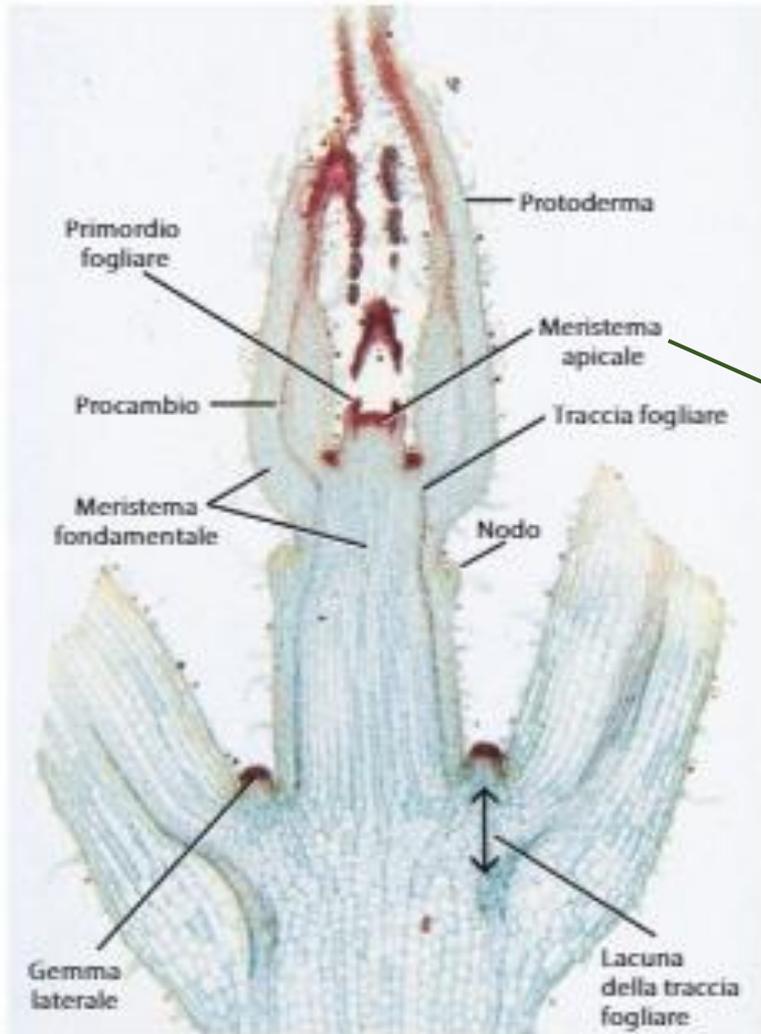




## Anatomia e sviluppo del FUSTO

# Germoglio



- Porzione aerea della pianta costituita da fusto e foglie
- Si origina durante l'embriogenesi

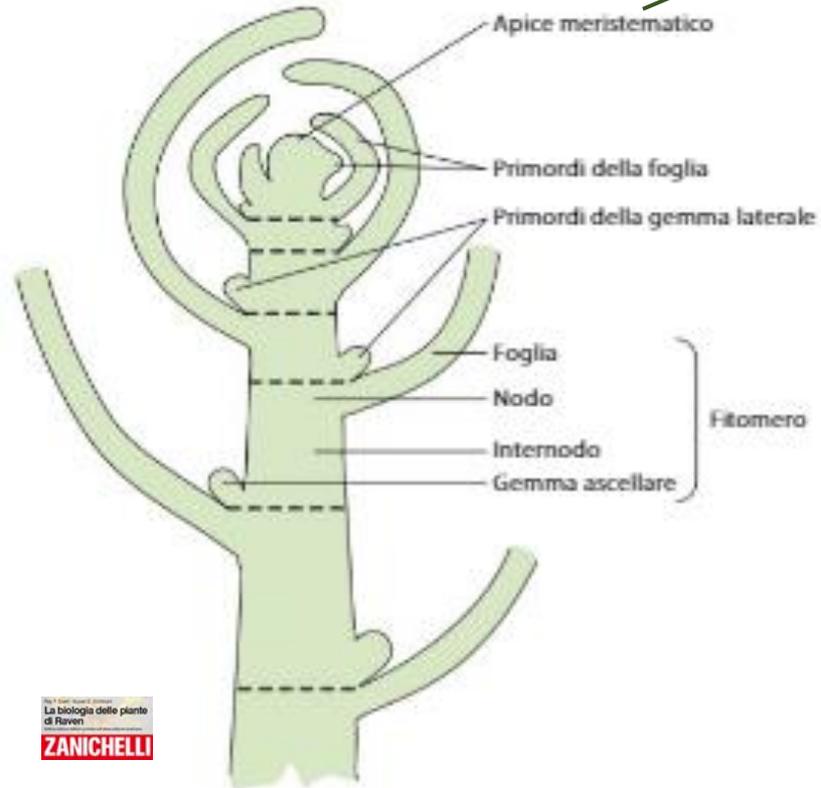
Accresce il corpo primario della pianta  
Produce i primordi fogliari → FOGLIE  
Produce le gemme laterali → RAMI LATERALI

apice del germoglio

500 µm

## Crescita modulare del germoglio

Parte del germoglio distale o sovrastante le giovani cellule del primordio ed è avvolto da giovani foglie



