

ASSOCIAZIONI RADICALI

Queste associazioni forniscono in genere un considerevole beneficio alle piante, che in casi estremi, come nelle Orchidaceae ed in alcune Ericaceae, divengono dipendenti dalla simbiosi con i microrganismi ospiti.

In ogni caso l'area circostante alla radice costituisce una regione biologicamente distinta che è stata definita RIZOSFERA che è abitata da microrganismi specializzati ed in cui hanno luogo scambi di sostanze

ASSOCIAZIONI RADICALI

I semi di alcune piante parassite possono germinare solo in presenza della radice di una particolare pianta ospite che viene riconosciuta in base alla presenza di composti chimici liberati con gli essudati prodotti dalla radice. Le radici possono liberare sostanze delle ALLELOPATICHE che inibiscono lo sviluppo di alcune specie di piante, soprattutto erbacee.

ASSOCIAZIONI RADICALI

Tra le radici di piante diverse appartenenti alla stessa specie possono stabilirsi contatti molto stretti che possono portare allo sviluppo di **INNESTI RADICALI NATURALI, questo avviene soprattutto tra le Conifere. Se un albero viene tagliato la base può mantenersi viva grazie alle sostanze nutritive assorbite da altri alberi attraverso unioni per innesto.**

GEOTROPISMO DELLE RADICI

Le radici rispondono efficacemente a stimoli di vario tipo, in primo luogo alla forza di gravità grazie agli STATOLITI contenuti nell'apice radicale. Grazie agli statoliti le radici presentano in genere un marcato GEOTROPISMO POSITIVO, si orientano infatti verso il centro di gravità. Le radici rispondono in maniera accentuata a differenze nel contenuto di acqua degli strati del terreno e questo può indurre le radici a compiere movimenti di tipo condizionato verso l'alto o verso il basso.

