

Botanica Generale con **Laboratorio**

Dott. Fabio Candotto Carniel

fcandotto@units.it

Prof.ssa Lucia Muggia

lmuggia@units.it

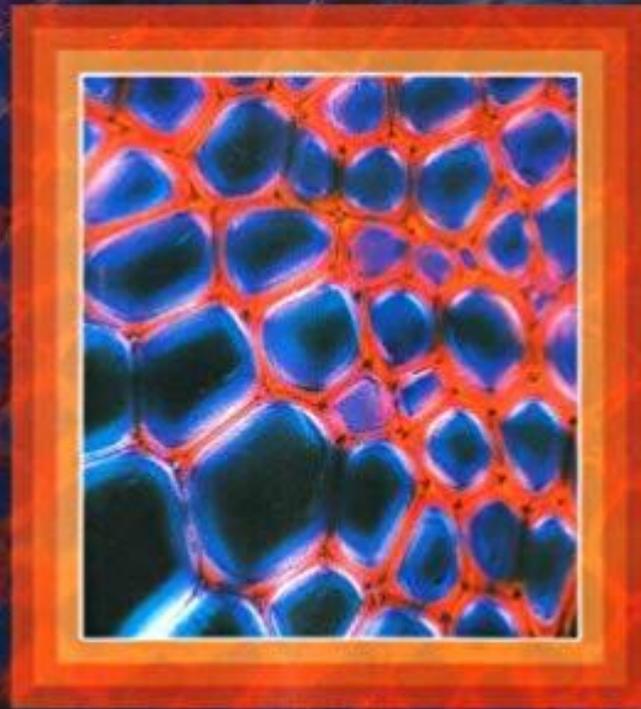
Dott.ssa Elena Pittao

epittao@units.it

ANNA SPERANZA · GIAN LORENZO CALZONI

STRUTTURA DELLE PIANTE IN IMMAGINI

guida all'anatomia microscopica
delle piante vascolari



ZANICHELLI

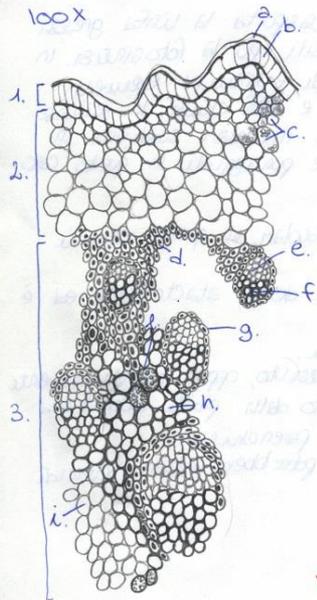
Modalità di esame

Botanica generale con laboratorio, anno accademico 2017/2018, I prova parziale

Data: 12.06.2018.

Nr. Busta: 5

Preparato: SEZIONE TRASVERSALE DI FUSTO DI MONOCOTILEDONE



1. Zona ~~del~~ Tegumentale
2. Zona Corticale
3. Cilindro Centrale

SEZ.: 30
DIS.: 30
DES.: 30

a. Cuticola: è uno strato di cutina e cere apposto al di sopra dell'epidermide con funzione di impermeabilizzazione ed impedisce la perdita eccessiva d'acqua.

b. Epidermide: di origine primaria, ha funzione di protezione da agenti patogeni e da cambiamenti ambientali. Inoltre, svolge un ruolo fondamentale nella regolazione di scambi gassosi con l'esterno. A questo scopo possono essere presenti stomi (non visibili in sezione). Presenta cellule unistratificate con ispessimenti sulle pareti tangenziali.

c. Clorenchima: è un tipo di parenchima che si riconosce per la presenza abbondante di cloroplasti. Le cellule parenchimatiche sono di origine primaria, con parete poco ispessita e dimensioni cospicue. Hanno forma isodiametrica. Il parenchima è tessuto di riempimento ed è il meno specializzato dell'organo.

d. Sclerenchima: è un tessuto che solitamente si trova nelle piante ad accrescimento secondario, ma è possibile trovarlo anche nelle monocotiledoni, come possiamo vedere. È composto da cellule morte (Programmed Cell Death) che svolgono una funzione di sostegno e protezione di stress meccanici. In questo

Caso è composto prevalentemente da fibre, anche se sono presenti delle cellule che potrebbero essere sclereidi (e.). Le fibre hanno forma più allungata, mentre le sclereidi sono solitamente annulate. Entrambi i tipi di sclerenchima presentano punteggiature. e. Floema: è il tessuto conduttore che trasporta la linfa elaborata dai siti di elaborazione (solitamente foglie) ai siti di utilizzo (il resto della pianta). È formato da cellule cribrose, cellule vive che presentano un protoplasto molto particolare: non è presente compartimentazione nel tonoplasto, e i mitocondri sono pochi e con creste ridotte. Queste cellule si impilano le une sulle altre e sono collegate da pori. f. Xilema: è il tessuto conduttore che trasporta la linfa grezza (H₂O e sali minerali) dalle radici ai siti per la fotosintesi. In generale, è composto da trachee e tracheidi, entrambi elementi morti, rispettivamente chiamati "aperti" e "chiusi". In sezione longitudinale si possono notare ispessimenti irregolari suddivisi in anulati, anulo-spiralati, spiralati, scalaiformi e punteggiati. In questo caso si osservano tracheidi.

xilema e floema formano i fasci cribrovascolari. In questo caso il fascio è di tipo colaterale chiuso.

Il modo in cui sono disposti i fasci è detto atactostele, ed è tipico delle monocotiledoni.

g. Guaina di fibre sclerenchimatiche.

h. e i. potrebbero rappresentare lo stesso tessuto, oppure rispettivamente un colenchima ~~tipo~~ anulare, come suggerito dalla parete abbastanza ispessita e dagli spazi intercellulari, e un parenchima. Si riscontra ancora la presenza di quelle che potrebbero essere sclereidi.