***FITOMERO***: unità strutturale formata dai primordi fogliari e delle gemme laterali prodotti in modo ripetuto e in successione

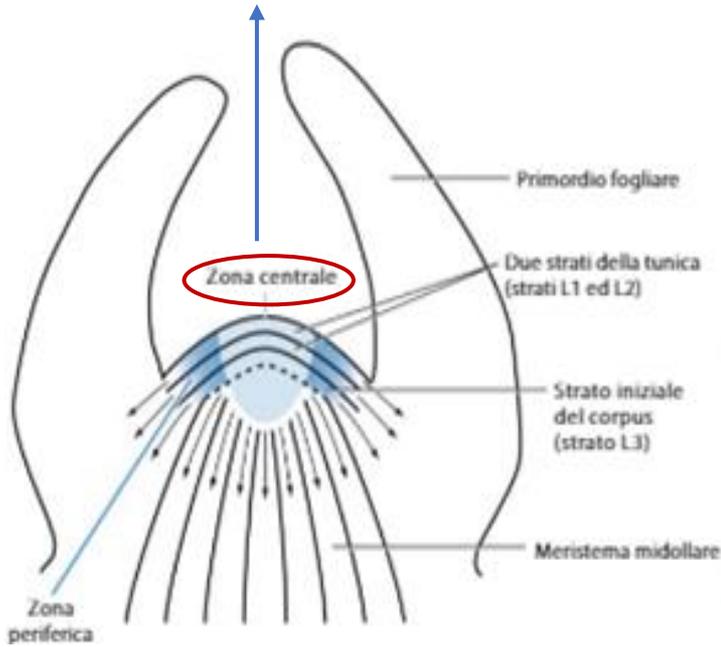


- un nodo
- una foglia
- una gemma ascellare
- un internodo

*Apice del germoglio*: meristema apicale + i primordi delle giovani foglie

# Apice Vegetativo: organizzazione tunica-corporis

promeristema



**TUNICA**

L1  
L2

- Epidermid e
- Sub-epidermide
- Porzione esterna del mesofillo
- Parte del parenchima corticale
- Tessuti sporigeni del fiore

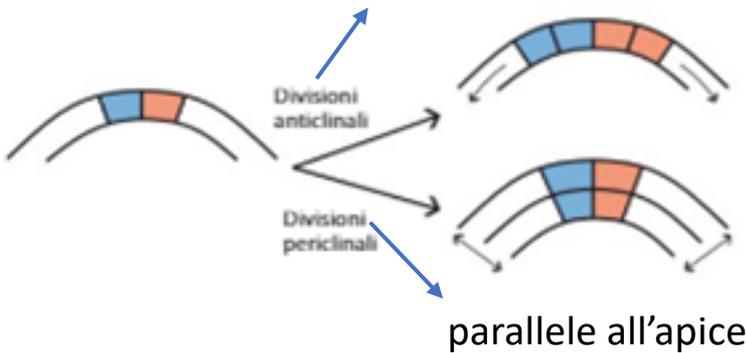
*divisione solo anticlinale:*  
accrescimento in superficie