RADICI A CONTRAFFORTE



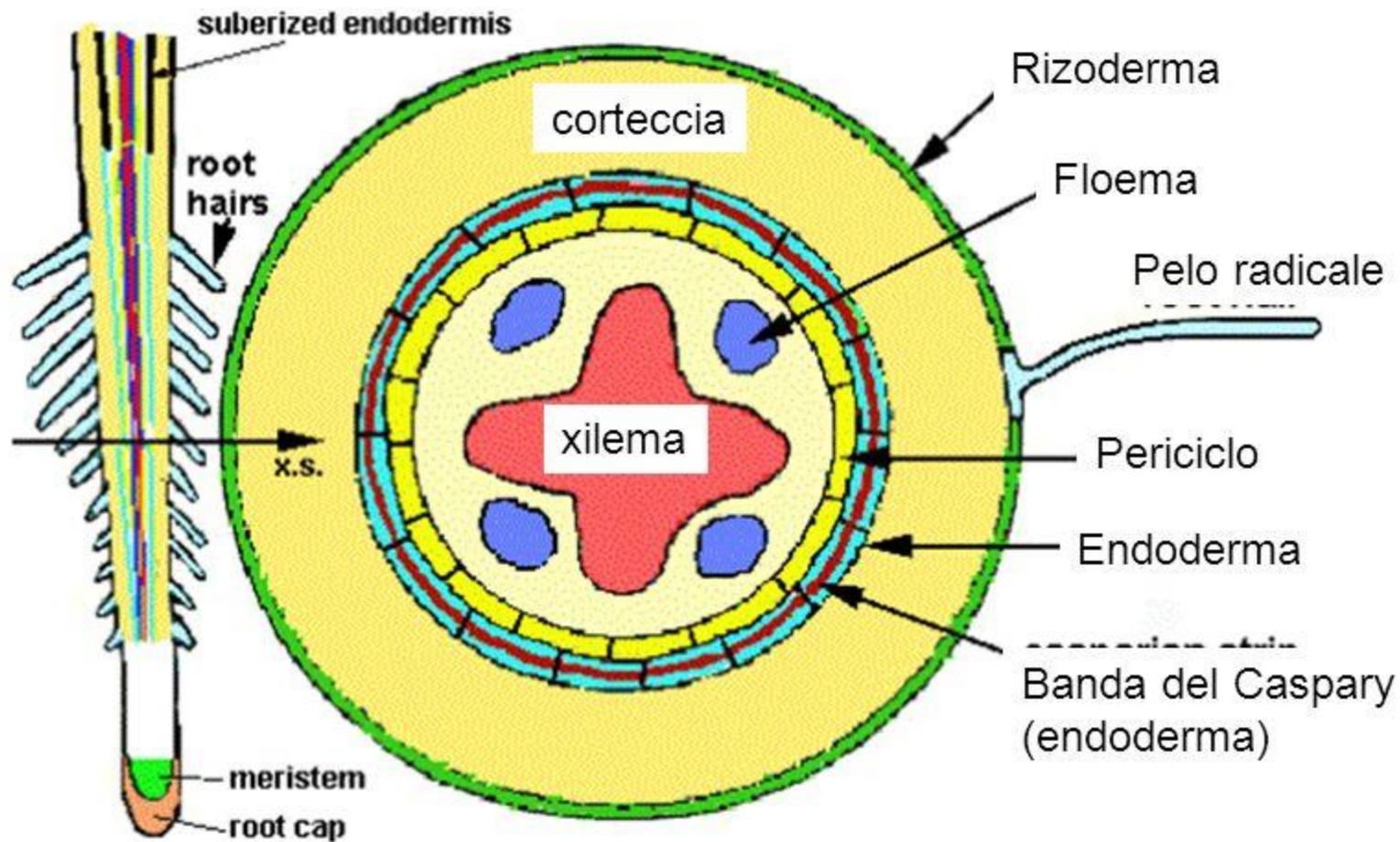


LA STRUTTURA INTERNA DI UNA RADICE

Una radice giovane nella quale prevale la funzione di assorbimento e non vi è stato ancora accrescimento secondario presenta una tipica struttura a strati o anelli concentrici, se osservati in sezione.

Lo strato più esterno prende il nome di epidermide o RIZODERMA e ad esso segue verso l'interno la corteccia o PARENCHIMA CORTICALE che è in genere uno strato molto più spesso. Procedendo ancora verso l'interno il PARENCHIMA CORTICALE termina con l'ENDODERMA, un anello che delimita il CILINDRO CENTRALE della radice. All'interno dell'ENDODERMA si individua la BANDA DEL CASPARY, una fascia così chiamata perché scoperta da Robert Caspary nel 1865.

La BANDA DEL CASPARY è costituita da uno spesso strato di materiale idrofobo interposto tra le cellule che blocca il passaggio dei fluidi per via APOPLASTICA verso il CILINDRO CENTRALE della radice.



II RIZODERMA

RIZODERMA è un'epidermide monostratificata che insieme ai peli radicali svolge essenzialmente una funzione di assorbimento. Il rizoderma è caratterizzato da uno spessore sottile delle pareti esterne, manca inoltre di cuticola protettiva e di stomi. Il rizoderma ha una vita piuttosto breve, così come i peli radicali. Al suo posto si sviluppa un tessuto dalla funzione protettiva, definito ESODERMA, costituito da cellule dello strato più superficiale della CORTECCIA che accumulano SUBERINA nelle loro pareti esterne, originando in questo modo una protezione. Nell'esoderma si trovano cellule piccole dalle pareti non suberificate dette CELLULE DI PASSAGGIO.

LA STRUTTURA INTERNA DI UNA RADICE

Le sostanze che, assorbite dall'ambiente esterno si dirigono verso il cilindro centrale non possono entrarvi passando intorno alla membrana cellulare (transito per via APOPLASTICA perché la BANDA del CASPARY, costituita da materiale sugheroso è idrorepellente. Le sostanze assorbite devono quindi attraversare la membrana cellulare semipermeabile, per TRANSITARE verso l'interno per via SIMPLASTICA, cioè attraverso i citoplasmi.