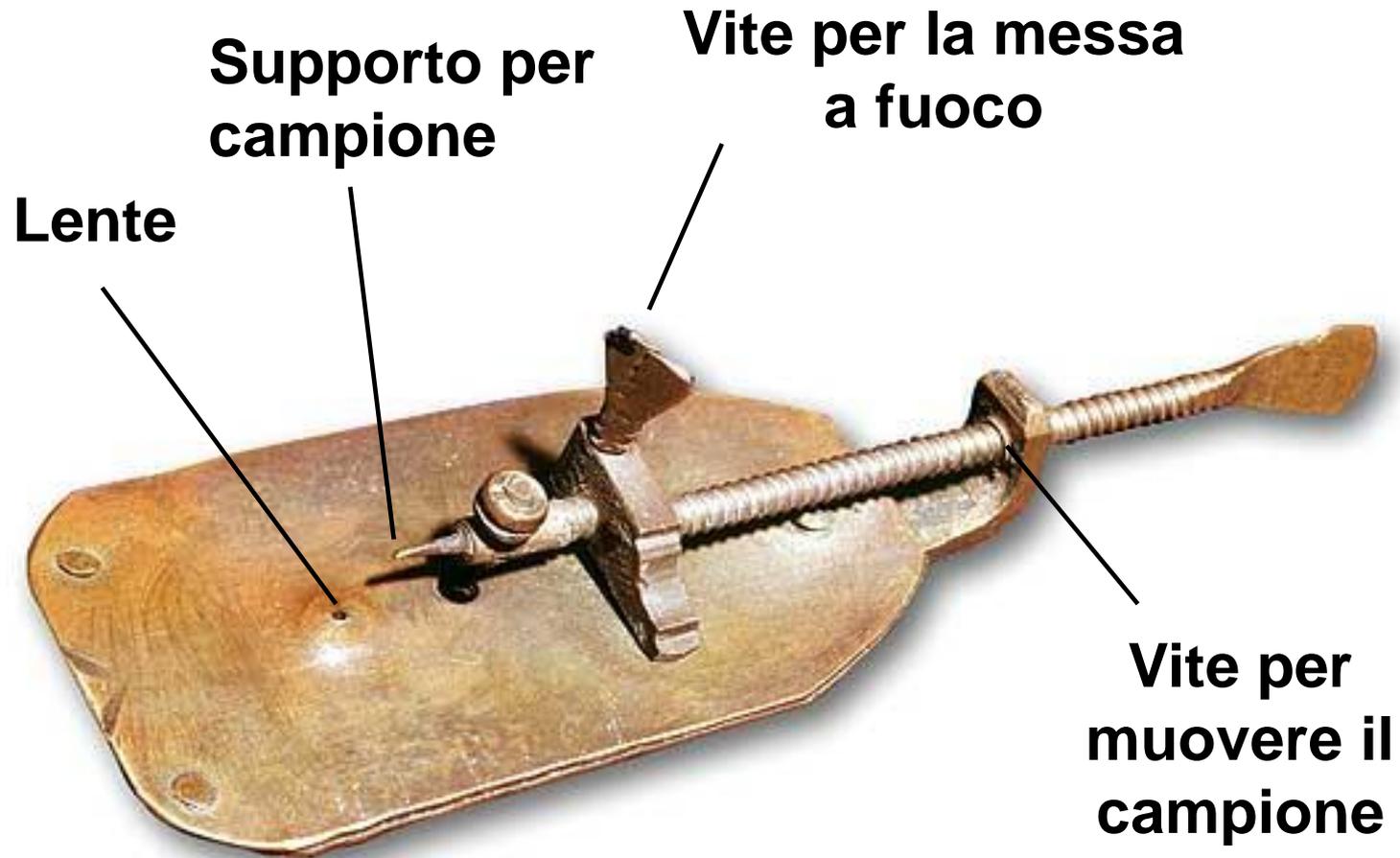


Sclereide

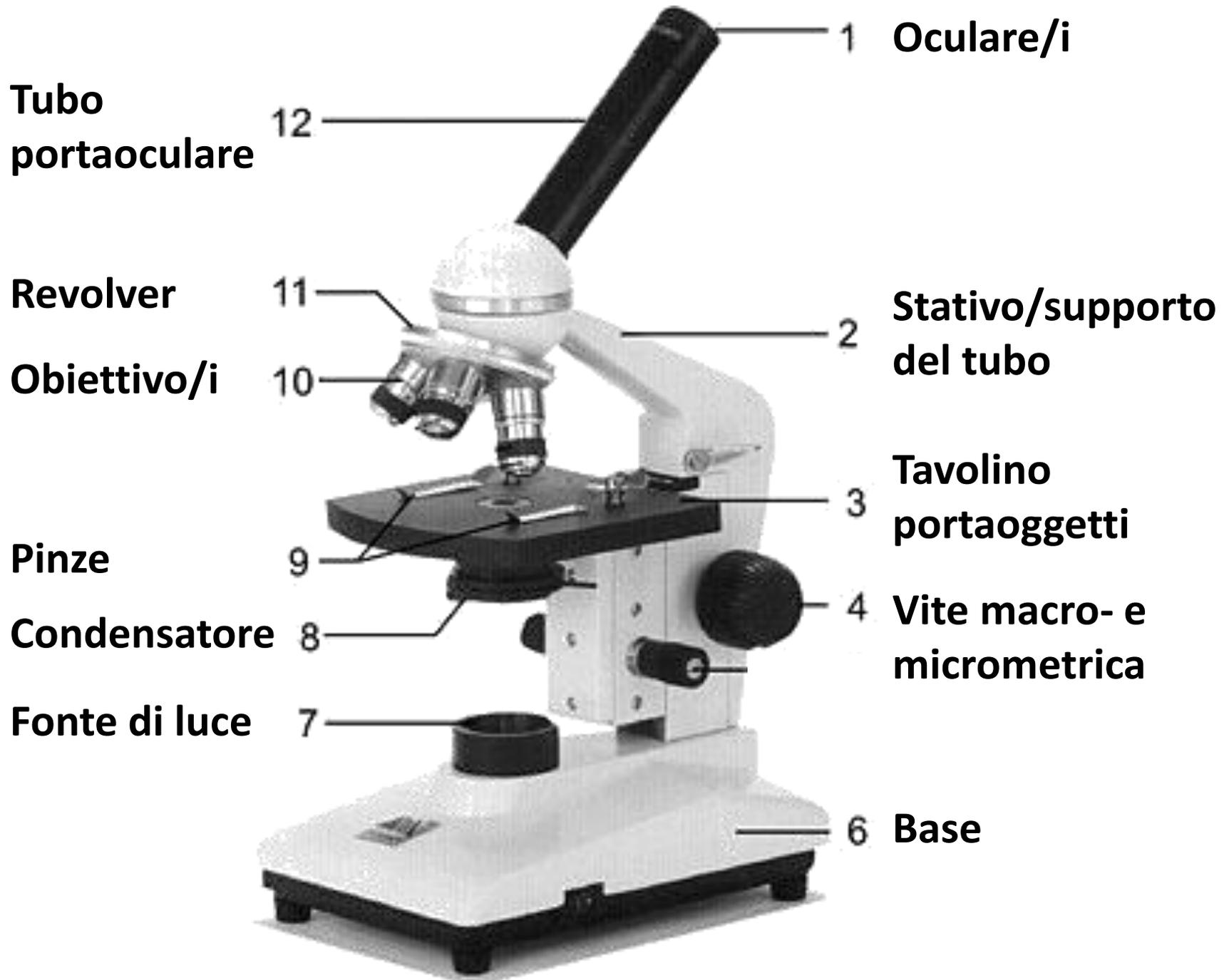


Collenchima anulare

Il microscopio ottico



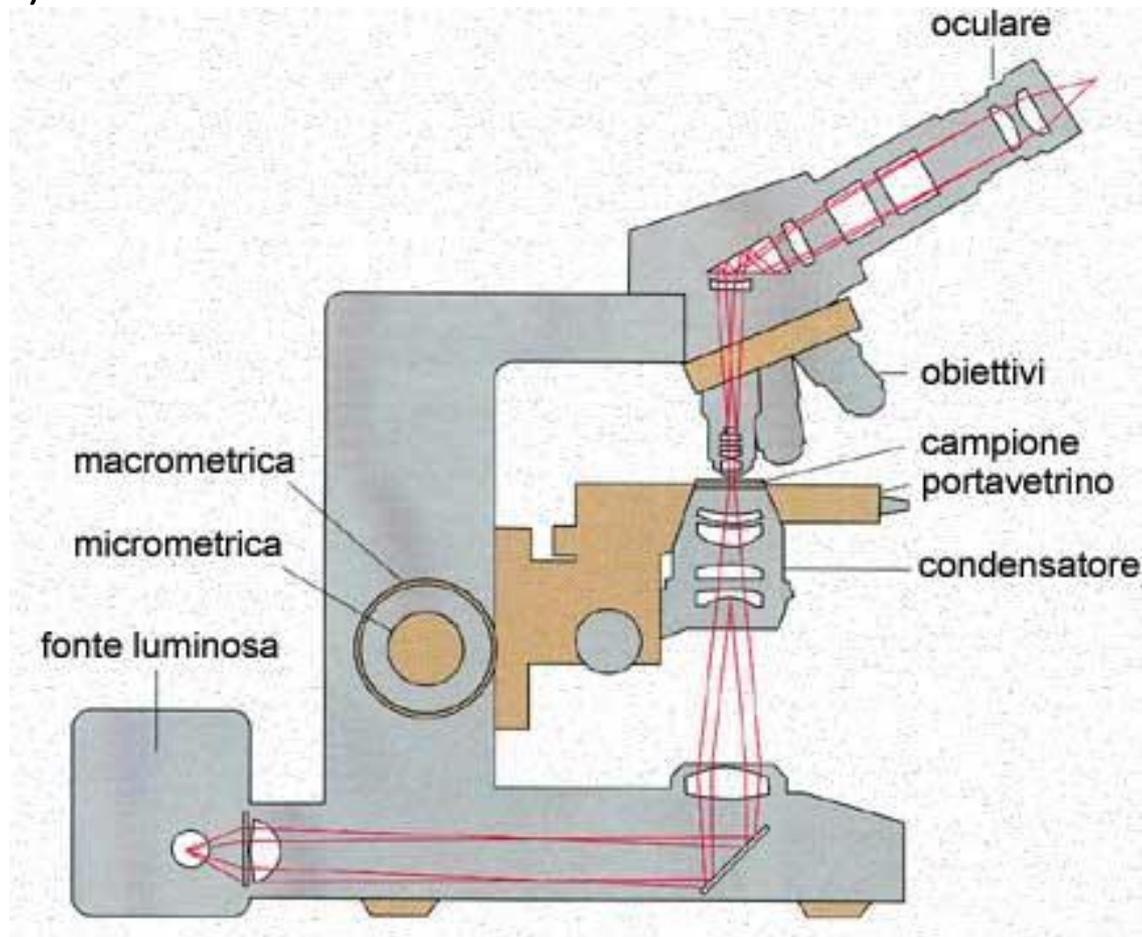
Microscopio semplice di Leeuwenhoek (fine 1600)



Il microscopio ottico

- Microscopio composto

(Sistema di due lenti convergenti dette, rispettivamente, **obiettivo** e **oculare**)



Tre parametri definiscono l'efficienza di un microscopio ottico:

- **Ingrandimento**

(Rapporto tra le dimensioni reali dell'oggetto e quelle ottenute)

- **Risoluzione**

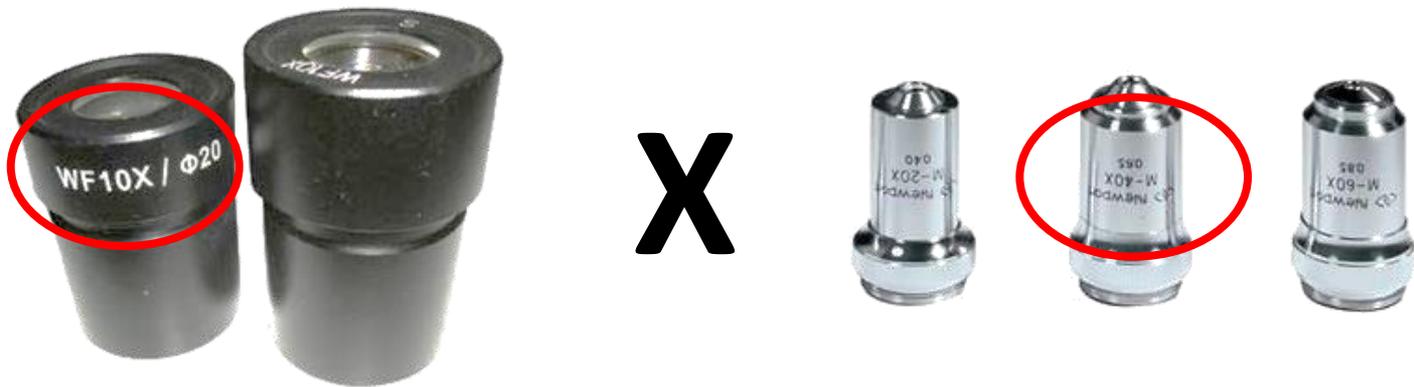
(Distanza minima tra due punti che è possibile osservare come distinti)

- **Diffrazione**

(Fenomeno fisico che si ottiene quando onde incontrano oggetti nel loro cammino; è associato al mezzo in cui si propagano)

Ingrandimento

I numeri incisi sugli obiettivi e sugli oculari rappresentano gli **ingrandimenti parziali**.