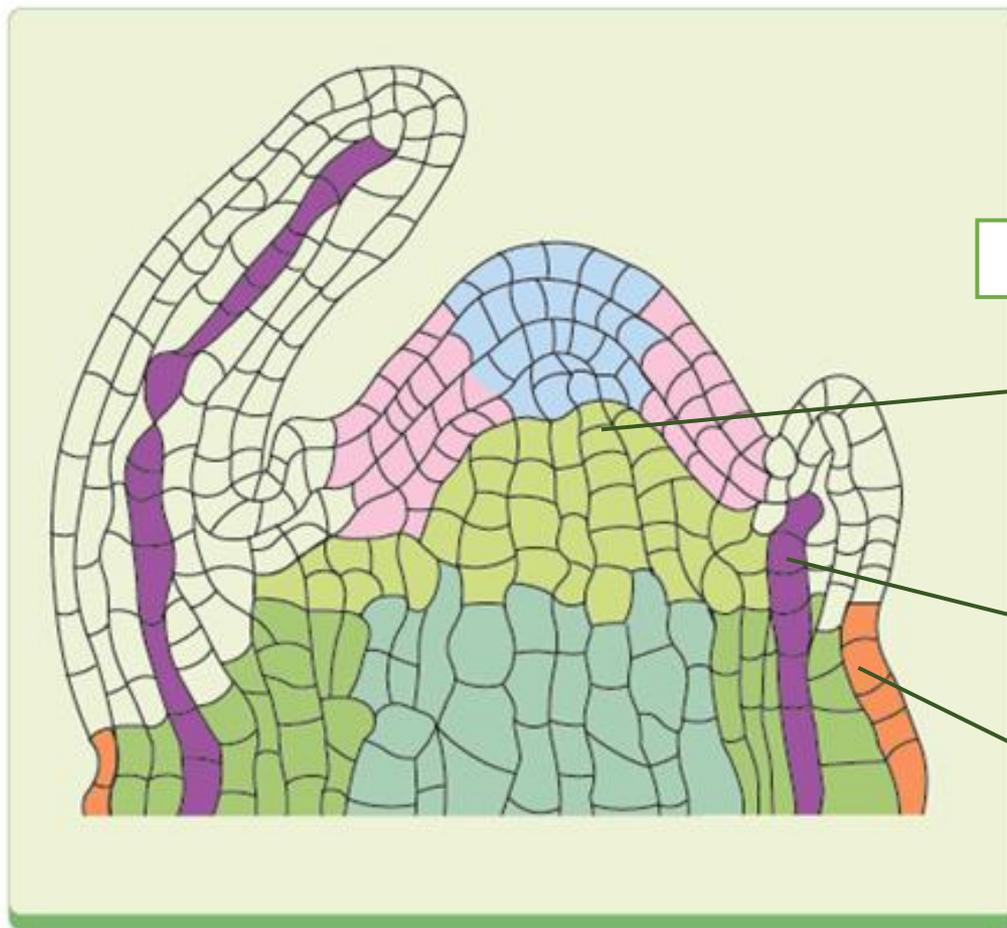
**CORPUS**

- Midollo
- Fasci conduttori
- Porzione interna del mesofillo

*divisioni periclinali (in tutte le direzioni):*  
aumento in volume del germoglio

perpendicolari  
al meristema





meristemi primari

meristema  
fondamentale

procambio

protoderma

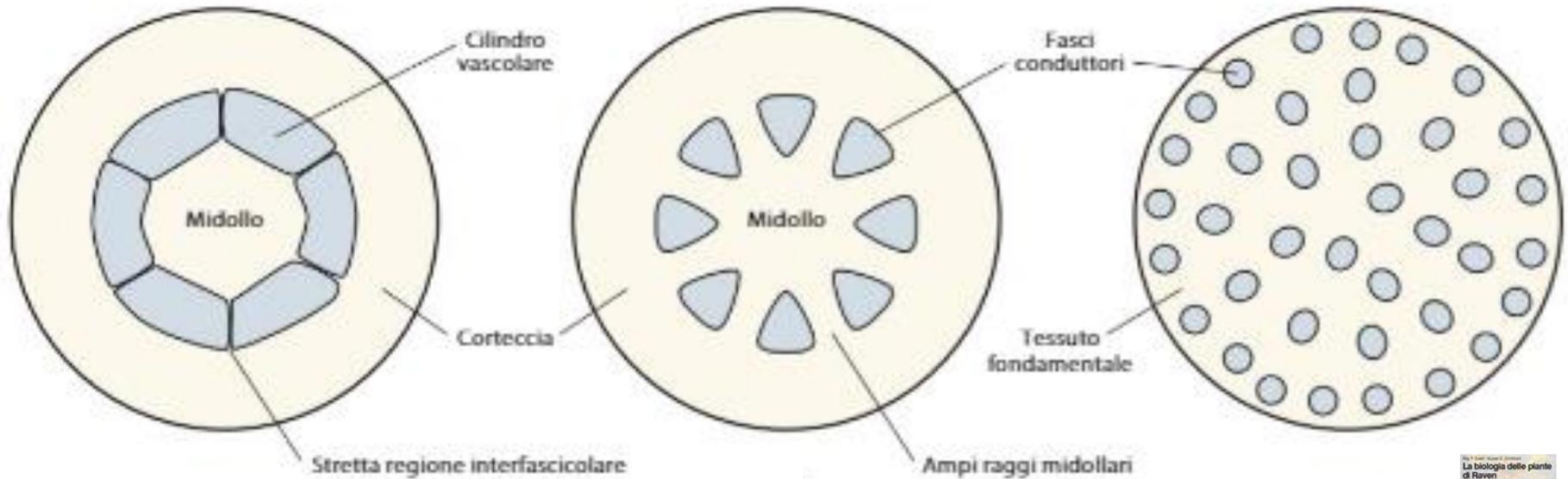
- |   |                         |  |                                    |
|---|-------------------------|--|------------------------------------|
|  | zona centrale           |  | meristema<br>fondamentale cortical |
|  | zona periferica         |  | protoderma                         |
|  | meristema<br>subapicale |  | procambio                          |
|  | meristema<br>midollare  |  |                                    |