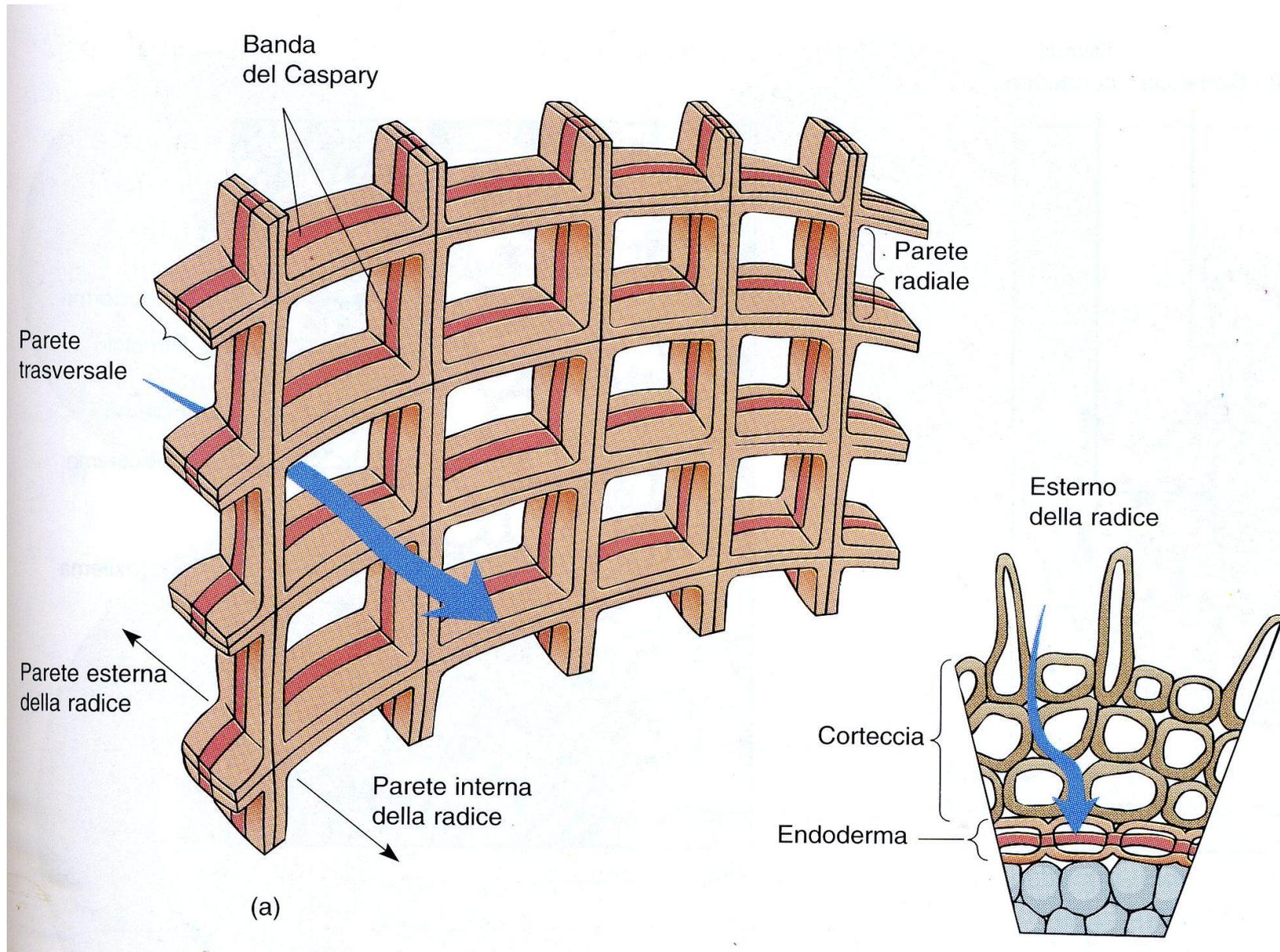
LA CORTECCIA DELLA RADICE

La restante parte della struttura primaria interna della radice è costituita dalla corteccia e dal cilindro centrale. La corteccia delle piante terrestri è costituita in buona parte da tessuto di riserva detto PARENCHIMA AMILIFERO. Un'altra funzione importante della corteccia è il trasferimento di minerali dal rizoderma ai TESSUTI VASCOLARI INTERNI. Questo processo può svolgersi in due modi: per diffusione attraverso le pareti, negli spazi presenti tra le pareti e le membrane cellulari e in generale negli spazi intercellulari (TRASPORTO APOPLASTICO) o per assorbimento da parte di una cellula corticale e successivo trasferimento tra i citoplasmi di diverse cellule (TRASPORTO SIMPLASTICO). Gli spazi presenti tra le cellule della corteccia rappresentano un AERENCHIMA perché l'ossigeno può diffondere attraverso la radice provenendo dal suolo e talora dal fusto.

LA CORTECCIA DELLA RADICE

