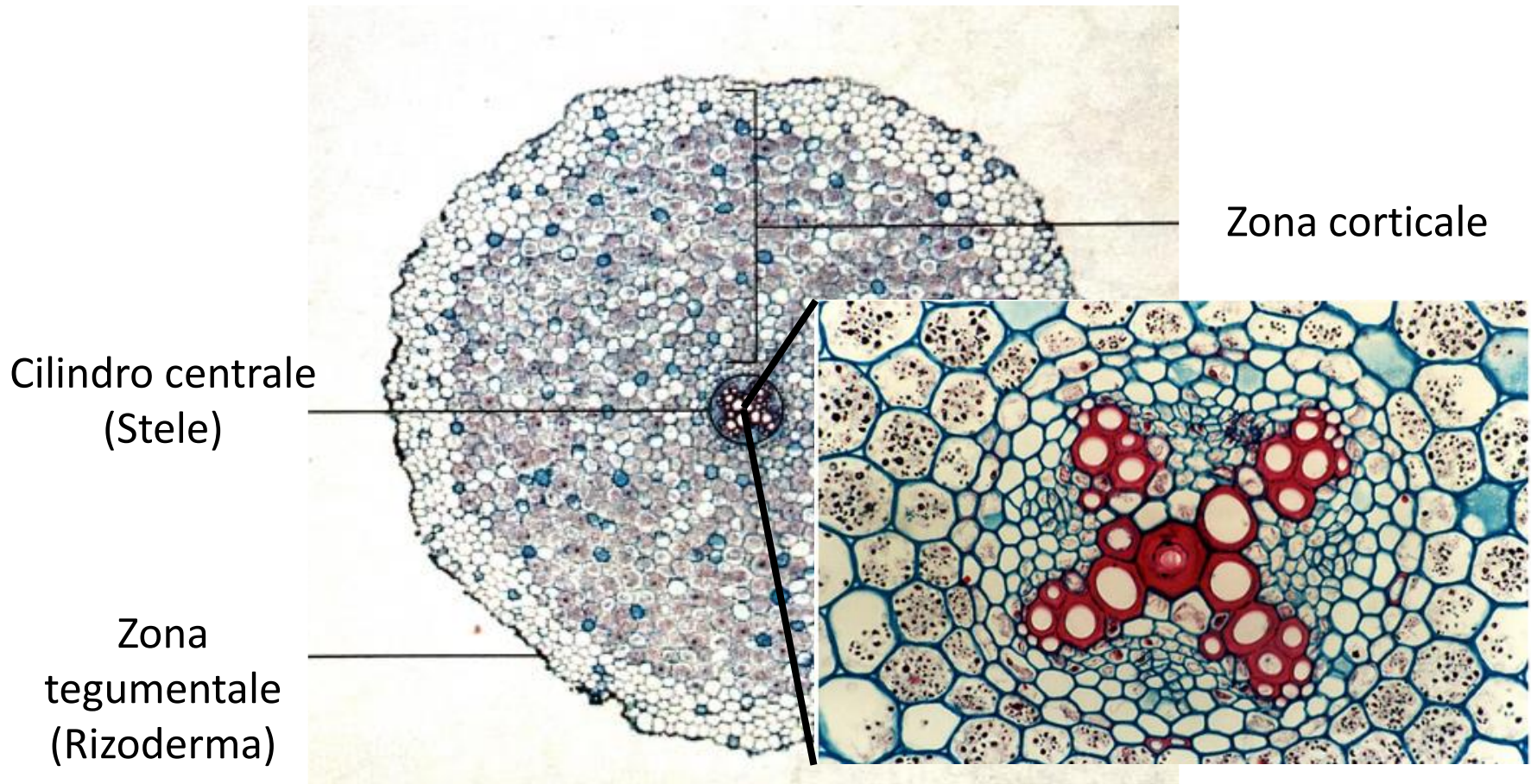
Sezione della radice



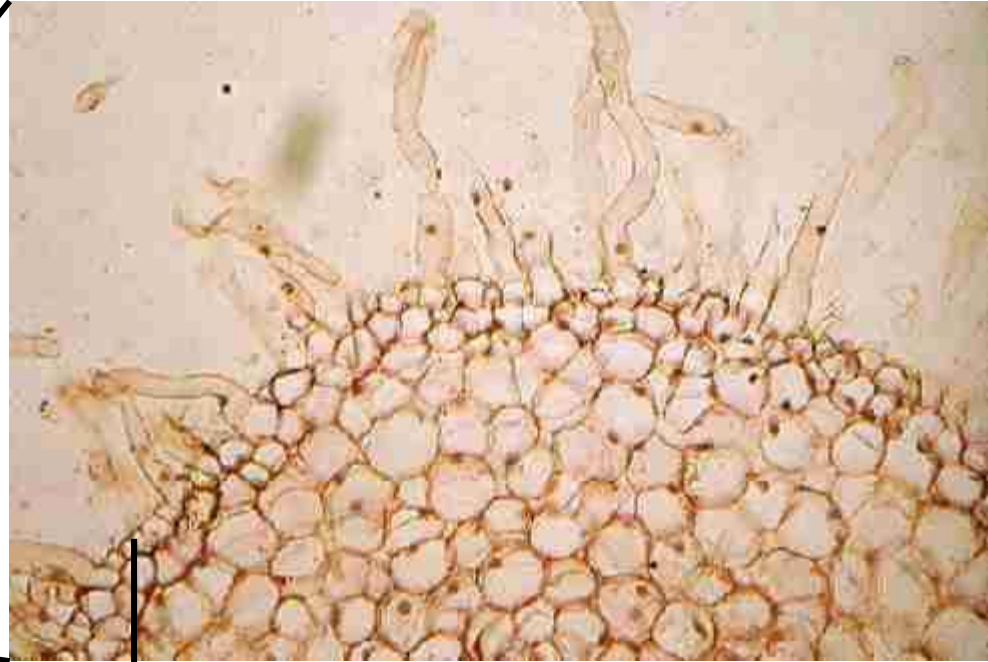
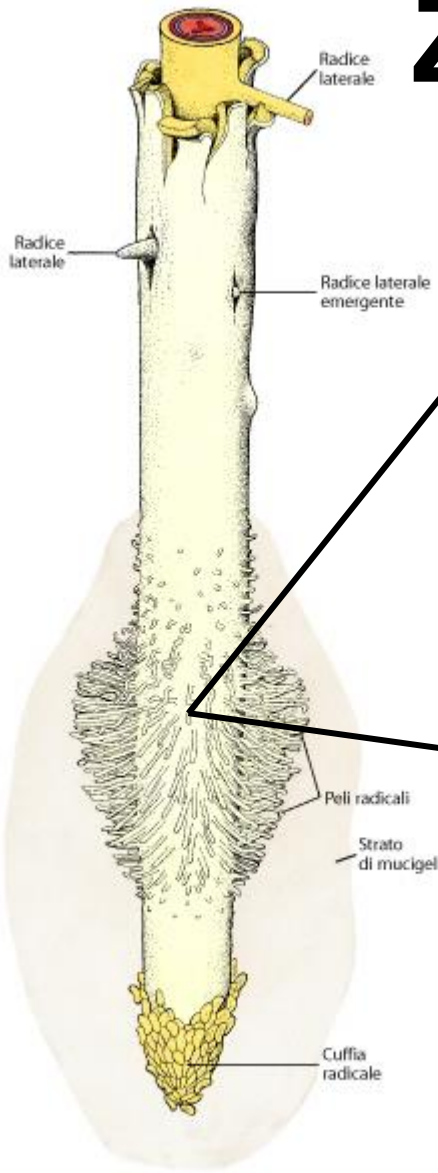
L'aumento di dimensione avviene per divisione delle cellule meristematiche e per distensione delle cellule differenziate