# Struttura primaria del fusto

*cilindro vascolare più o meno continuo*

*fasci separati da tessuto fondamentale*

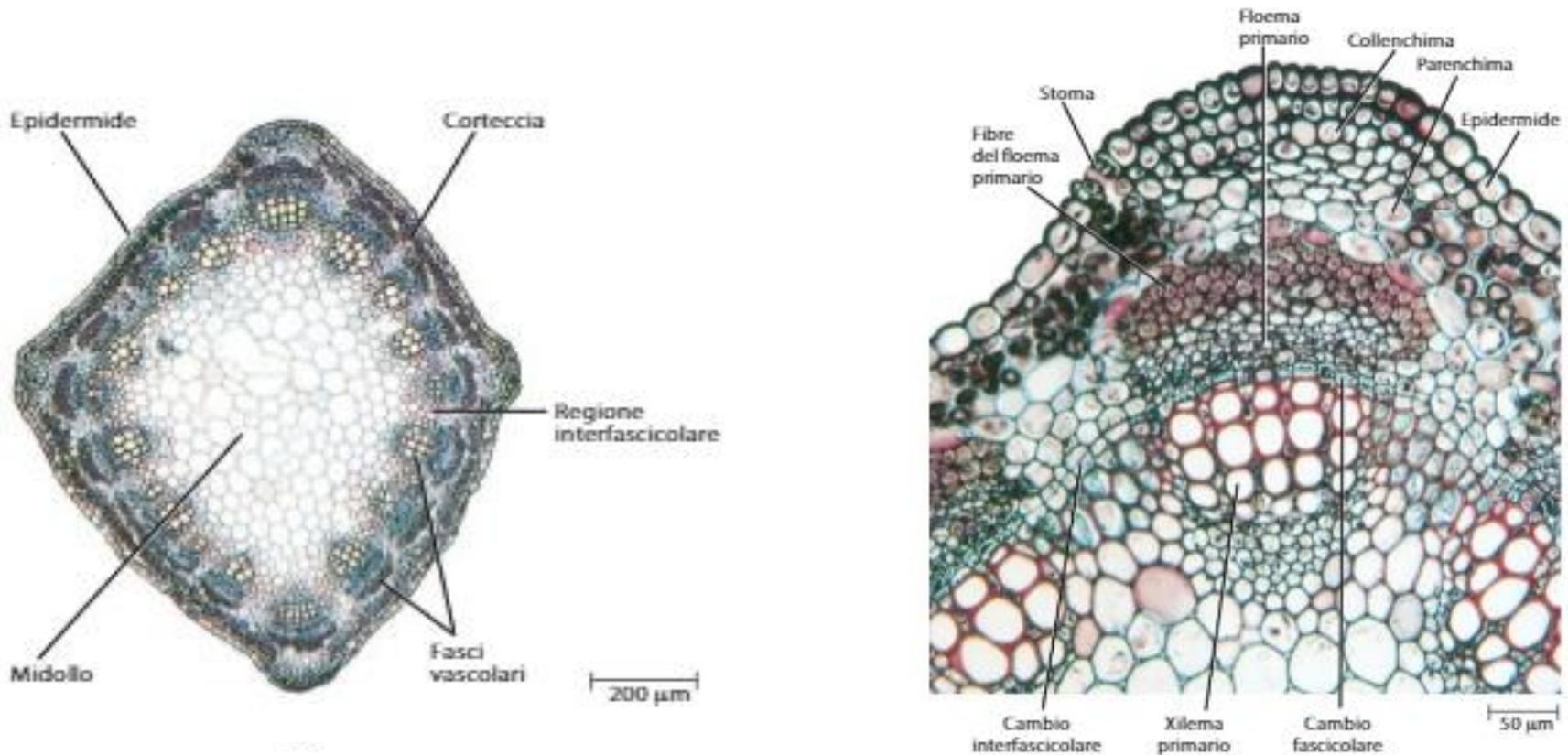
*fasci sparsi nel tessuto fondamentale*



La crescita primaria è responsabile dell'allungamento del fusto (e della radice)

## Dicotiledone

I fasci del cilindro vascolare sono disposti ad anello e sono separati da ampi raggi midollari (parenchima) e delimitano una larga regione midollare centrale

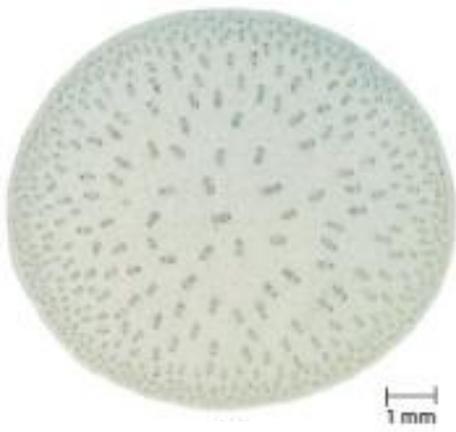


I fasci di solito hanno il floema primario verso l'esterno e lo xilema primario verso l'interno

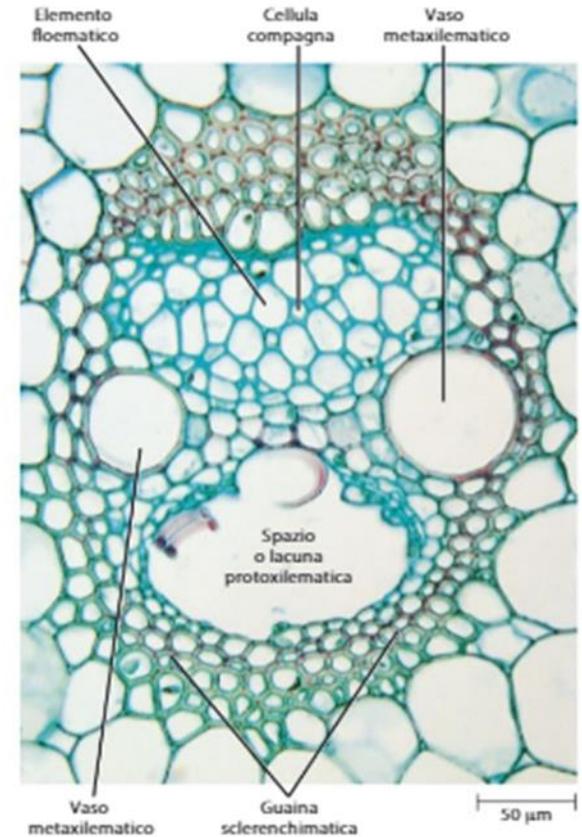
Il floema e lo xilema sono separati dal cambio e pertanto i fasci sono APERTI