I minerali provenienti dal suolo non possono circolare liberamente all'interno della radice perché nello strato più interno della corteccia è presente l'ENDODERMA o ENDODERMIDE. Nell'endoderma le cellule possono avere le pareti trasversali fortemente impregnate di lignina e suberina tanto da divenire impermeabili. Queste pareti trasversali ispessite formano tutte insieme delle fasce più scure chiamate BANDE DEL CASPARY

BANDA DEL CASPARY



LA BANDA DEL CASPARY

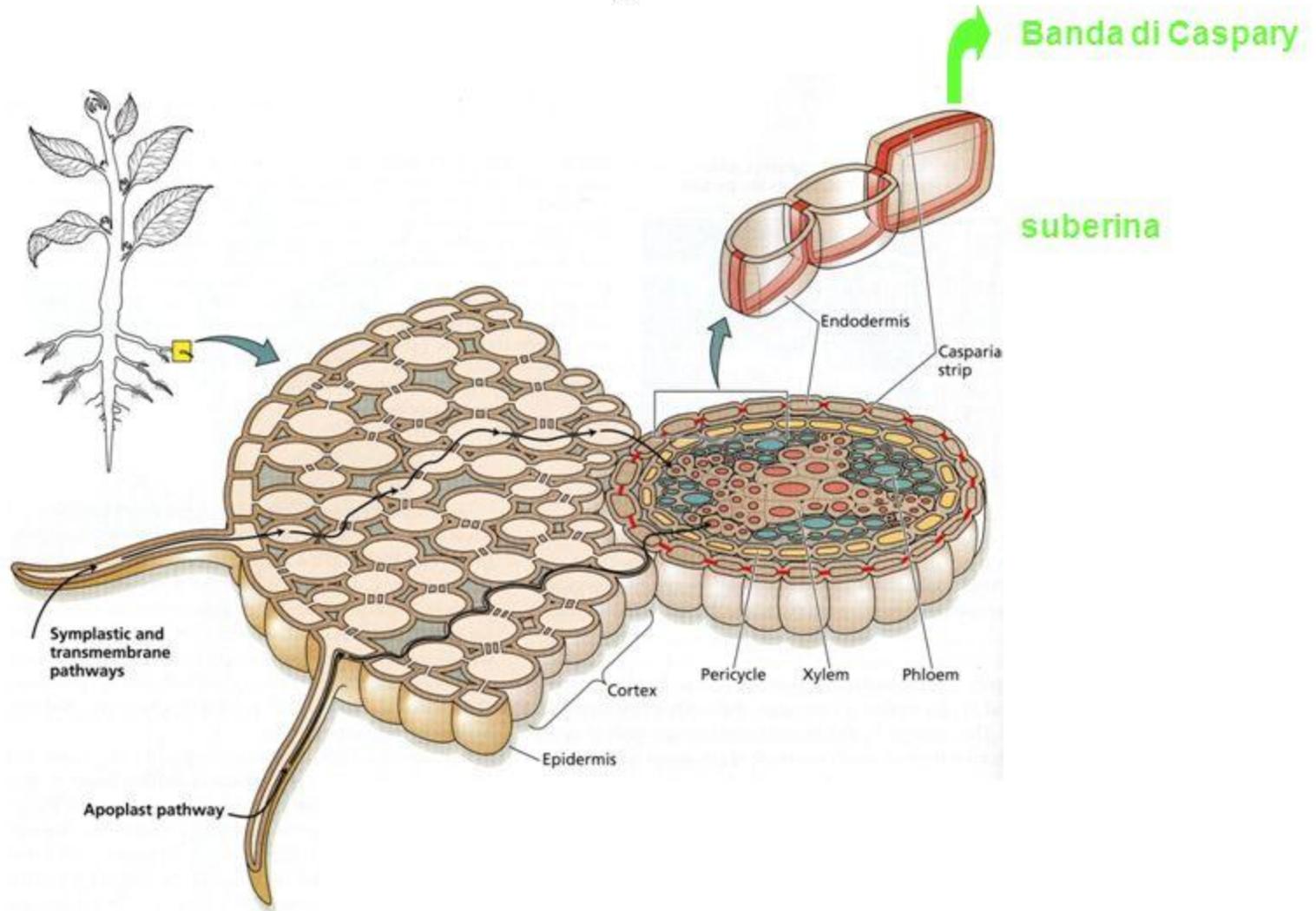
Le BANDE DEL CASPARY controllano i sali minerali che dal suolo attraverso il RIZODERMA, i peli e la corteccia entrano con il flusso dell'acqua assorbita nello XILEMA e raggiungono tutta la pianta. Le BANDE DEL CASPARY, costituite da tessuto impermeabile impediscono il passaggio degli ioni per via APOPLASTICA. In questo modo gli ioni minerali assorbiti dal suolo possono transitare solo se il citoplasma delle cellule dell'ENDODERMA li assorbe e li rilascia nei TESSUTI VASCOLARI. In questo viene bloccato il passaggio di ioni tossici presenti nel suolo.