Anatomia della radice in accrescimento primario

Organizzazione in sezione trasversale della zona in accrescimento primario



Zona tegumentale



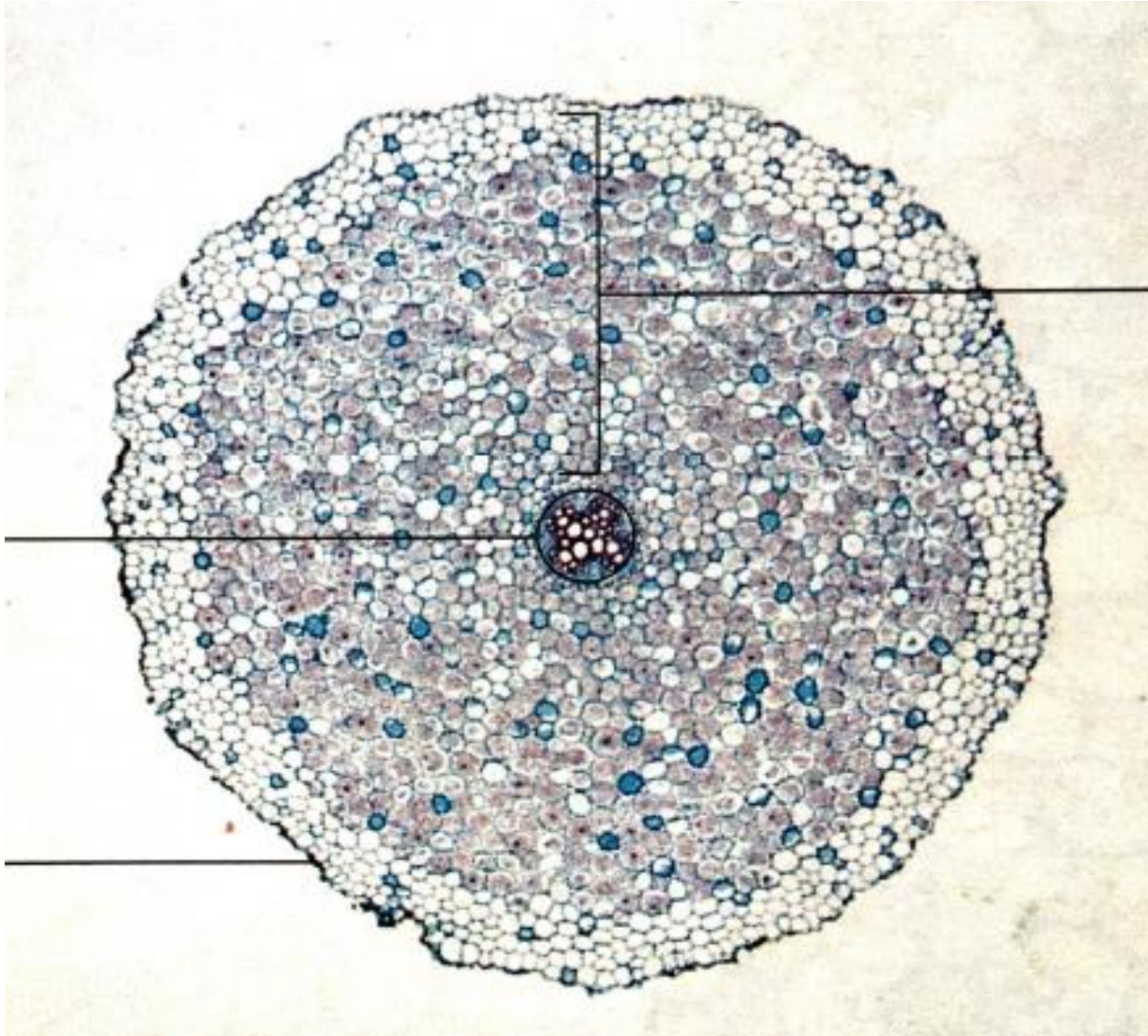
Rizoderme: svolge funzione protettiva come l'epidermide del fusto
ma le sue cellule non sono cutinizzate

Non presenta stomi -> no traspirazione

Alcune cellule della rizoderme, dette **tricoblasti**, danno origine ai peli radicali -> incrementano l'assorbimento d'acqua

Maturando ulteriormente, la rizoderme degenera ed il sottostante strato suberifica la parete assumendo la funzione tegumentale-> **esoderma**, impermeabile