L'**ingrandimento totale** è dato dal prodotto del numero inciso sull'oculare per quello inciso sull'obiettivo.

Come si usa il microscopio?

- Inserire tramite la rotazione della torretta l'obiettivo a **minore** ingrandimento
- Appoggiare il preparato sul tavolino
- Impostare la luminosità della fonte di luce al minimo
- Accendere la luce
- Regolare l'intensità della luce
- Regolare la distanza interpupillare (microscopi binoculari)

Come si usa il microscopio?

- Mettere a fuoco usando la vite macrometrica
- Fochettare con la vite micrometrica
- Regolare il diaframma ed eventualmente l'altezza del condensatore per ottenere profondità di campo e contrasto ottimali
- Cambiare l'obiettivo e ripetere il passaggio precedente.

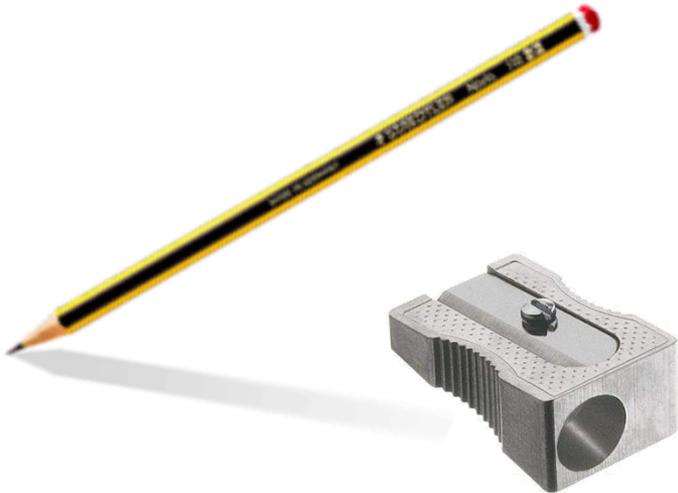
... e se non funziona??? abbiamo dimenticato qualcosa?

CHIAMATECI

E quando si finiscono le osservazioni?

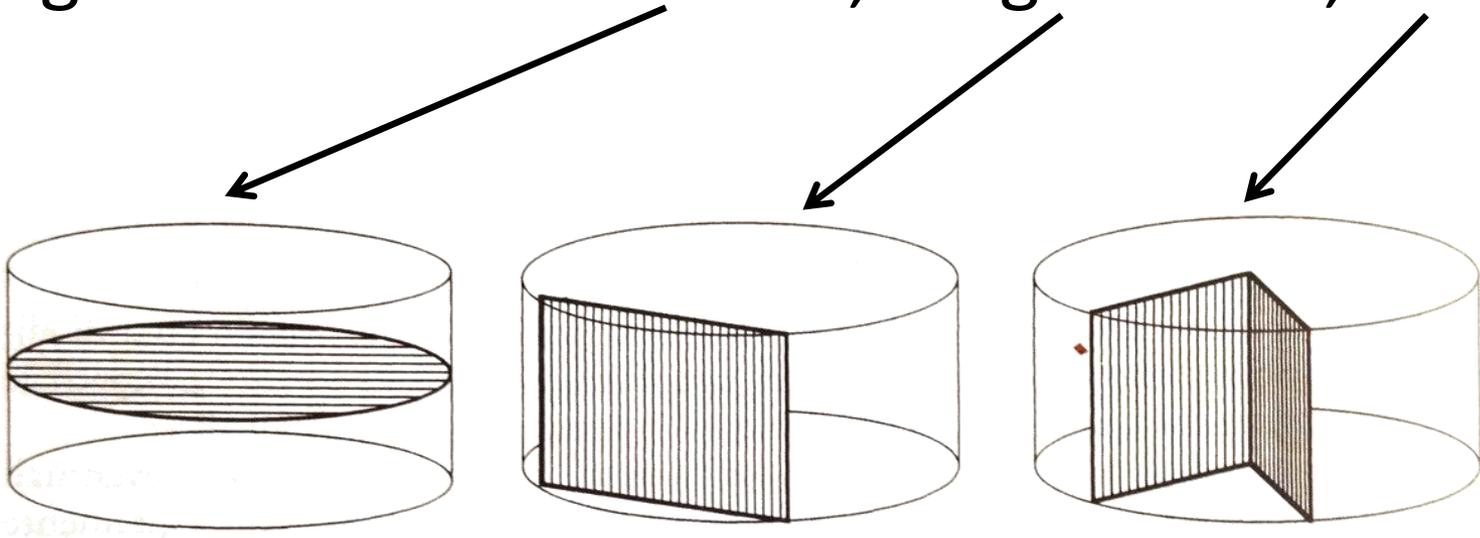
- Ridurre al minimo la luce e poi spegnerla
- Riinserire l'obiettivo ad ingrandimento **minore**
- Abbassare il tavolino porta campione finché la rimozione del vetrino è agevole
- Pulire con della carta il tavolino porta campione
- Pulire e mettere in ordine la propria postazione
- Se siete dell'ultimo turno, rimettete l'apposita copertura al microscopio

Occorrente per analisi preparati

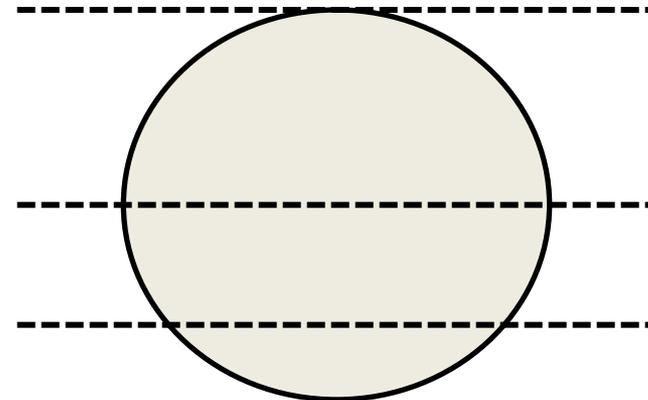


Come si fanno le sezioni?

- Sulle porzioni cilindriche di solito si possono eseguire sezioni trasversali, longitudinali, radiali.



- Superficiale
- Mediana
- Tangenziale

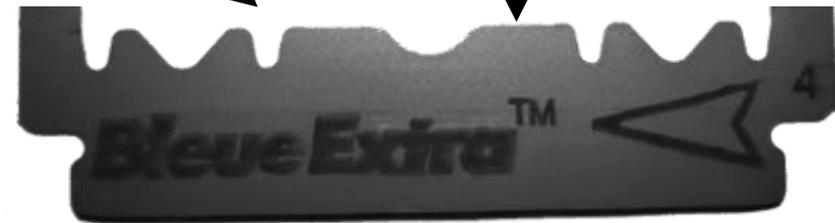


Come si fanno le sezioni?



↑
Impugnatura

Impugnatura



Osservazioni della lezione A

Citologia della cellula vegetale

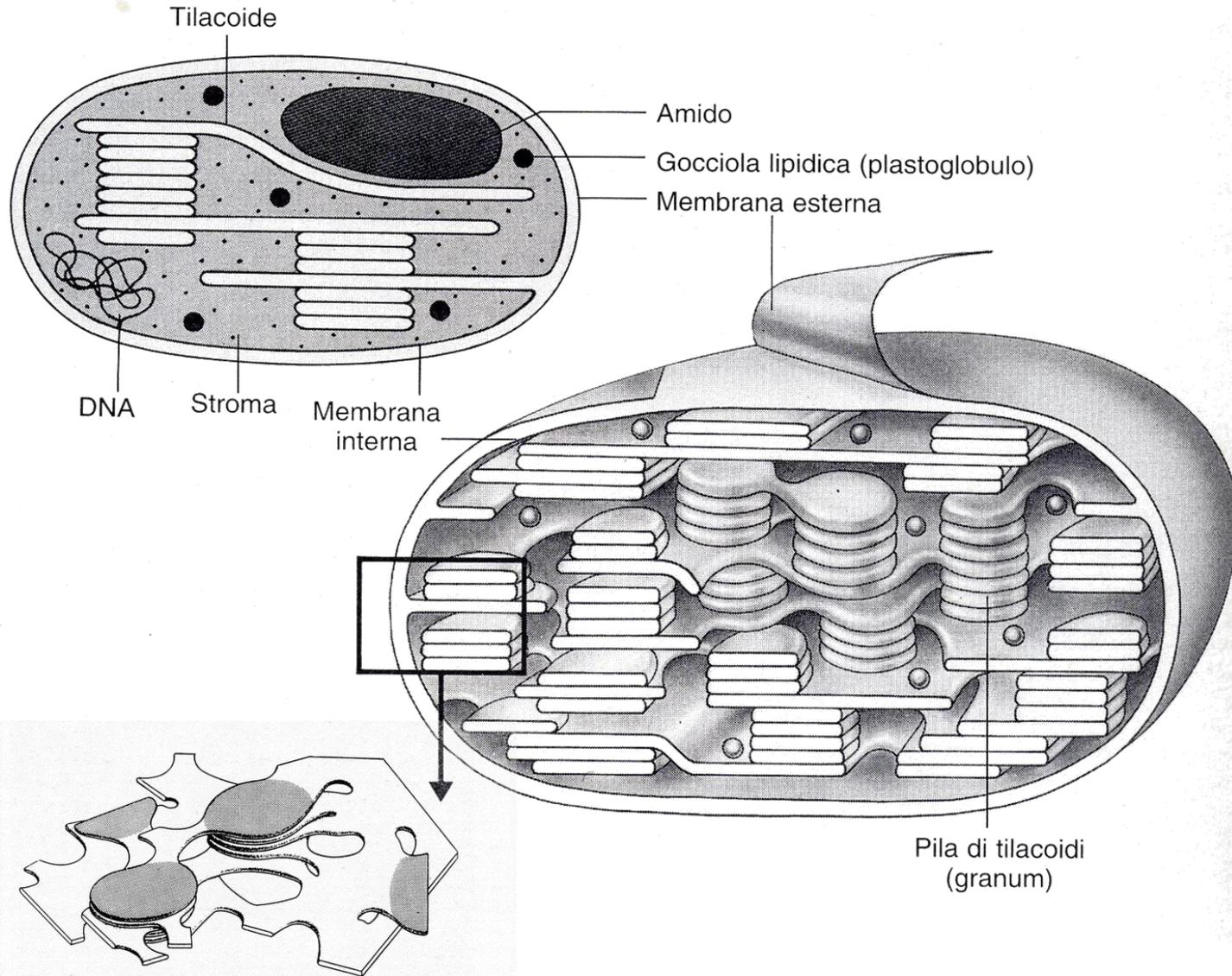
Plastidi

- Cloroplasti
- Cromoplasti
- Leucoplasti (amiloplasti)