Assorbimento dell'H₂O dalle radici

Apoplastica

Transmembrana

simplastica



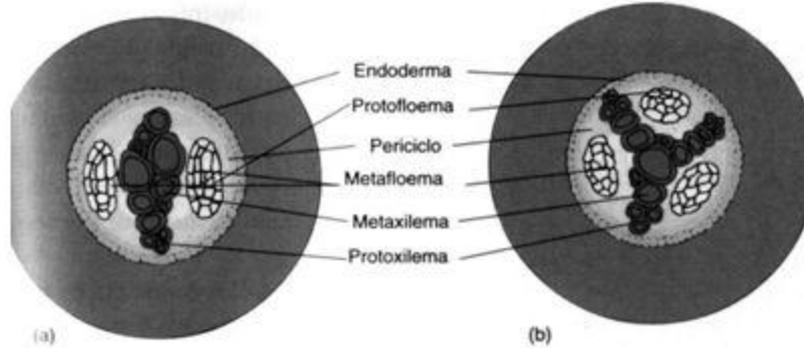
IL PERICICLO

Nella corteccia delle radici delle piante con radici aeree può essere contenuta clorofilla e può avvenire la fotosintesi clorofilliana. Nelle radici di sostegno epigee nella corteccia si può trovare un tessuto di sostegno. All'interno dell'ENDODERMA si trova un altro anello chiamato PERICICLO o PERICAMBIO che delimita il cilindro centrale dove si trovano i fasci vascolari. Il PERICICLO può essere uni o pluristratificato ed è molto ai fini dello sviluppo delle radici secondarie e di nuovo tessuto protettivo durante l'accrescimento secondario della radice.