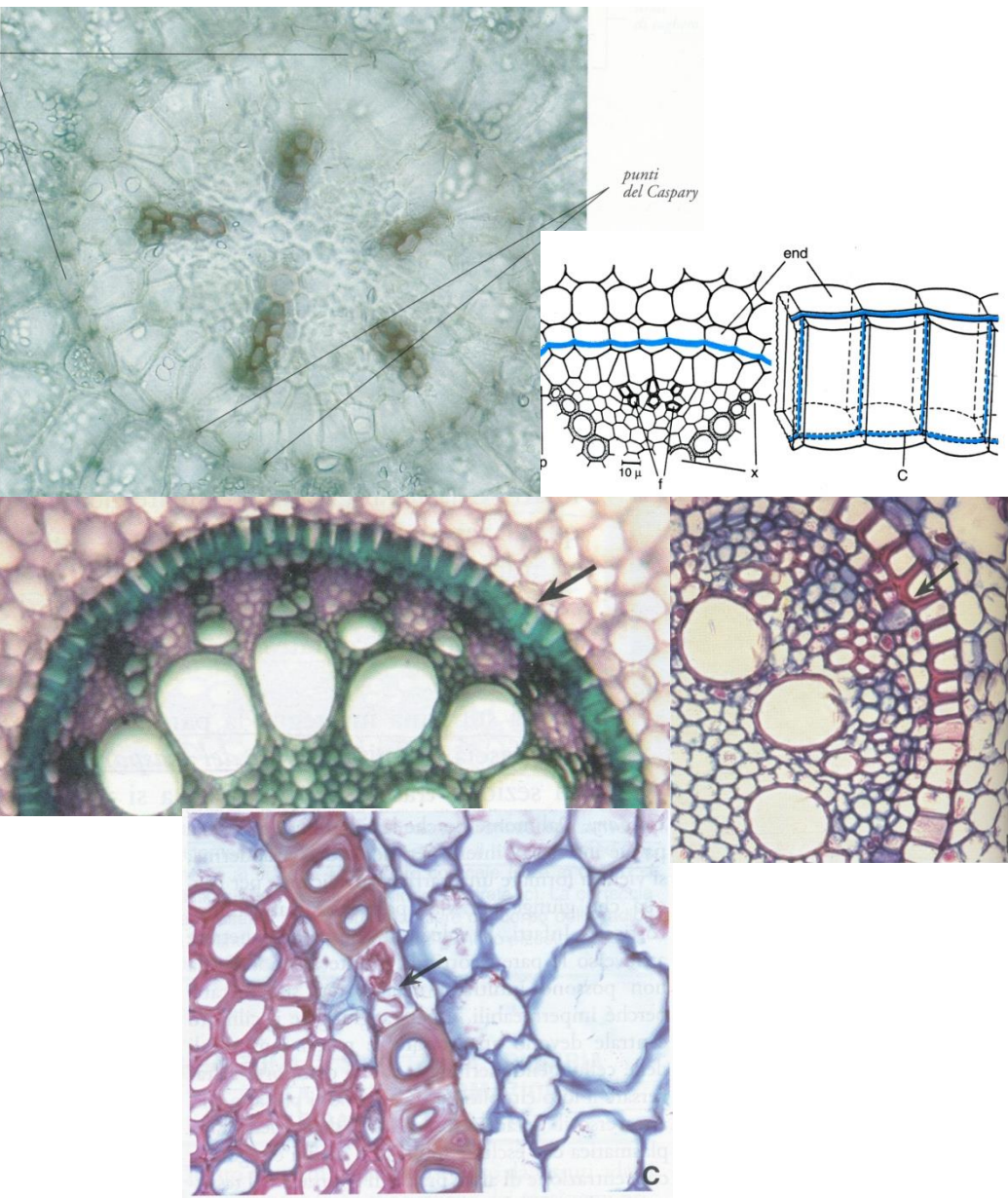
Zona corticale



Zona corticale
costituita
prevalentemente
da **parenchima**

Si estende fino
all'**endoderma** =
strato di cellule
che circonda il
cilindro centrale

Zona corticale



ENDODERMA: ultimo strato della zona corticale al limite con il cilindro centrale

E' unistratificato e presenta diverse tipologie di ispessimenti a base di suberina (e lignina in monocotiledoni):

- **Banda del Caspary;**
Ispessimento lungo una fascia delle pareti radiali;
- **Ispessimenti a U**
(monocotiledoni; pareti radiali e tangenziale interna);
- **Ispessimenti di tutta la parete** (presenza di punti di permeazione):

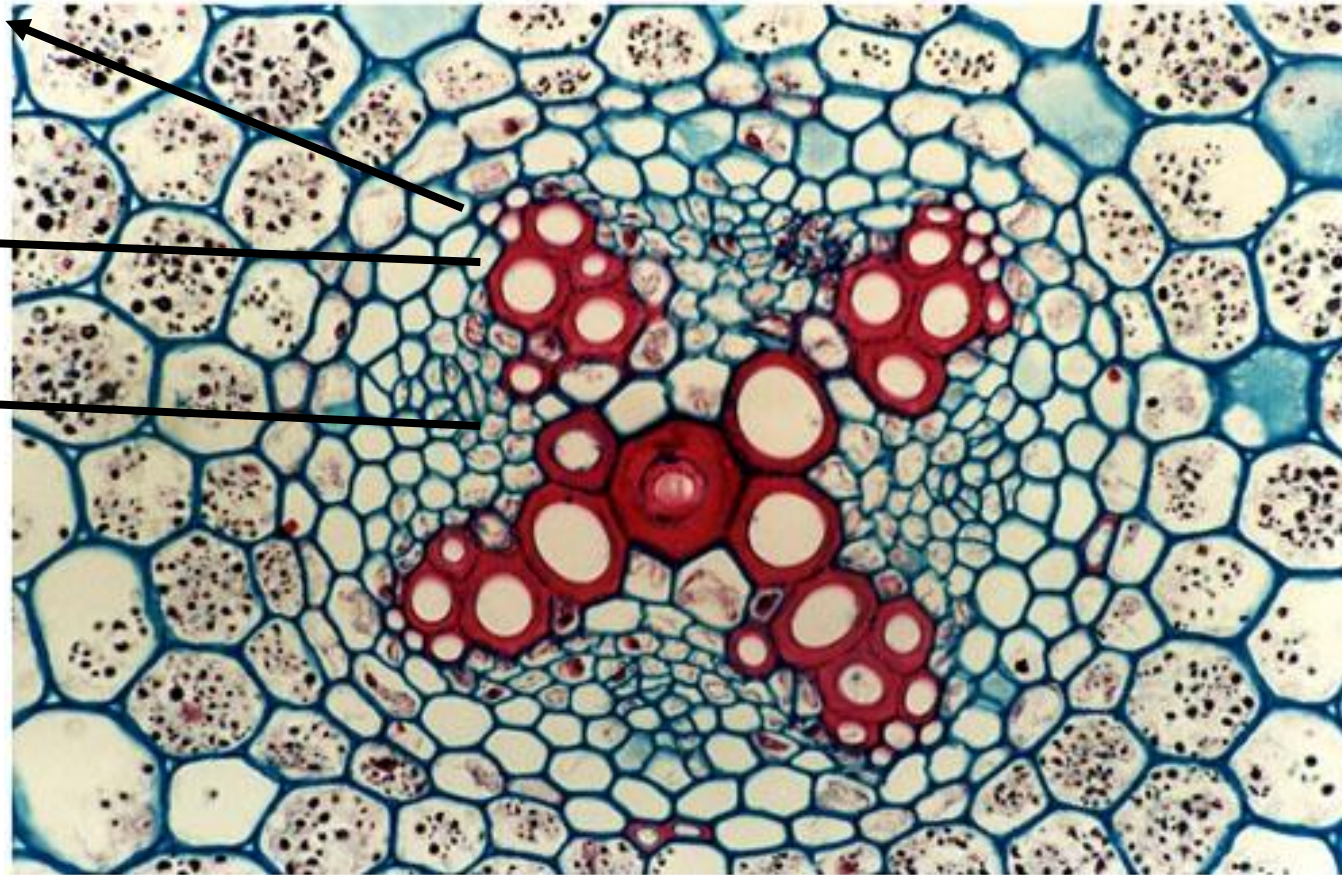
Cilindro centrale (o stele)