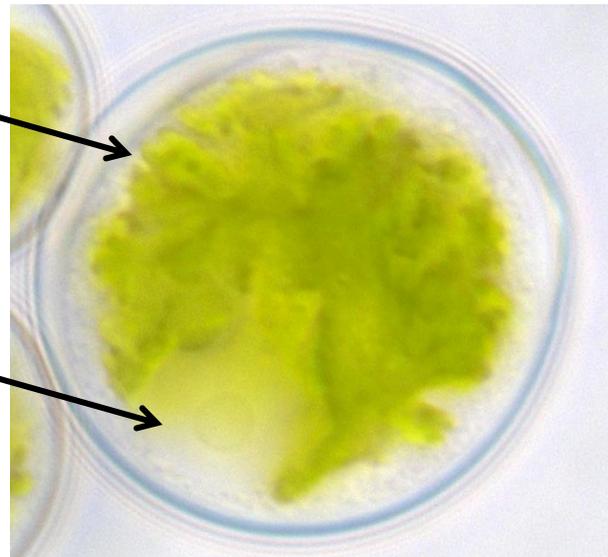
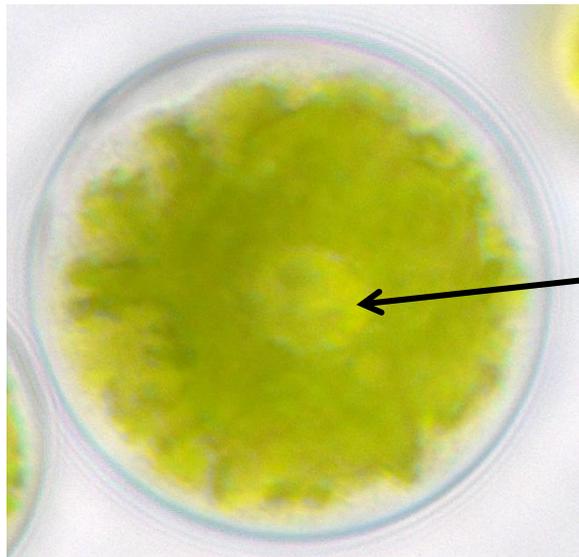
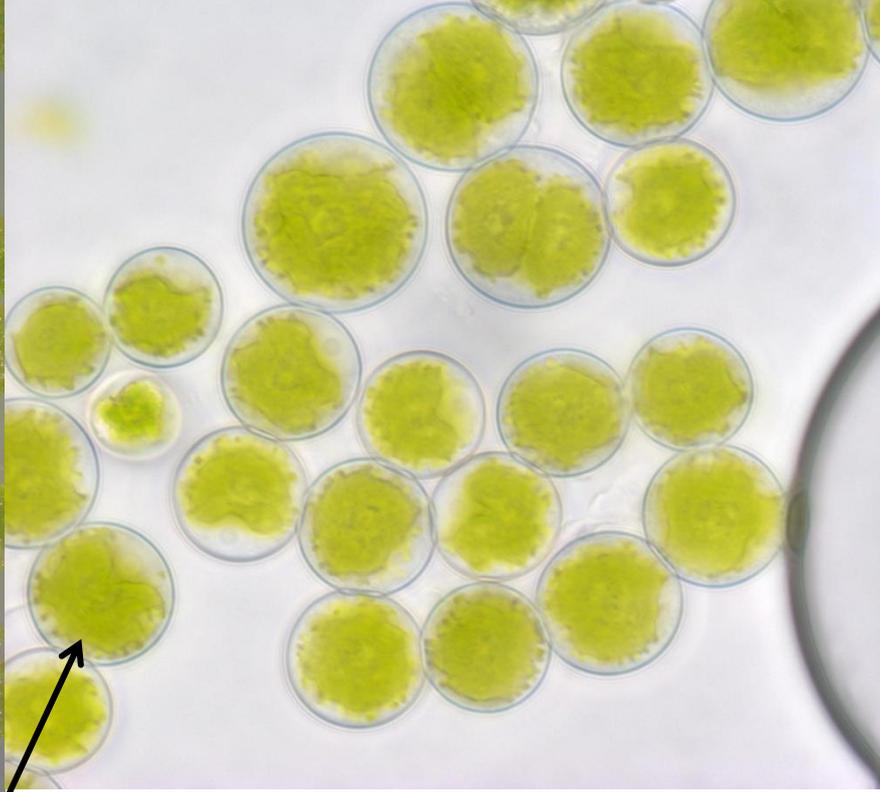
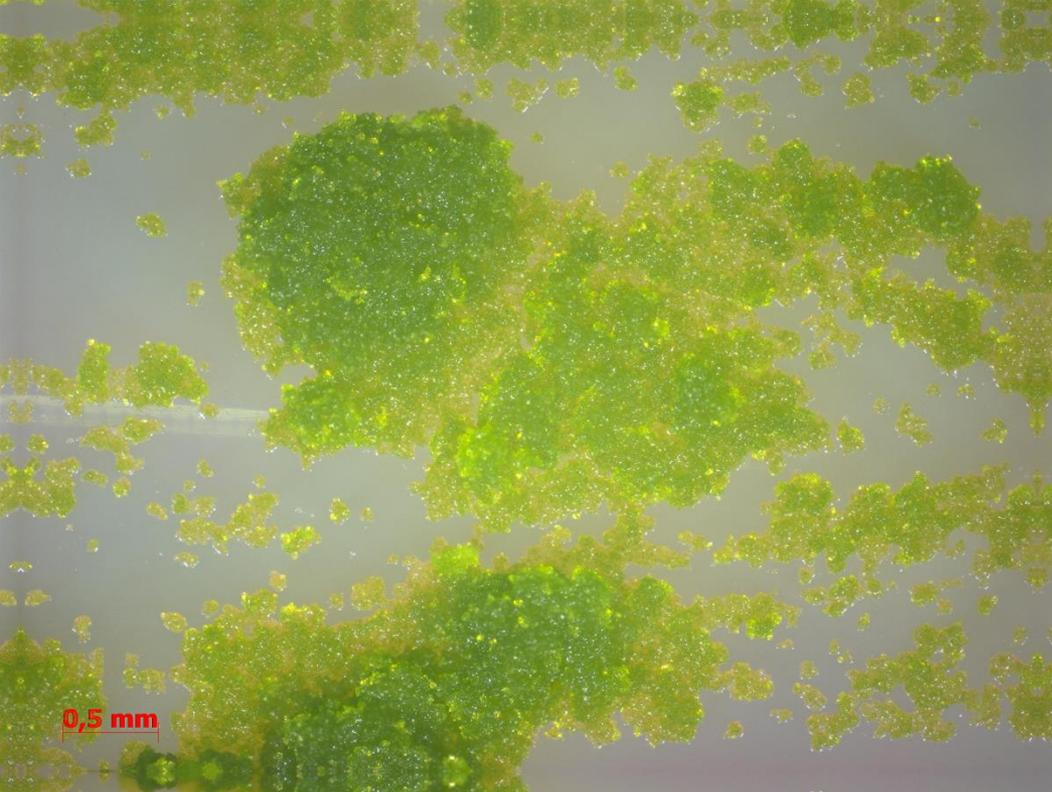
Vacuolo

- Plasmolisi

I cloroplasti: struttura



I tilacoidi dei grana e dello stroma non sono compartimenti separati, ma presentano invece un continuum spaziale con numerosi collegamenti di membrana (originale: W. Wehrmeyer).