## Monocotiledoni

I fasci del cilindro vascolare sono  
SPARSI nel tessuto fondamentale  
(ATACTOSTELICA)



Le cellule procambiali si sono differenziate in  
cellule mature e il cambio non si è formato



Fascio **CHIUSO** circondato da una  
guaina di cellule sclerenchimatriche  
(*tutte le monocotiledoni*)

## Struttura secondaria del fusto

(gimnosperme e dicotiledoni, molto raramente nelle monocotiledoni e dicotiledoni erbacee)

La crescita secondaria è responsabile dell'aumento di spessore e circonferenza del corpo della pianta ed è data da due **meristemi laterali**

CAMBIO CRIBRO-VASCOLARE (cambio cribro-legnoso)

CAMBIO SUBERO-FELLODERMICO (fellogeno)

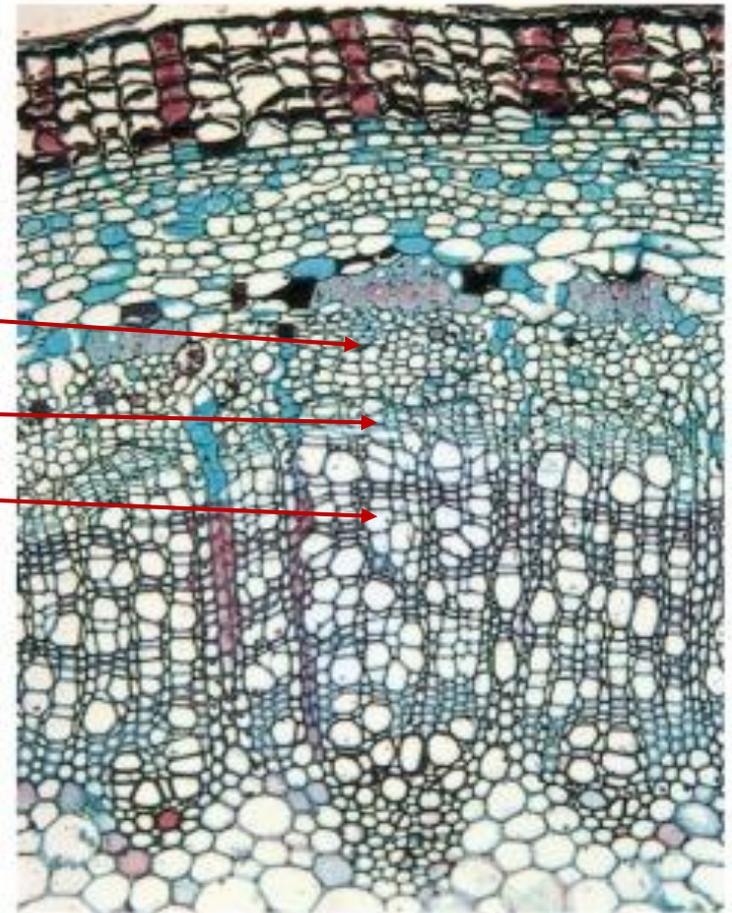
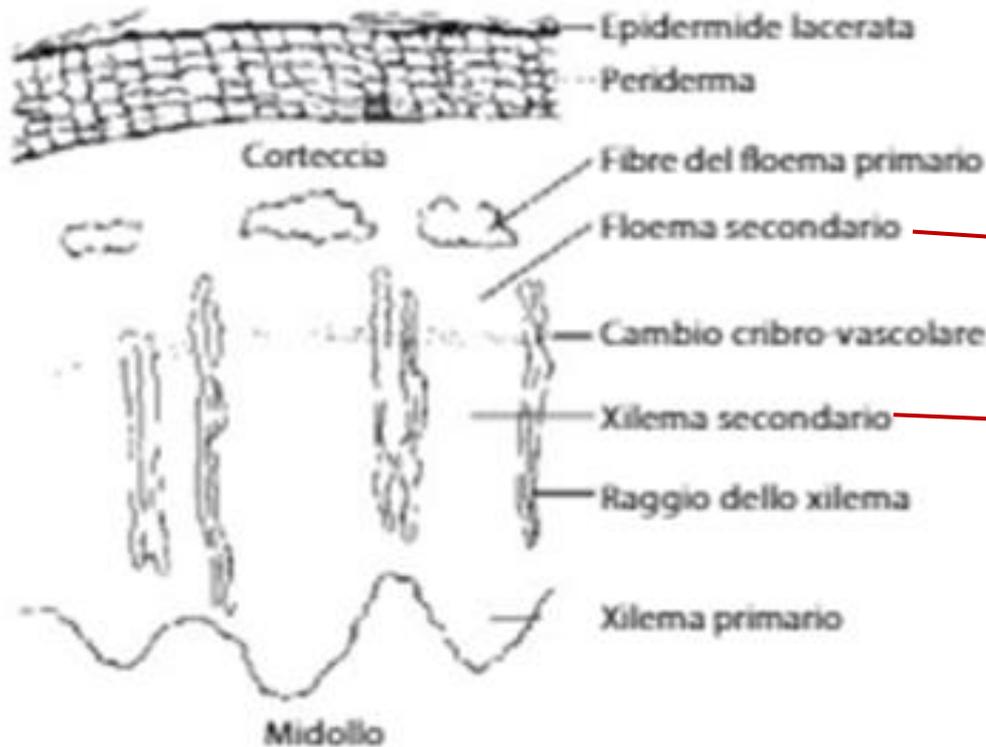
### *CAMBIO CRIBRO-VASCOLARE*