Periciclo

Strato di **parenchima** tra endoderme e tessuti conduttori (a volte unistratificato)

Arca xilematica

Arca floematica



Questa disposizione in cui il numero delle arches legnose è sempre uguale a quello delle arches liberiane è detto **ACTINOSTELE**

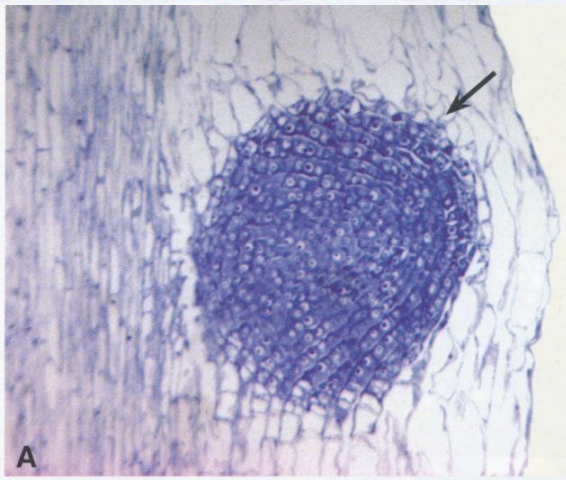
Periciclo: origine delle radici laterali



Il periciclo è lo strato più esterno del cilindro centrale, è unistratificato e composto da cellule parenchimatiche.

Dal periciclo originano le **radici laterali: origine endogena**

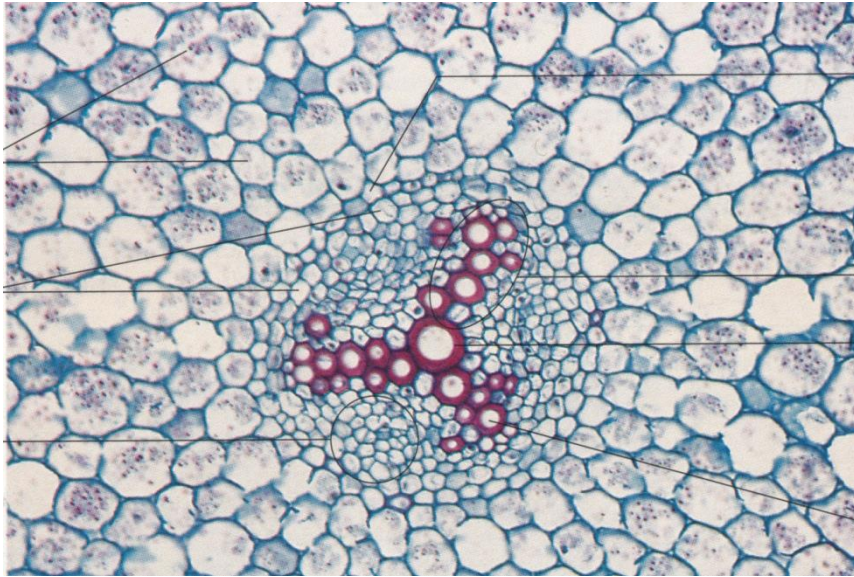
Cellule del periciclo si de-differenziano riacquisendo la capacità di dividersi



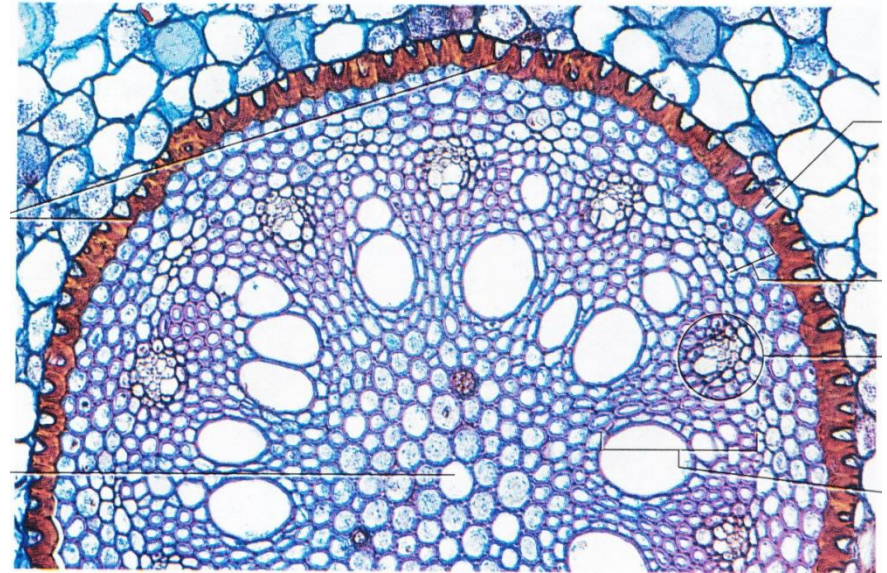
Si riformano i tre meristemi principali : **protoderma**, **meristema fondamentale** e **procambio**, dai quali si svilupperanno i relativi tessuti della radice laterale.

Dico- vs Monocotiledone

Stessa tipologia di fascio (radiato=raggiato=alternato) ma...



Due, tre, quattro arche (bi-, tri, tetra- etc.)



Molte arche (poliarca)
Tessuto midollare al centro della stele

La radice delle dicotiledoni sviluppa l'accrescimento secondario

Radice di monocotiledone: il caso delle radici aeree delle orchidee epifite



Phalenopsis sp.



Velamen: tessuto pluristratificato di cellule morte

Esoderma

Zona corticale

Stele

Oggi vedremo radici in accrescimento primario:

Radice di monocotiledone:



Iris sp.

Radice di dicotiledone:



Phaseolus vulgaris L.



Phalenopsis sp.