Chloroplast lobes

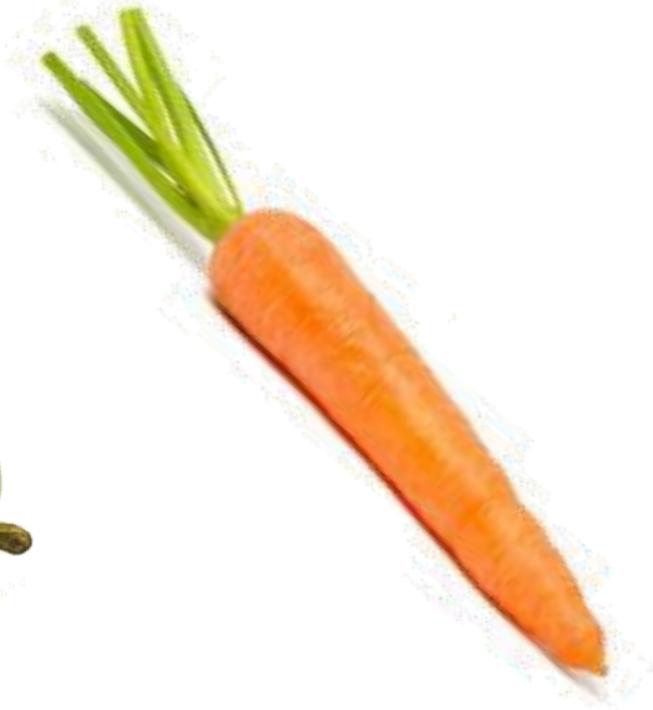
pyrenoid

Cell nucleus

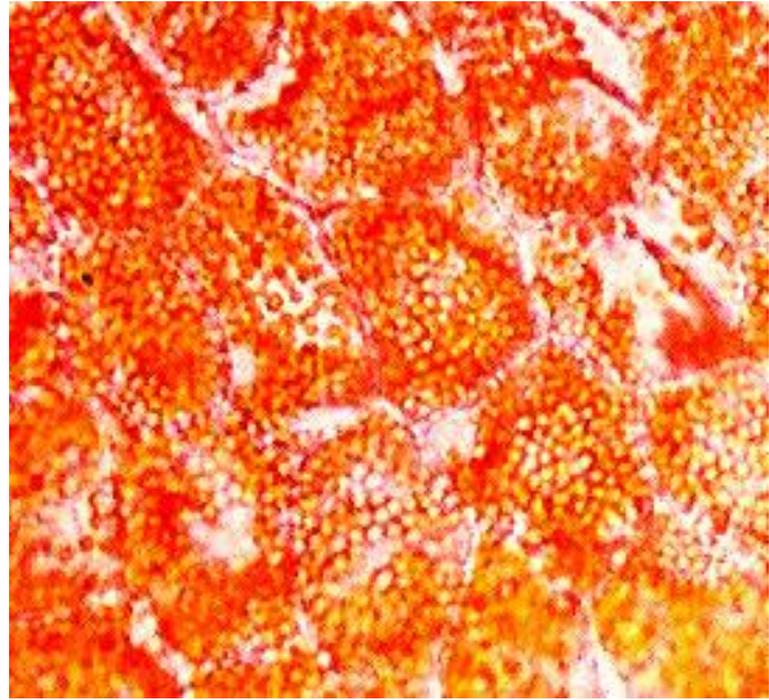
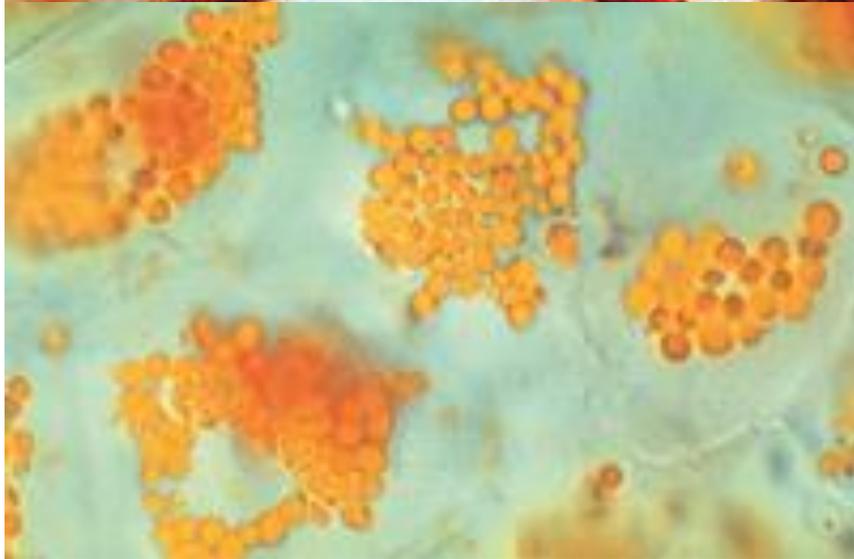
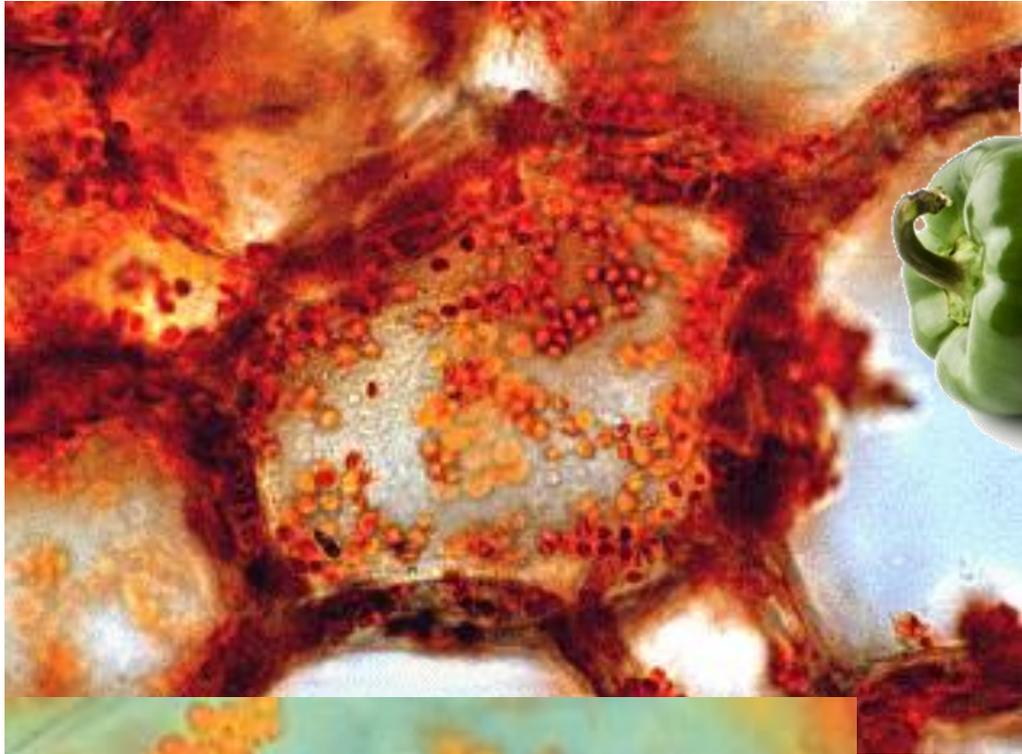


Cromoplasti

- Sono spesso responsabili delle colorazioni gialle, arancioni e rosse di molti fiori, di alcuni frutti e radici



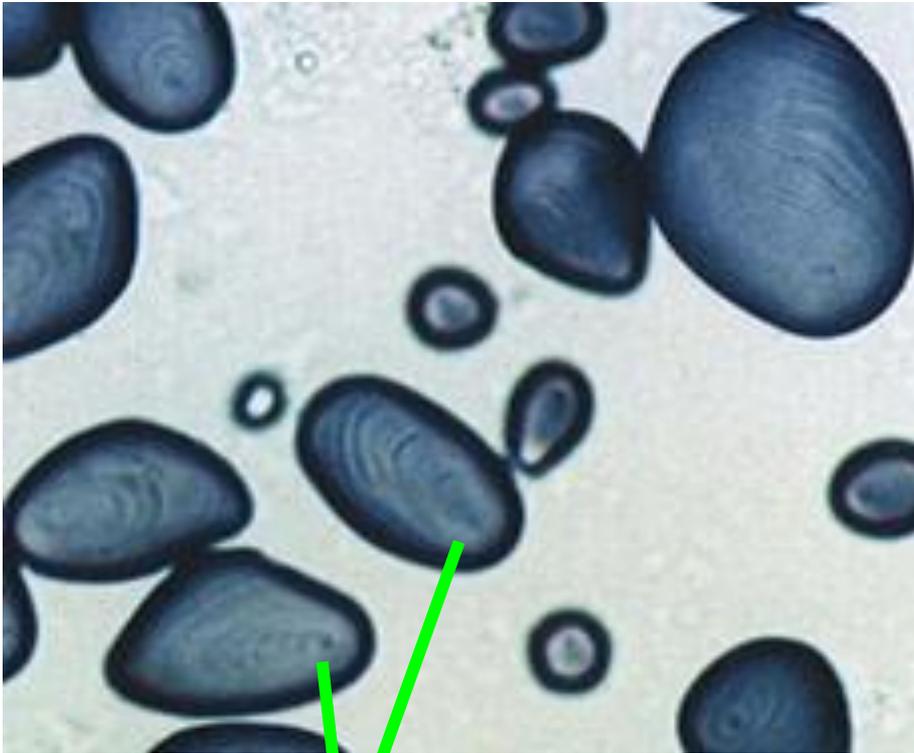
- Nei cromoplasti avviene la sintesi di carotenoidi (β -carotene) e xantofille



Leucoplasti

- Sono i meno differenziati tra i plastidi maturi
- Non contengono pigmenti né un complesso sistema di membrane interne
- Vengono classificati in base alle sostanze accumulate (elaioplasti = lipidi; proteinoplasti = proteine; etc.)
- I più noti, gli **amiloplasti**, accumulano amido secondario (mix di amilosio e amilopectina)
- Funzione di riserva

Granuli di amido



Ilo

Eccentrico (patata)

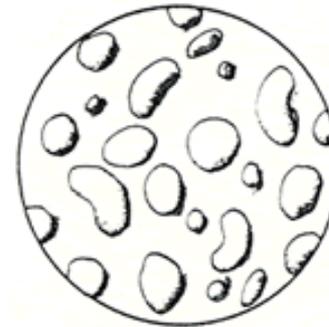
Centrale (mais e frumento)