(si origina dal procambio e ha cellule con numerosi vacuoli)

*Iniziali fusiformi: orientate verticalmente, originano i vasi (divisioni periclinali): floema secondario verso l'esterno, xilema secondario verso l'interno*

*Iniziali dei raggi: orientate orizzontalmente, originano i raggi vascolari (trasporto nutrienti e acqua, riserva amido proteine e lipidi, produzione di metaboliti secondari)*

## Il cambio cribro-vascolare del fusto è circolare



200 µm

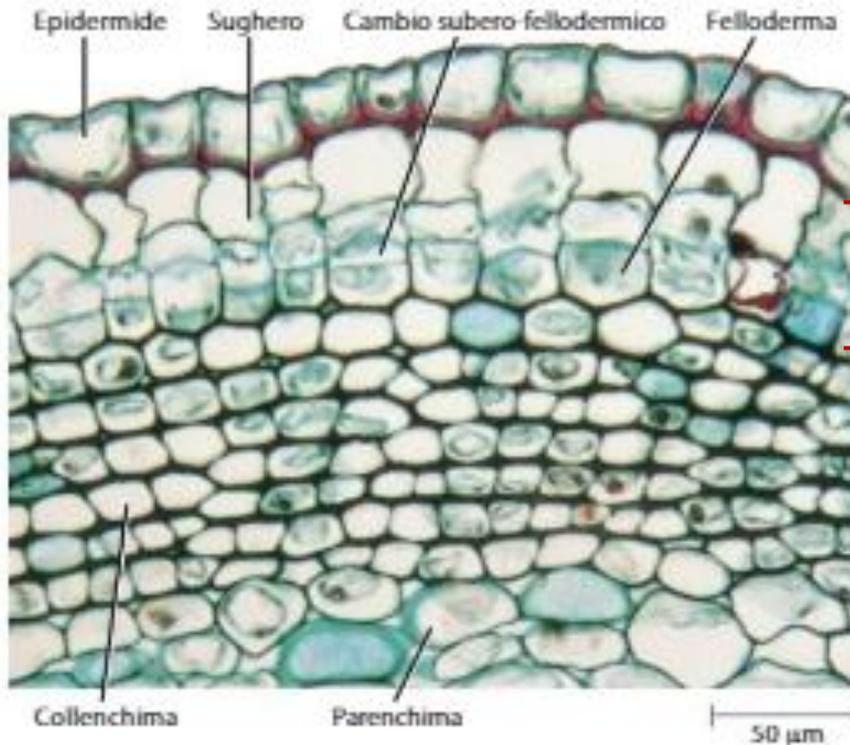
La crescita secondaria inizia durante il primo anno: lo xilema secondario è prodotto in quantità maggiori del floema secondario

# PERIDERMA (sostituisce l'epidermide)

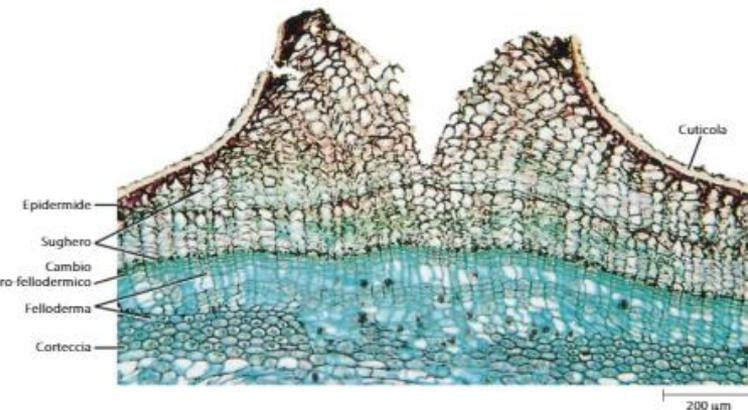
SUGHERO (fellema): *impermeabilità acqua e gas, protezione*  
(le cellule hanno lamelle di suberina, cera e a volte lignina)

CAMBIO SUBERO-FELLODERMICO (fellogeno):  
*meristema laterale che produce il periderma*