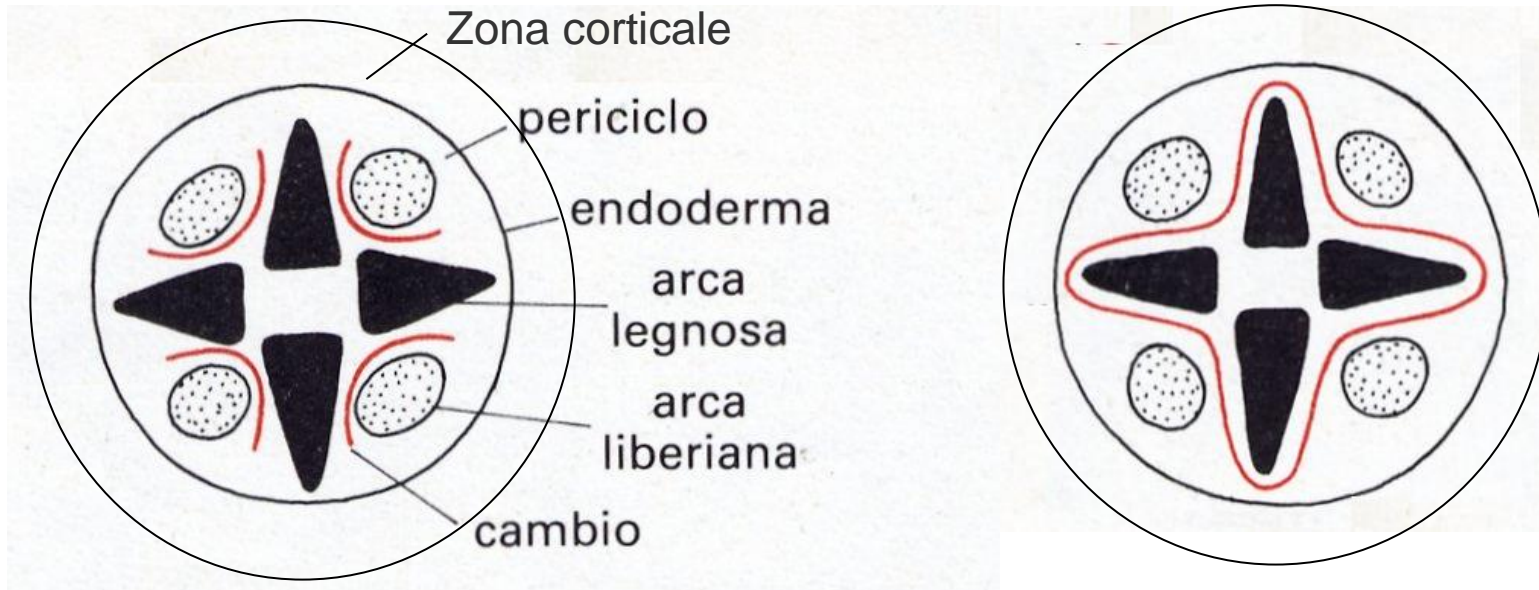
ACCRESIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE DELLA RADICE

(solo gimnosperme e angiosperme dicotiledoni)



ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE DELLA RADICE

(solo gimnosperme e angiosperme dicotiledoni)

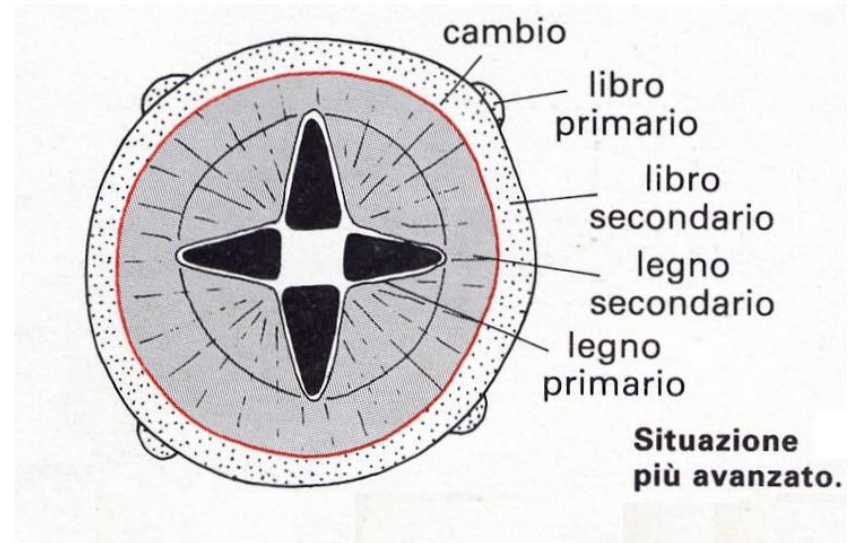
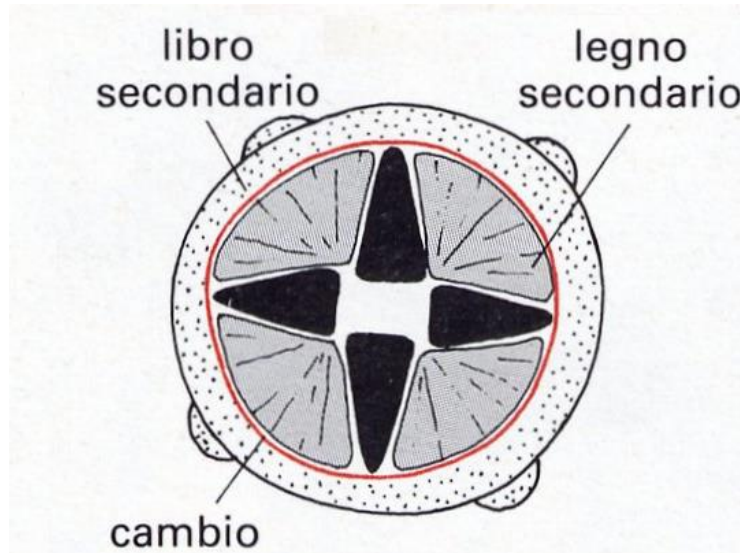