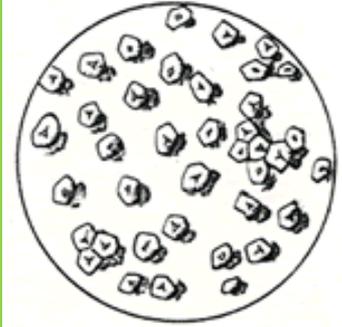
Frumento



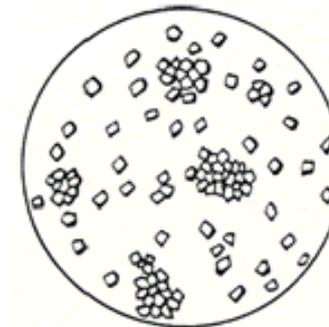
Segale



Orzo



Mais



Riso



Fecola di patata

La plasmolisi

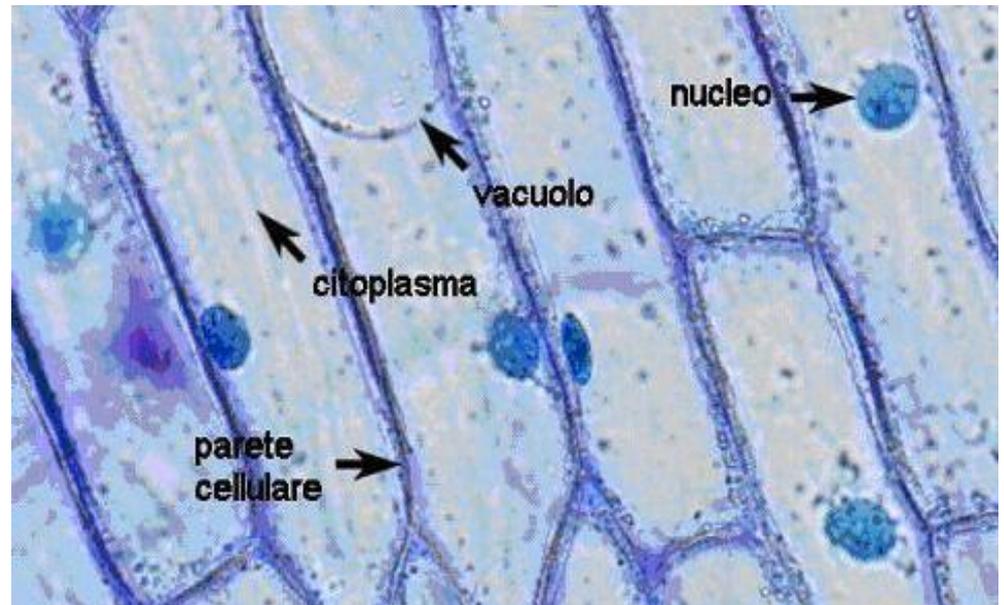
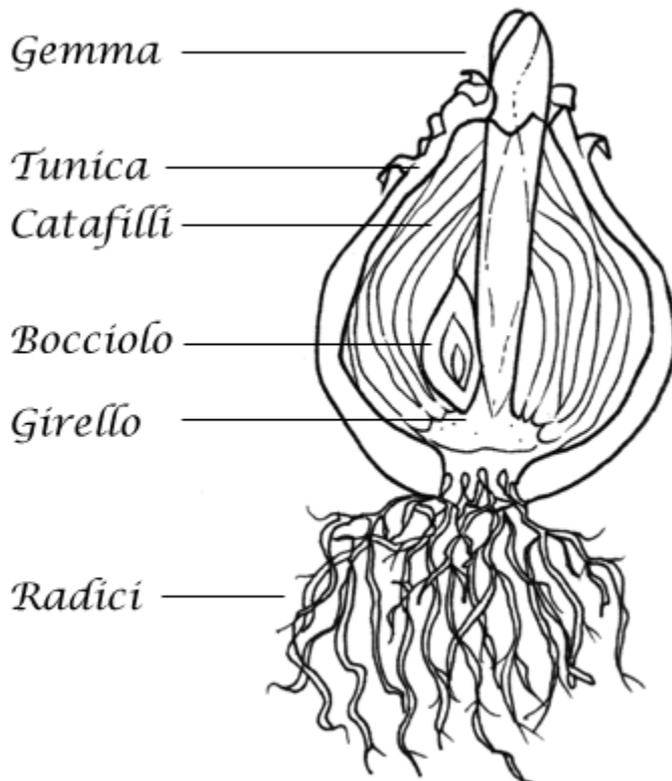
- Fenomeno che consiste nel distacco totale o parziale del plasmalemma dalla parete cellulare come conseguenza dei fenomeni osmotici – entro certi limiti reversibile
- Esperienza con i catafilli interni di cipolla (epidermide!)



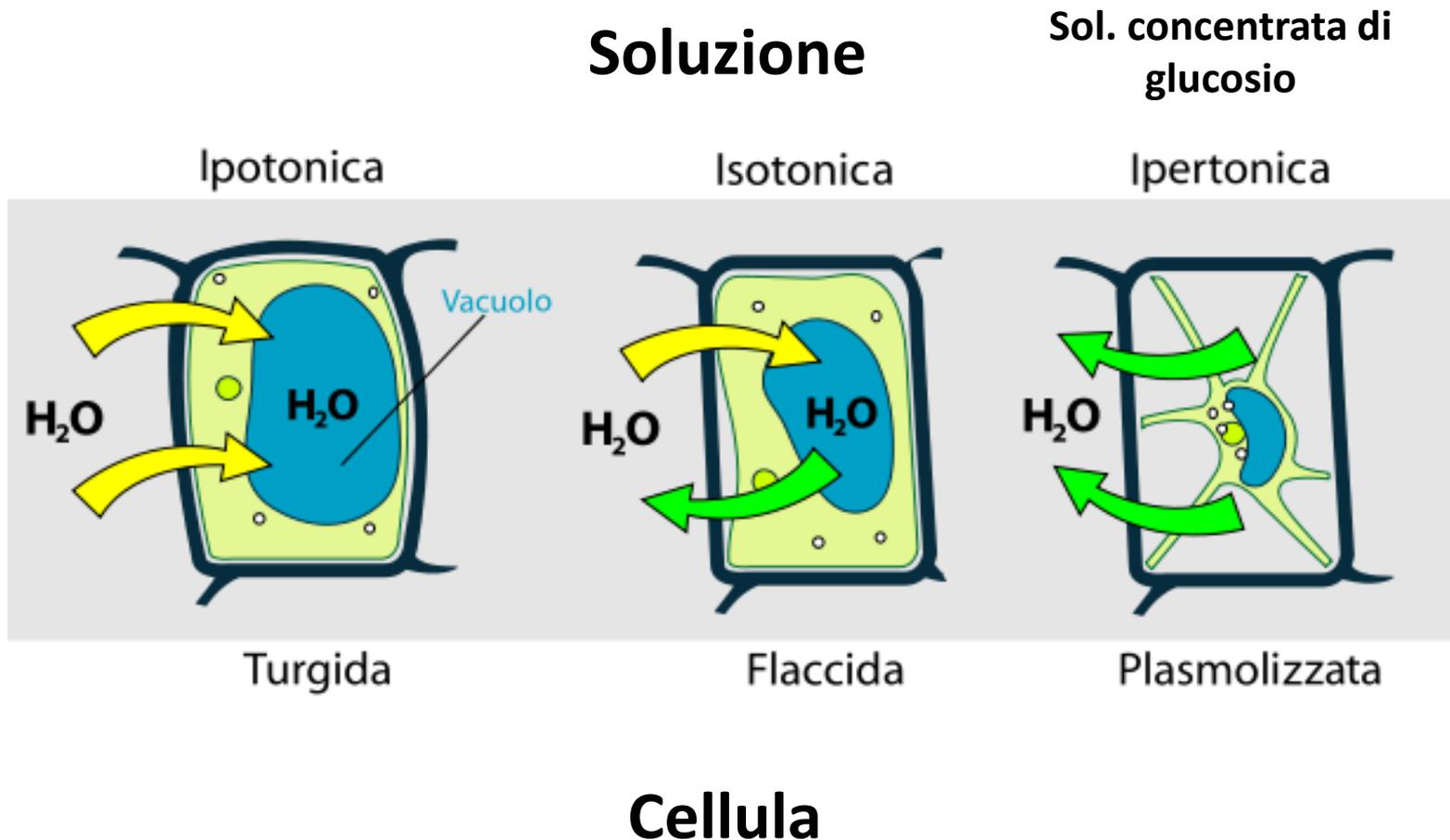
I catafilli di cipolla

I catafilli sono foglie squamiformi (squame dei bulbi), con funzione protettiva, povere o prive di clorofilla, ma nelle cipolle rosse sono ricche di altri pigmenti (antociani).