IL CILINDRO CENTRALE

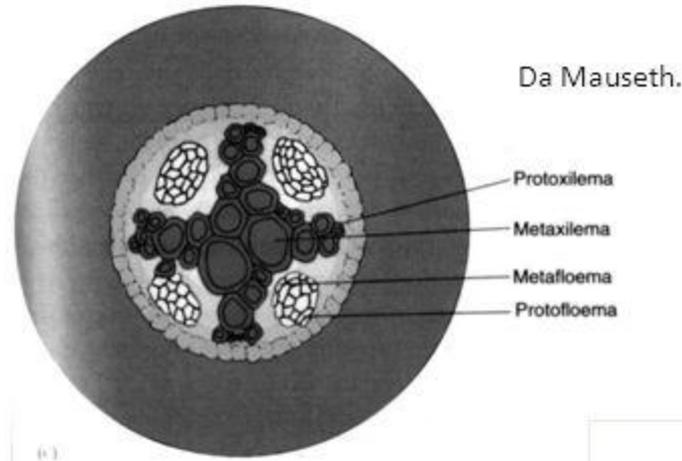
Nel cilindro centrale si trovano cellule di trasporto del METAXILEMA e del METAFLOEMA. Nella radice di solito lo XILEMA tende a localizzarsi al centro da cui si dipartono verso l'esterno dei raggi o cordoni detti ARCHE. Il FLOEMA forma anch'esso delle arche situate in posizione periferica, che in genere non vengono a contatto con le arche dello xilema. Questo tipo di organizzazione è detta radiale o ATTINOSTELE. Nelle Monocotiledoni i cordoni del floema e dello xilema tendono a localizzarsi in maniera alternata verso la periferia del cilindro centrale, mentre al centro di esso rimane un tessuto di tipo midollare

Radice biarca

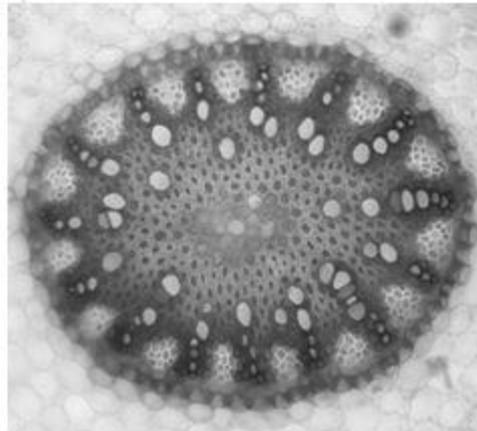


Radice triarca

Radice tetraarca



Radice poliarca



Dicotiledoni:

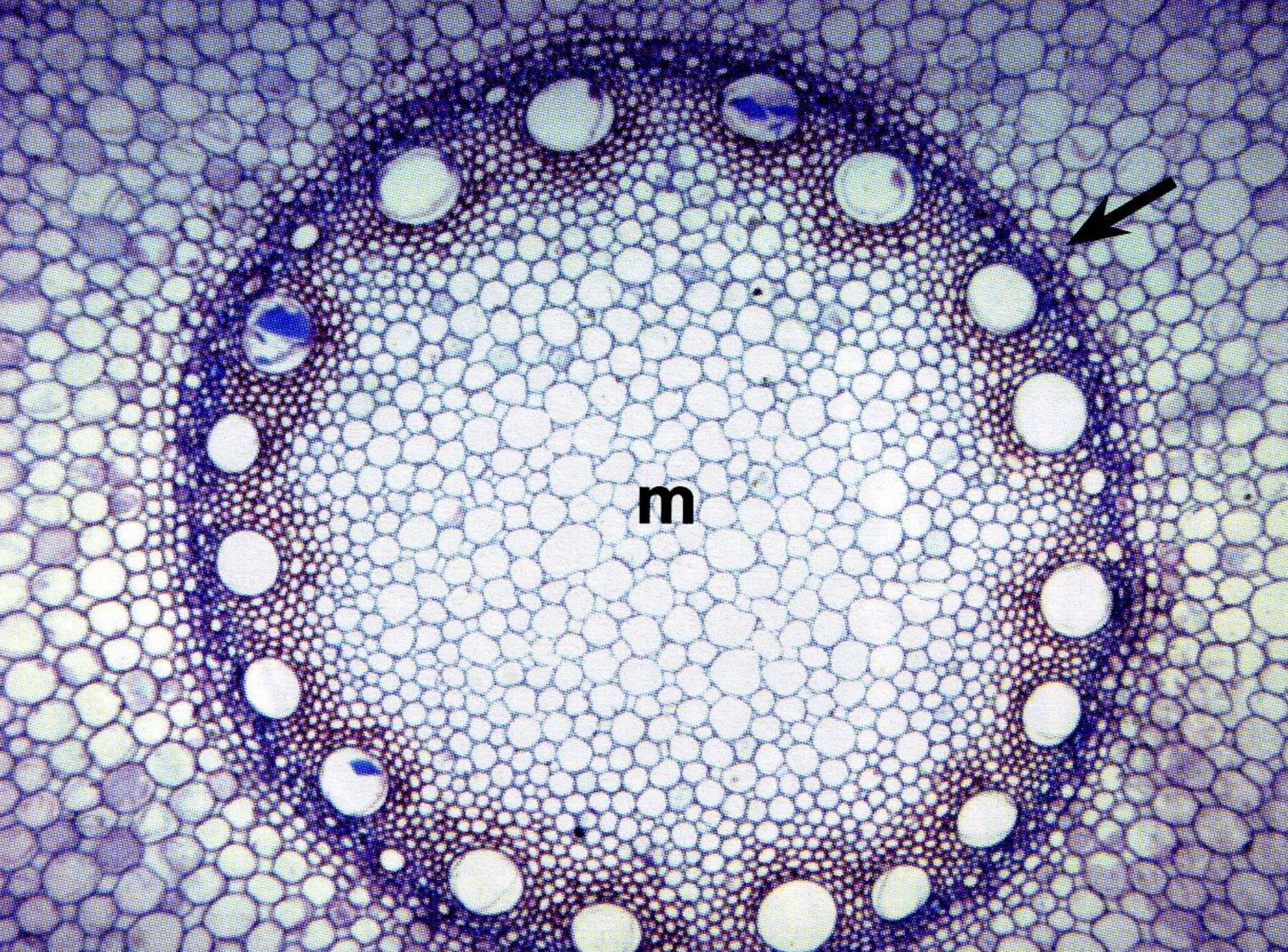
poche arche

Monocotiledoni:

tante arche

L'aspetto dei tessuti vascolari

A seconda del numero di arche di xilema presenti nel cilindro centrale le radici si differenziano in MONARCA, DIARCA, TRIARCA, TETRARCA, fino a POLIARCA.



m

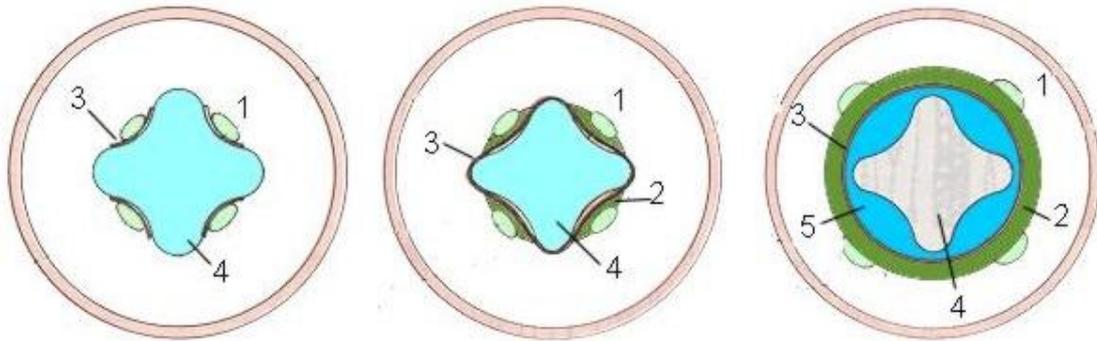
L'ACCRESCIMENTO SECONDARIO

Le piante legnose presentano due tipi di accrescimento, quello primario che inizia con il germoglio e porta alla formazione, nel sistema caulinare, di foglie, fusti, gemme ascellari, fiori, frutti e semi e nel sistema radicale dei peli radicali che assorbono acqua e sali minerali. Quando la struttura primaria di una pianta legnosa invecchia al suo interno si origina il cambio vascolare che produce xilema e floema secondario dentro il fusto preesistente. Man mano che s'incrementa l'accrescimento secondario il floema primario, la corteccia e l'epidermide della struttura originaria vengono eliminati. I tessuti secondari non producono fiori o foglie, ma sono destinati a sviluppare uno scheletro vascolarizzato.