Struttura primaria:
fascio actinostelico
aperto

Si forma un anello
cambiale continuo di
forma irregolare,
sinusoide

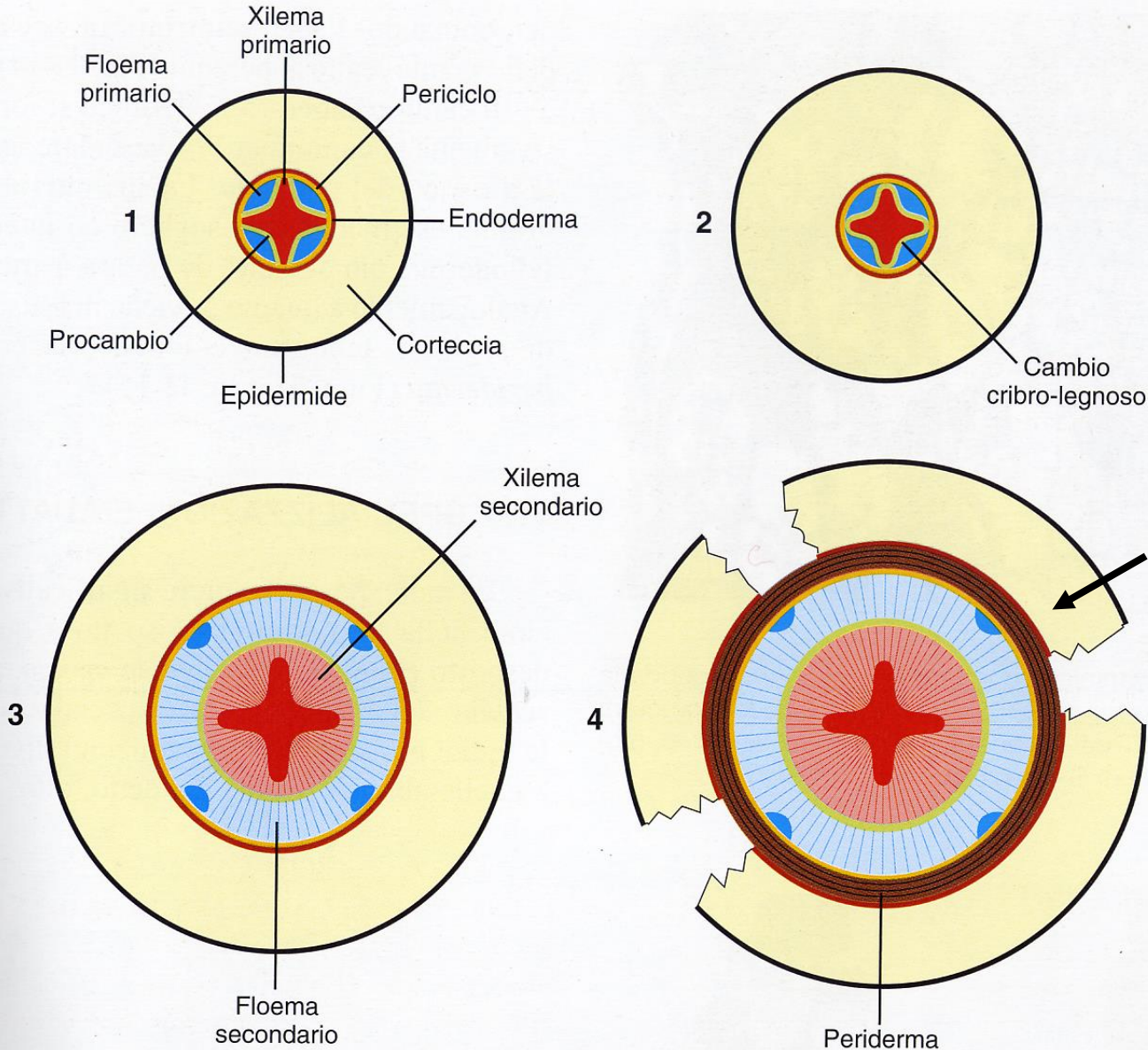
ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE DELLA RADICE

(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.

ACCRESCIMENTO SECONDARIO IN SPESSORE



Formazione di un **periderma** a partire da un **periciclo** pluristratificato:

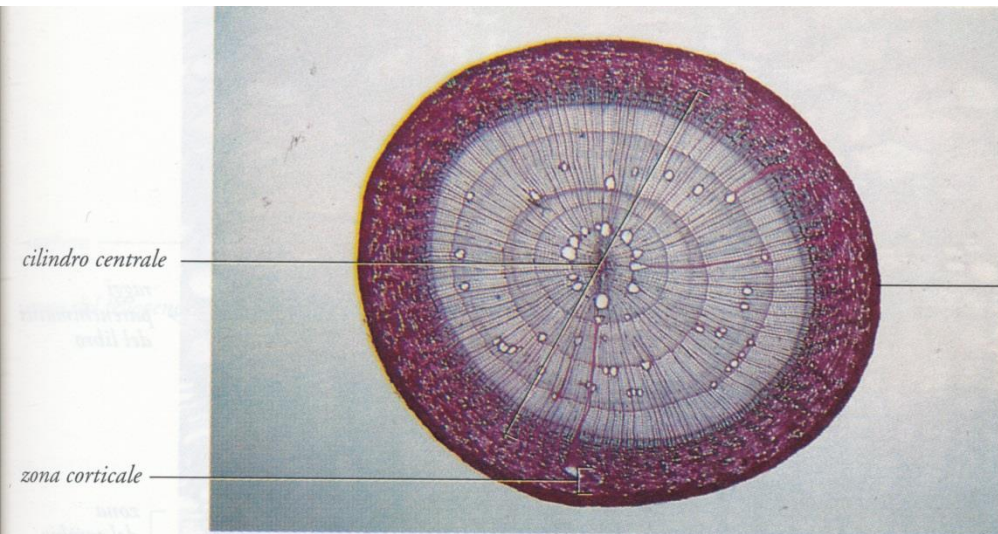
Fellogeno



Felloderma

+

Sughero



cilindro centrale

zona corticale

323 Radice di abete rosso (*Picea excelsa* (Lam.) Link, fam. Pinaceae).
 Sezione trasversale. x 14 (12)

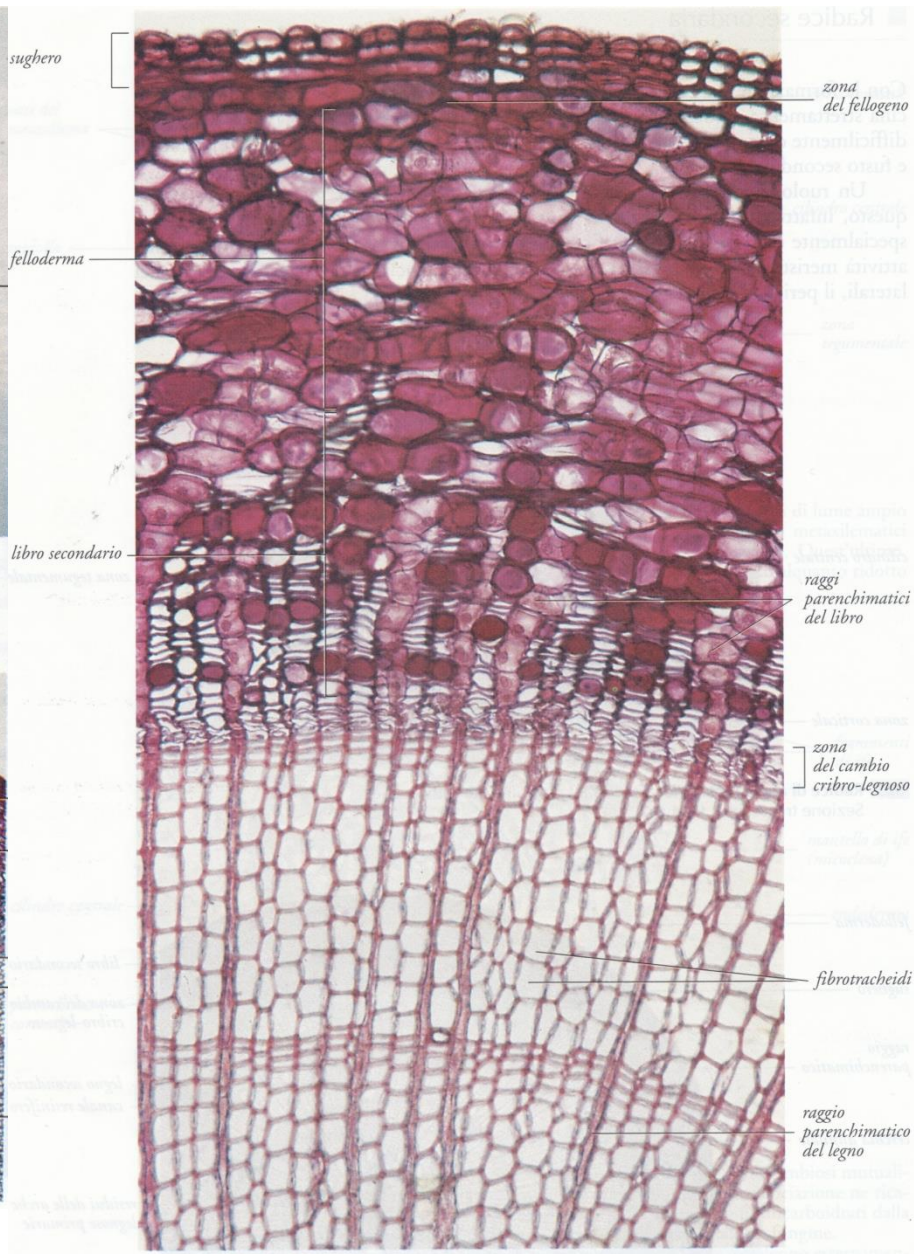


felloderma

sughero

raggio parenchimatrico

cerchia annuale



sughero

felloderma

libro secondario

zona del fellogeno

raggi parenchimatrico del libro

zona del cambio cribro-legnoso

fibrotracheidi

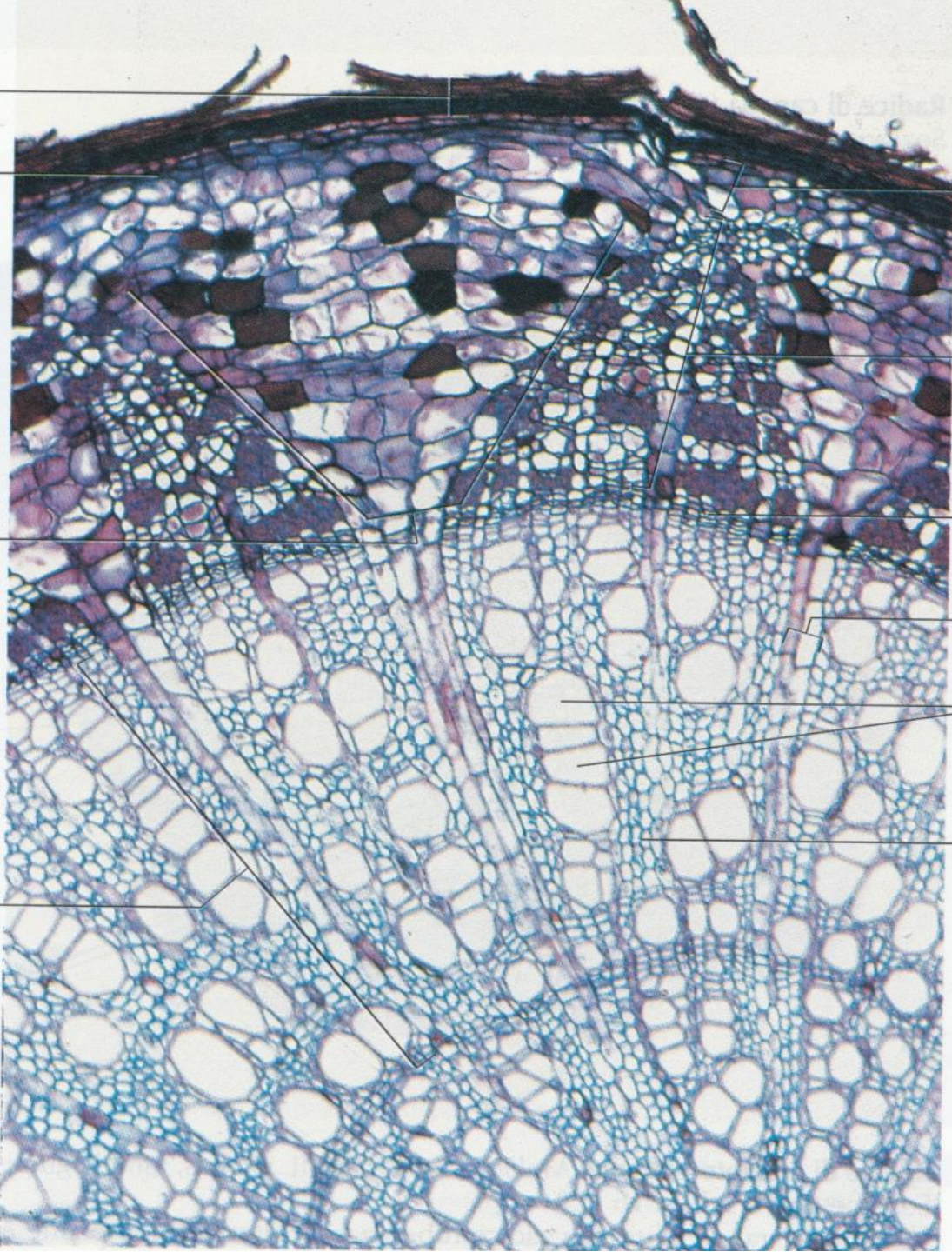
raggio parenchimatrico del legno

sughero

zona del fellogeno

parenchima di dilatazione

cerchia annuale del legno



fellolemma

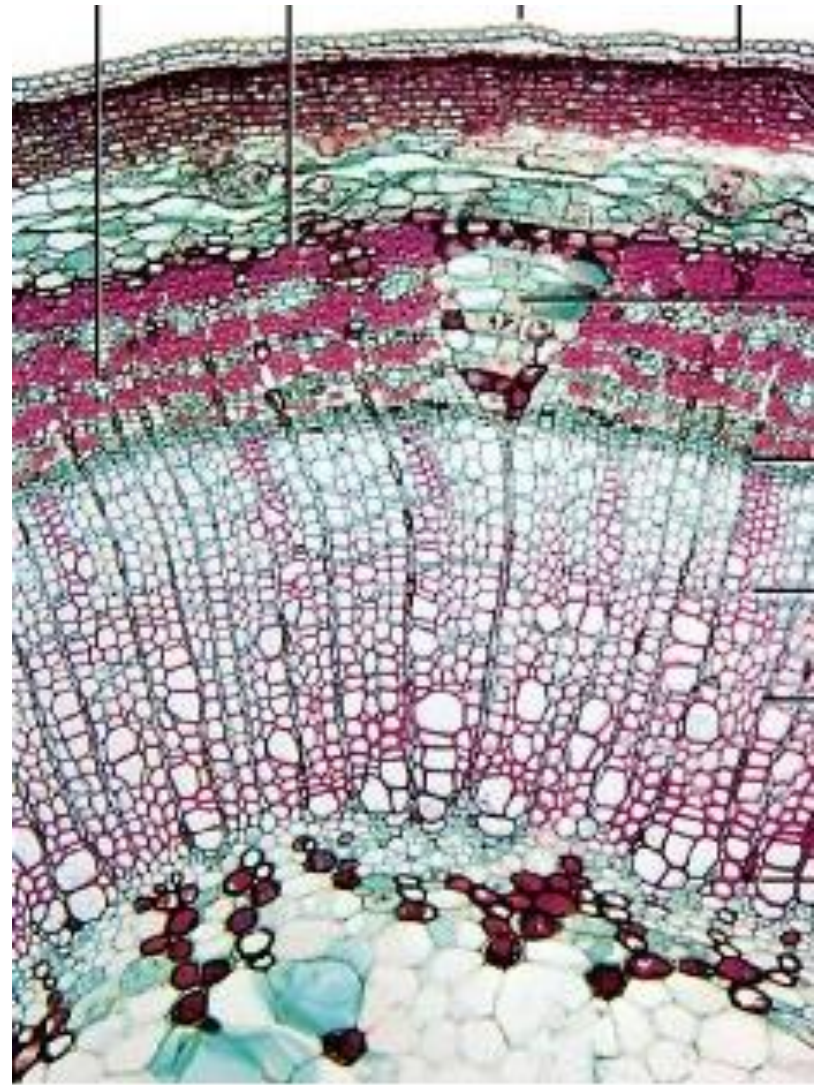
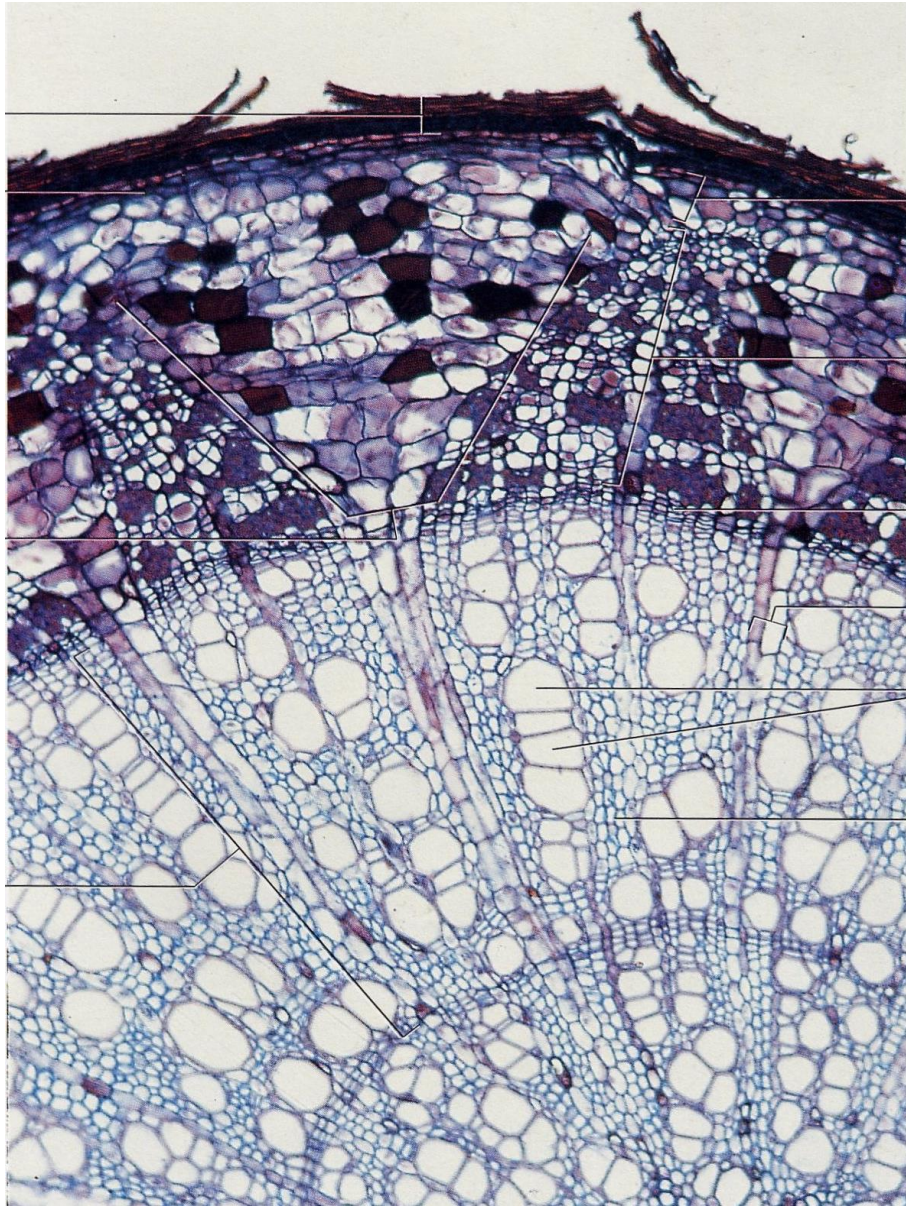
libro secondario

zona del cambio
cribro-legnoso

raggio parenchimatia

lume delle trachee

parenchima assiale
del legno



(a)

200 μm

Differenze anatomiche tra fusto e radice

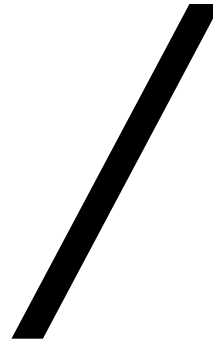
Si osservano soprattutto a livello di accrescimento primario:

- Nell'apice meristemato della radice mancano bozze fogliari e primordi dei rami -> file longitudinali di cellule;
- Nel fusto, gli **abbozzi dei rami laterali** hanno origine esogena -> strati più esterni dell'apice meristemato vs. **radici laterali** hanno origine endogena -> originano dal **periciclo**;
- Il fusto è articolato in nodi e internodi -> diverse disposizioni dei tessuti conduttori;
- L'epidermide del fusto è differenziata come tessuto per impedire una traspirazione eccessiva, nella radice per assorbire acqua;
- Nel fusto i tessuti conduttori sono disposti in periferia (dicotiledoni) o al centro e in periferia (monocotiledoni), nella radice al centro;
- Nella radice il limite tra corteccia e cilindro centrale è netto (presenza endoderma), nel fusto non lo è.

Osservazioni di oggi: radici in accrescimento secondario di



Acer sp.



Fraxinus sp.