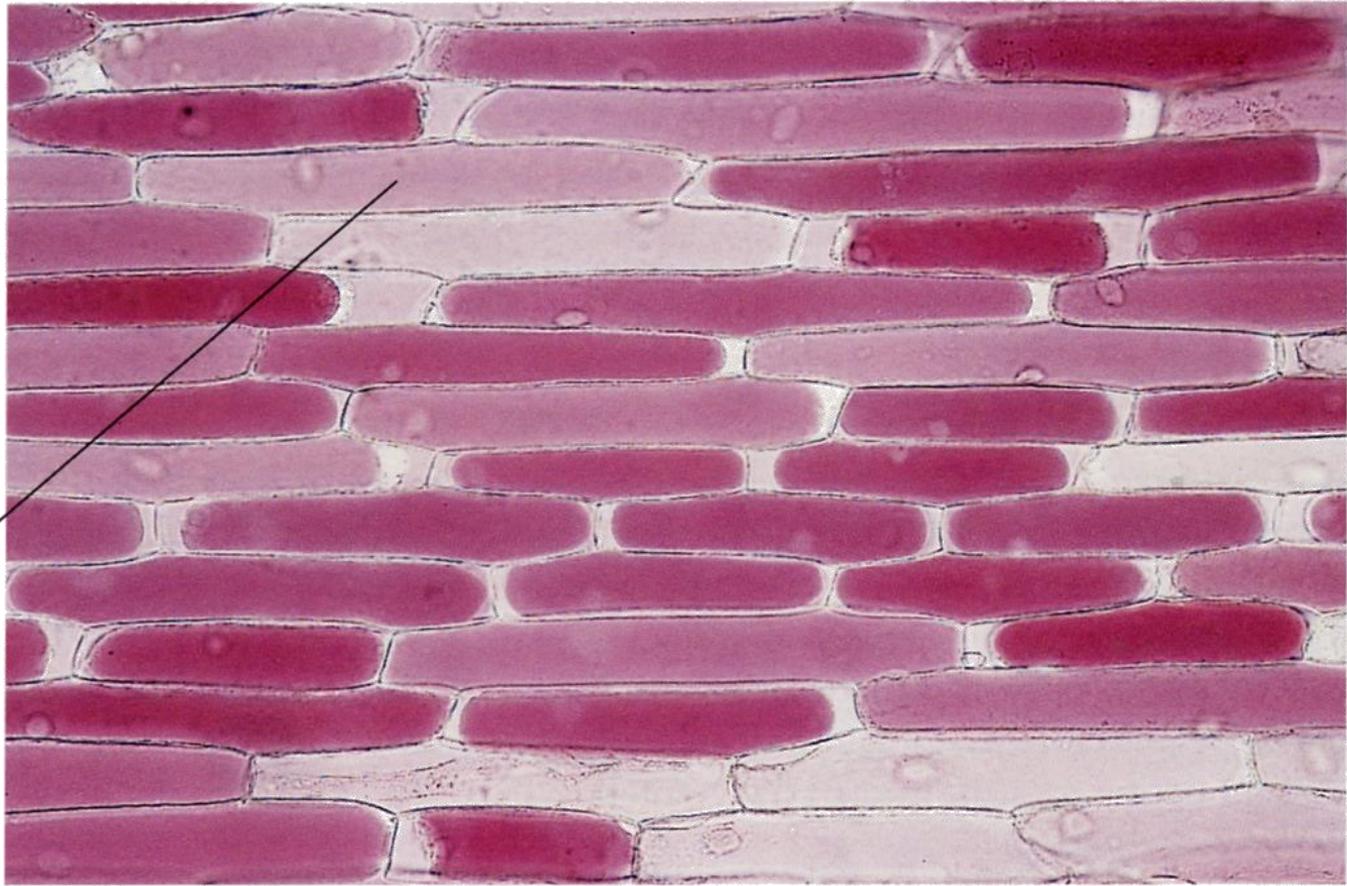
Nel bulbo della cipolla, si distinguono due tipi di catafilli: quelli esterni protettivi, di consistenza papiracea, e quelli interni carnososi, con funzione di riserva.



Osmosi: è un particolare tipo di diffusione, che consiste nel passaggio di molecole d'acqua attraverso una membrana selettivamente permeabile. Il trasferimento di acqua avviene da una soluzione a potenziale idrico maggiore a una a potenziale idrico minore. In base alla tonicità della soluzione extracellulare rispetto al citoplasma essa può essere definita:



La plasmolisi



*cellula
con plasmolisi
incipiente*

Plasmolisi incipiente nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).

Spellatura. x 200 (170)

Se il tessuto è posto a contatto con una soluzione più concentrata del succo cellulare (soluzione ipertonica), dalle cellule fuoriesce acqua: lo stadio iniziale del fenomeno, in cui si riscontra un lieve ritrarsi del plasmalemma dalla parete cellulare, soprattutto agli angoli delle cellule, è detto plasmolisi incipiente.



Plasmolisi nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).
 Spellatura. x 200 (170)

Proseguendo la fuoriuscita di acqua, il vacuolo rimpicciolisce sempre più: lo strato citoplasmatico segue la contrazione del volume vacuolare e, di conseguenza, il plasmalemma si distacca dalla parete cellulare liberando in parte, o del tutto, lo spazio periplasmatico. Questo viene occupato dalla soluzione plasmolizzante. Parallelamente, lo stato di tensione della parete cellulare diminuisce fino ad annullarsi.

A seconda della viscosità dei colloidi plasmatici, si può osservare una plasmolisi *concava*, qualora permanga in alcuni punti una tenace adesione del plasmalemma alla parete, e pertanto il contorno del protoplasto sarà caratterizzato da un susseguirsi di anse concave. Quando invece il distacco del plasmalemma è totale, come nel caso rappresentato dalla figura, si ha una plasmolisi *convessa*.



Plasmolisi nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).
Spellatura. x 1000 (850)

Il maggiore ingrandimento consente di osservare, al di là del tonoplasto, lo strato di citoplasma e i sottili filamenti dei plasmodesmi che ancora collegano il protoplasto alla parete.

Istologia vegetale

Studio dei tessuti vegetali

I tessuti tegumentali

esterni: ricoprono le superfici degli organi → protezione

interni: barriere di separazione ed isolamento tra tessuti di uno stesso organo

Origine **PRIMARIA**

- Tegumentali primari esterni
= **epidermide** ed **esoderma**
- Tegumentali primari interni
= **endoderma**

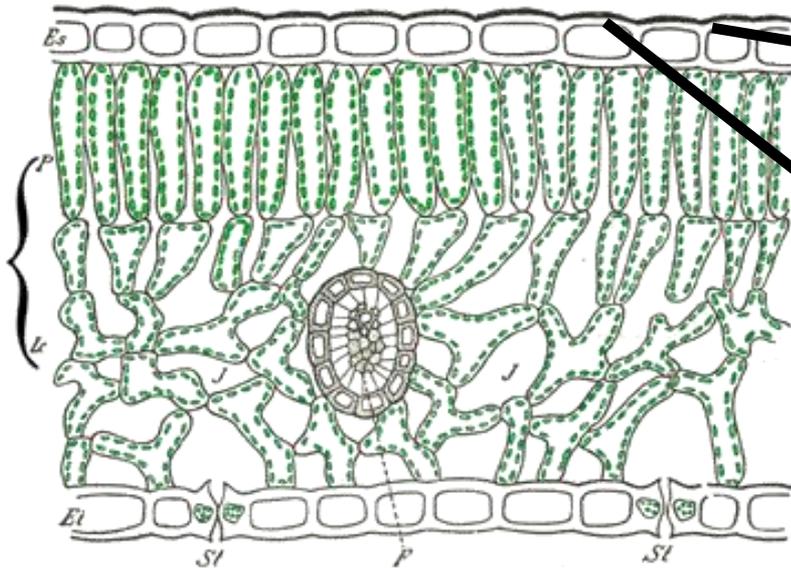
Origine **SECONDARIA**

- Tegumentali secondari
esterni = **sughero**

I tessuti tegumentali: l'epidermide

- Deriva dal protoderma (strato più superficiale dei meristemi apicali) → origine primaria → **tessuto tegumentario primario**
- Nelle piante erbacee e nelle parti erbacee delle piante legnose l'**epidermide** riveste la parte esterna dell'organo.
- È formata da cellule vive, è generalmente unistratificata (MA pluristratificata in piante di climi aridi!).
- Caratteristiche del tessuto tegumentario è l'unione compatta delle cellule → **priva di spazi intercellulari**
- Generalmente non ci sono cloroplasti (in alcuni casi cromoplasti).
- Mineralizzazione delle pareti (calcificazione, silicizzazione → resistenza meccanica (foglie di conifere, alloro, felci...))