L'ACCRESIMENTO SECONDARIO

I tessuti prodotti dai meristemi apicali sono quelli primari, mentre i tessuti secondari sono prodotti dal cambio vascolare e dal cambio subero fellodermico. Il cambio vascolare è costituito da cellule iniziali fusiformi, che danno origine alle cellule allungate dello xilema e del floema secondari e da cellule iniziali radiali che producono le cellule del raggio.

EFFETTI DELL'ACCREScimento SECONDARIO IN UNA RADICE DI DICOTILEDONE



A

B

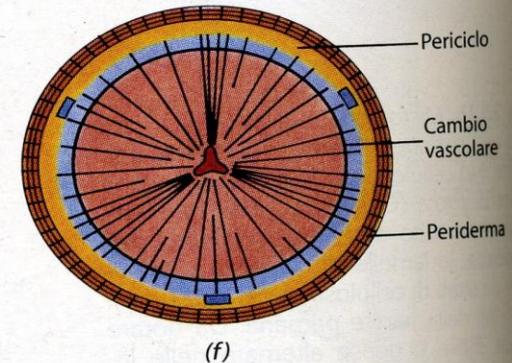
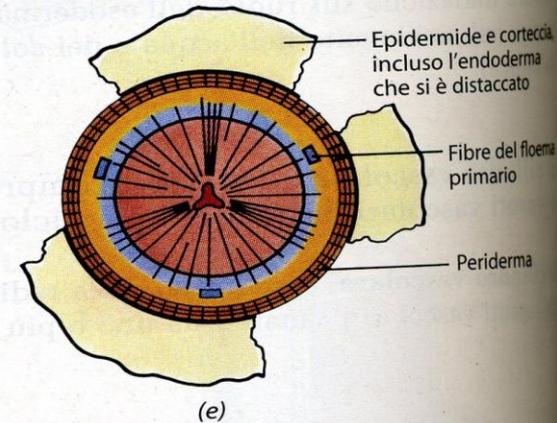
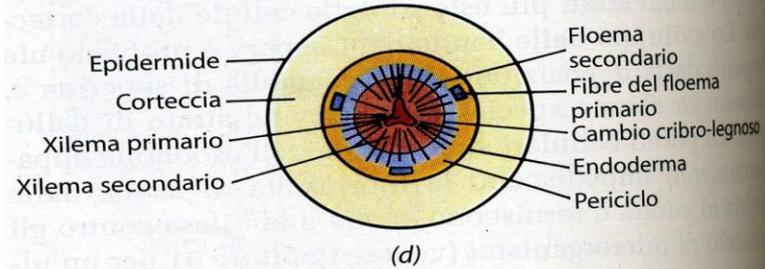
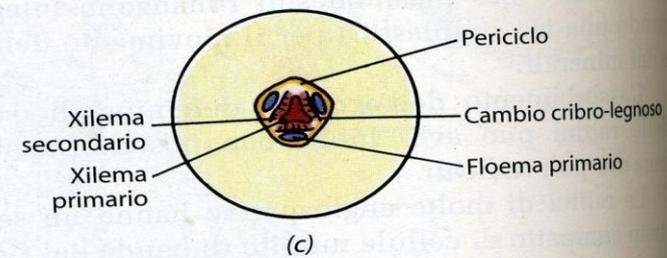
C

il cambio inizia a formarsi fra i bracci di xilema

il cambio inizia a produrre xilema e floema secondario

il cambio inizia a produrre xilema e floema secondario

1 floema primario 2. floema secondario 3. cambio 4. xilema primario 5. xilema secondario



(f)

SCAMBI CHE COINVOLGONO IL SISTEMA RADICALE