FELLODERMA: parenchima interno al cambio



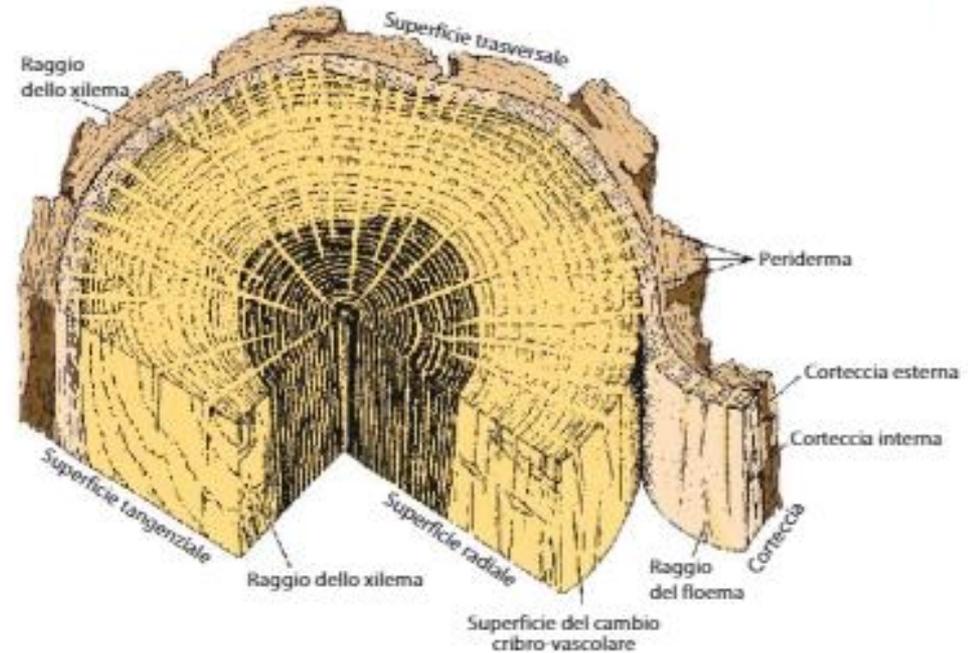
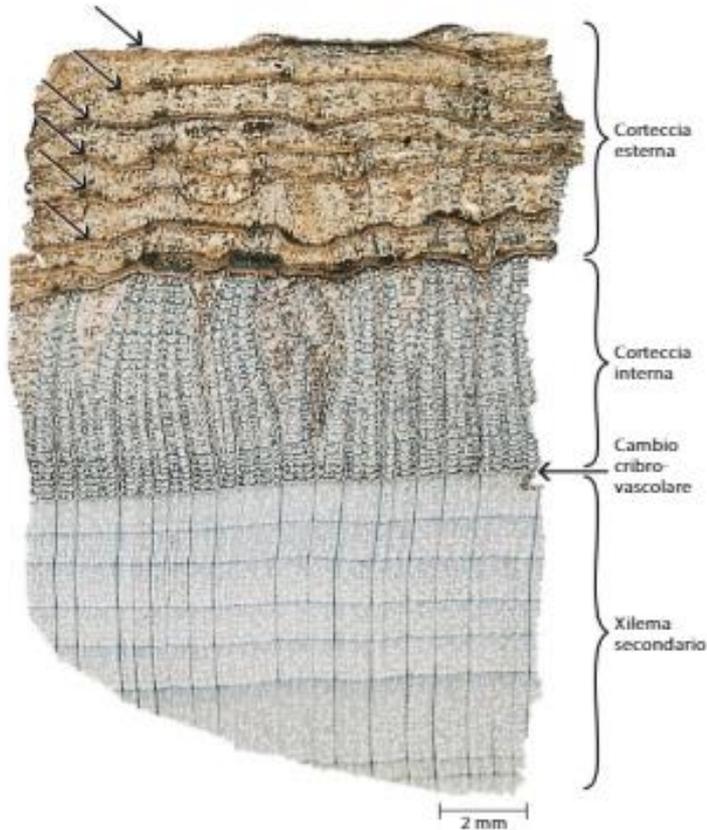
periderma



Lenticella: porzione di periderma  
ricca di spazi intercellulari,  
assicura scambi gassosi