Epidermide



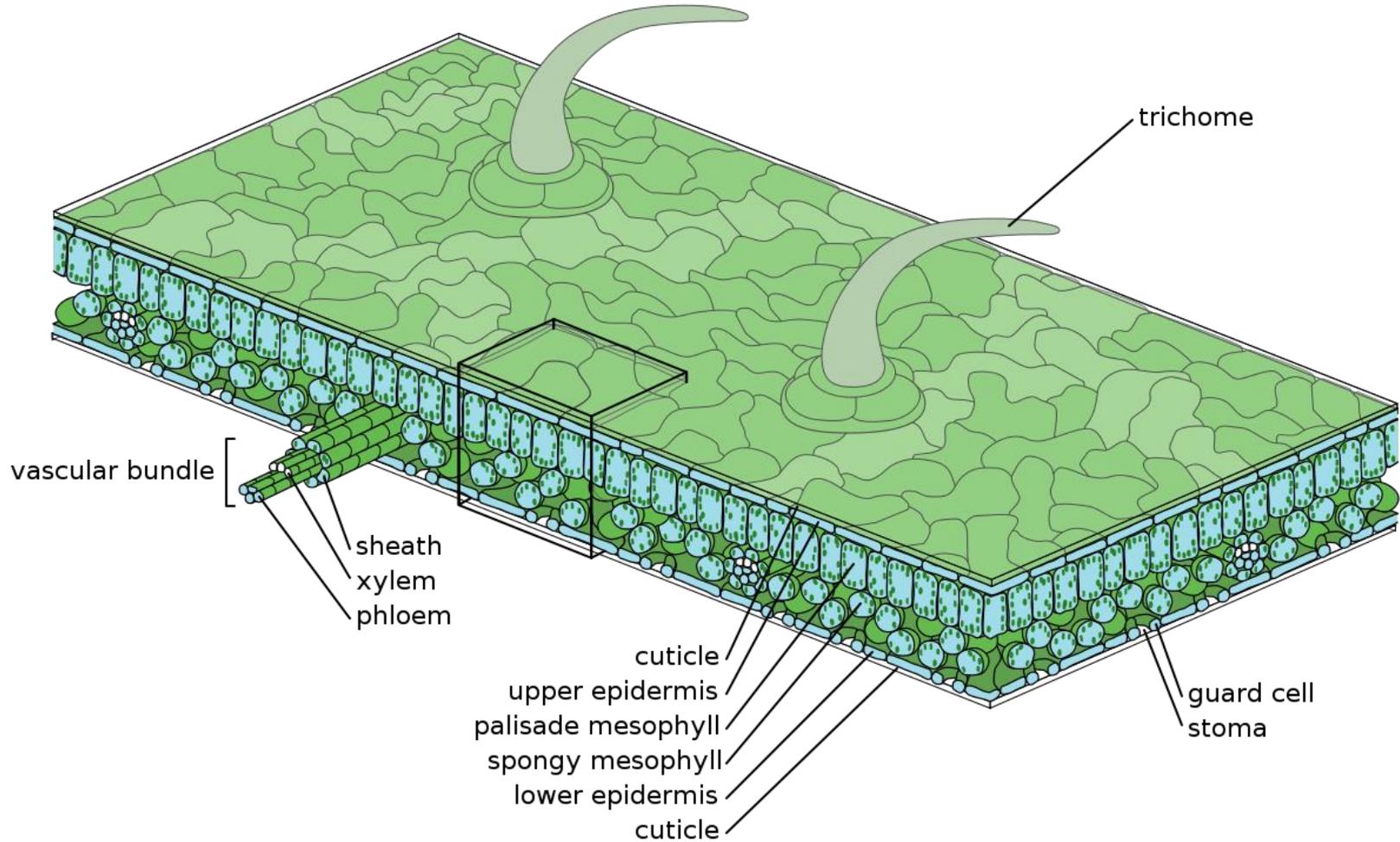
Pareti tangenziali ispessite:
aumento della resistenza
meccanica

Cuticola: strato di cutina che
impregna le pareti delle cellule
epidermiche → impermeabile →
protezione contro perdita di acqua

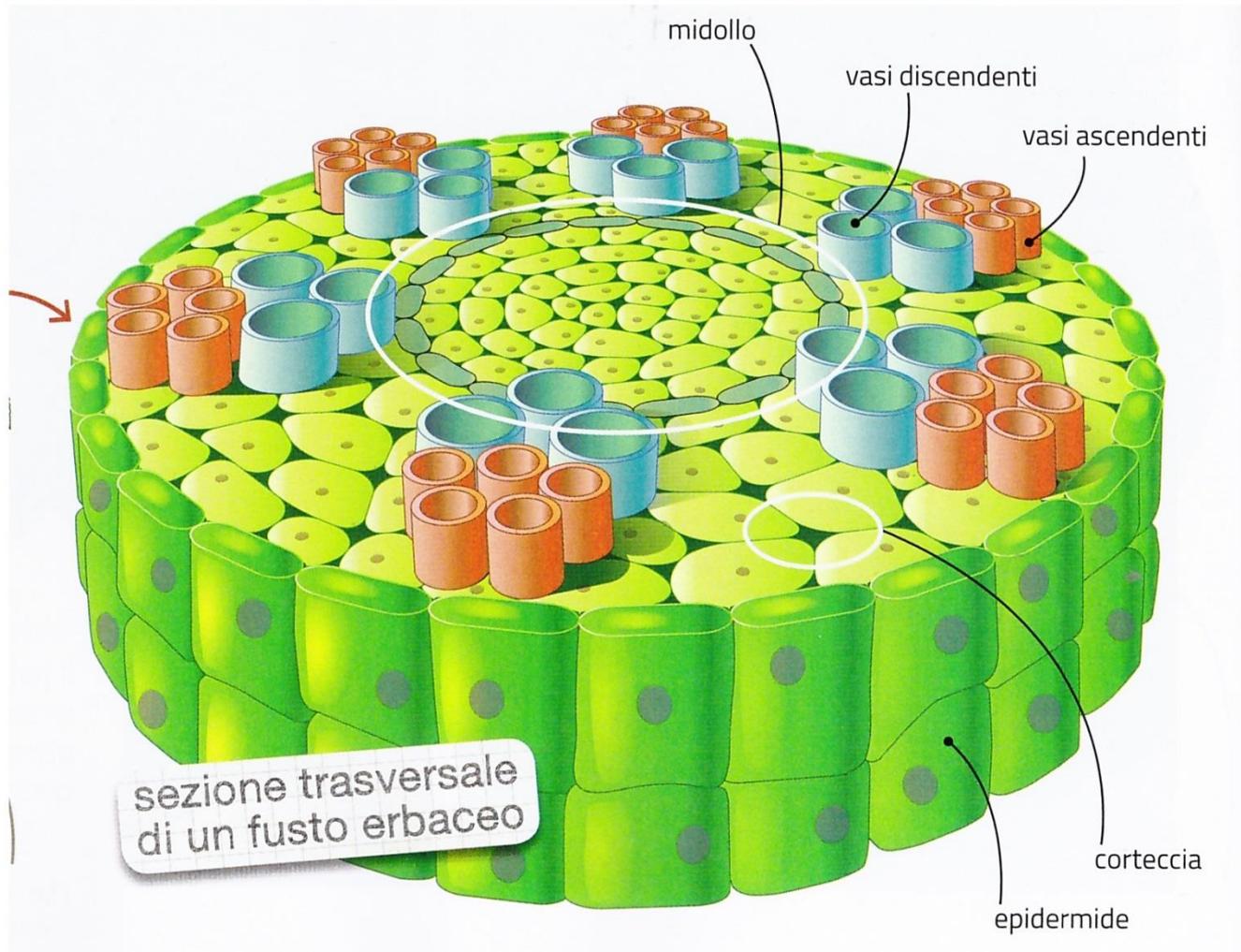
I tessuti tegumentali: l'epidermide

- La **funzione** primaria dell'epidermide negli organi aerei della pianta è di **protezione** (es. contro parassiti) e fornire ma svolge anche altre funzioni
- Regolazione della traspirazione e degli scambi gassosi
- Resistenza meccanica
- Meristemica (apparati stomatici o tessuti cicatriziali)
- Secretoria
- Assorbimento d'acqua o riserva di prodotti del metabolismo
- Nella radice = **rizoderma** (ma con caratteristiche differenti)
- Le piante ad accrescimento primario mantengono il rivestimento originato dai meristemi (primari) apicali
- Le piante possono sostituire l'epidermide con un tessuto secondario: il **sughero**

Epidermide: foglia

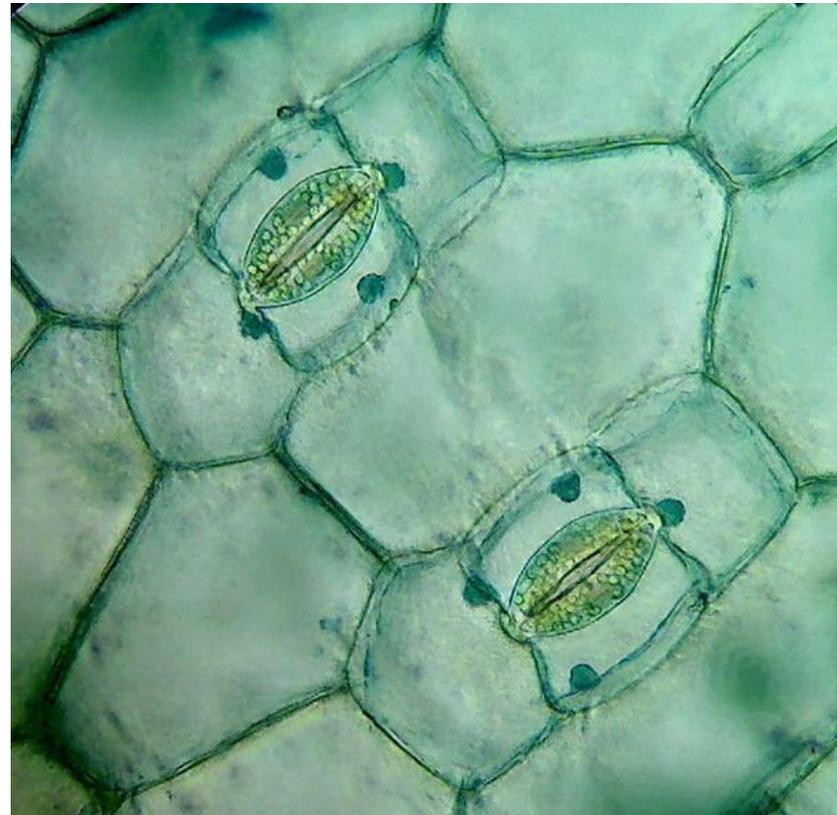


Epidermide: fusto



Epidermide: stomi

- Le aperture stomatiche sono strutture caratteristiche delle epidermidi cutinizzate (presenti sulle foglie, a volte sui fusti, sempre assenti nelle radici).
- 2 **cellule di guardia** unite saldamente solo alle estremità, mentre la zona centrale è aperta in uno spazio intercellulare detto **poro** (o **rima stomatica**).
- L'ampiezza del poro viene regolato dal turgore delle cellule di guardia.
- Internamente si apre la cavità respiratoria.
- Le cellule confinante con quelle di guardia possono essere chiamate **cellule annesse** (carattere sistematico).



Osservazioni epidermide e stomi:



Catafillo e foglie →
spellare l'epidermide e
riporre sulla goccia
d'acqua

Iris



Alloro



Felce