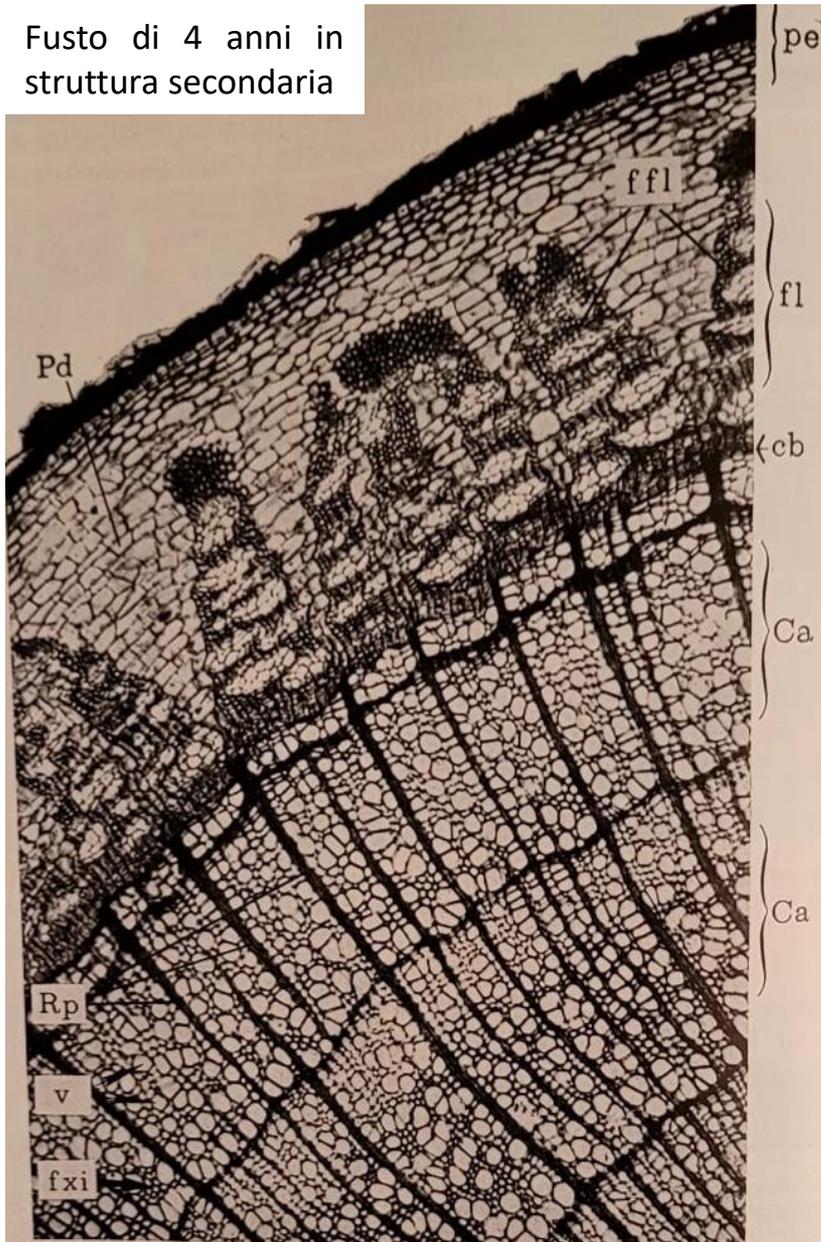
## CORTECCIA

*tutti i tessuti ESTERNI al cambio cribro vascolare: tutti i tessuti primari, il floema secondario, il periderma e i tessuti morti nella regione più esterna*



La corteccia esterna è costituita da tessuti morti (la suberificazione del sughero impedisce il passaggio dell'acqua); la corteccia interna è viva e deputata al trasporto di sostanze nutritive

Fusto di 4 anni in  
struttura secondaria



Il legno delle gimnosperme: assenza di vasi e presenza di dotti resiniferi (spazi intercellulari che secernono resina)

Il legno delle angiosperme: contiene vasi e presenza di dotti resiniferi (spazi intercellulari che secernono resina)

*Duramen*: ha perso la funzione di trasporto  
*Alburno*: funzione di trasporto

Cerchie annuali: crescita di  
una stagione  
(xilema secondario = legno)

Luce, temperatura, piovosità, acqua del suolo, lunghezza della stagione di crescita

Spessi: condizioni favorevoli (pioggia adeguata)  
Sottili: condizioni sfavorevoli

Il sistema conduttore del fusto è connesso con quello della foglia a conferma della stretta relazione strutturale e ontogenetica tra i due organi della pianta

*Tracce fogliari*: prolungamenti del sistema conduttore del fusto nella foglia (SIMPODIO)

*Tracce dei rami*: sistema vascolare delle gemme ascellari connesso con quello del fusto



**AUXINA**

- Promuove la connessione tra il tessuto vascolare delle foglie in formazione e i fasci del fusto
- Influenza il differenziamento del tessuto vascolare nelle giovani foglie in accrescimento e nei germogli in allungamento
- Induce la **Dominanza apicale**: effetto inibitorio di una gemma apicale nei confronti delle gemme laterali
- Agisce a lunga distanza grazie ad un secondo messaggero (strigolattone)

Le **GIBERELLINE** sono importanti per l'accrescimento dei tessuti  
(mutanti nani sono carenti di GA)

I **BRASSINOSTEROIDI** sono ormoni steroidei con un ruolo essenziale  
nel normale sviluppo della pianta

## Fusti modificati

*Viticci*: funzione di sostegno (vite)

*Cladofilli*: assumono la forma di foglia (asparago, cactus)

*Tubero della patata*: specializzato in organo di riserva

*Stoloni*: sviluppo sotterraneo, parallelamente alla superficie

*Rizomi*: fusti ipogei modificato

*Bulbi*: gemma con un piccolo fusto e molte foglie modificate

*Piante succulente*: tessuti specializzati per la conservazione dell'acqua (cactus, agave)

