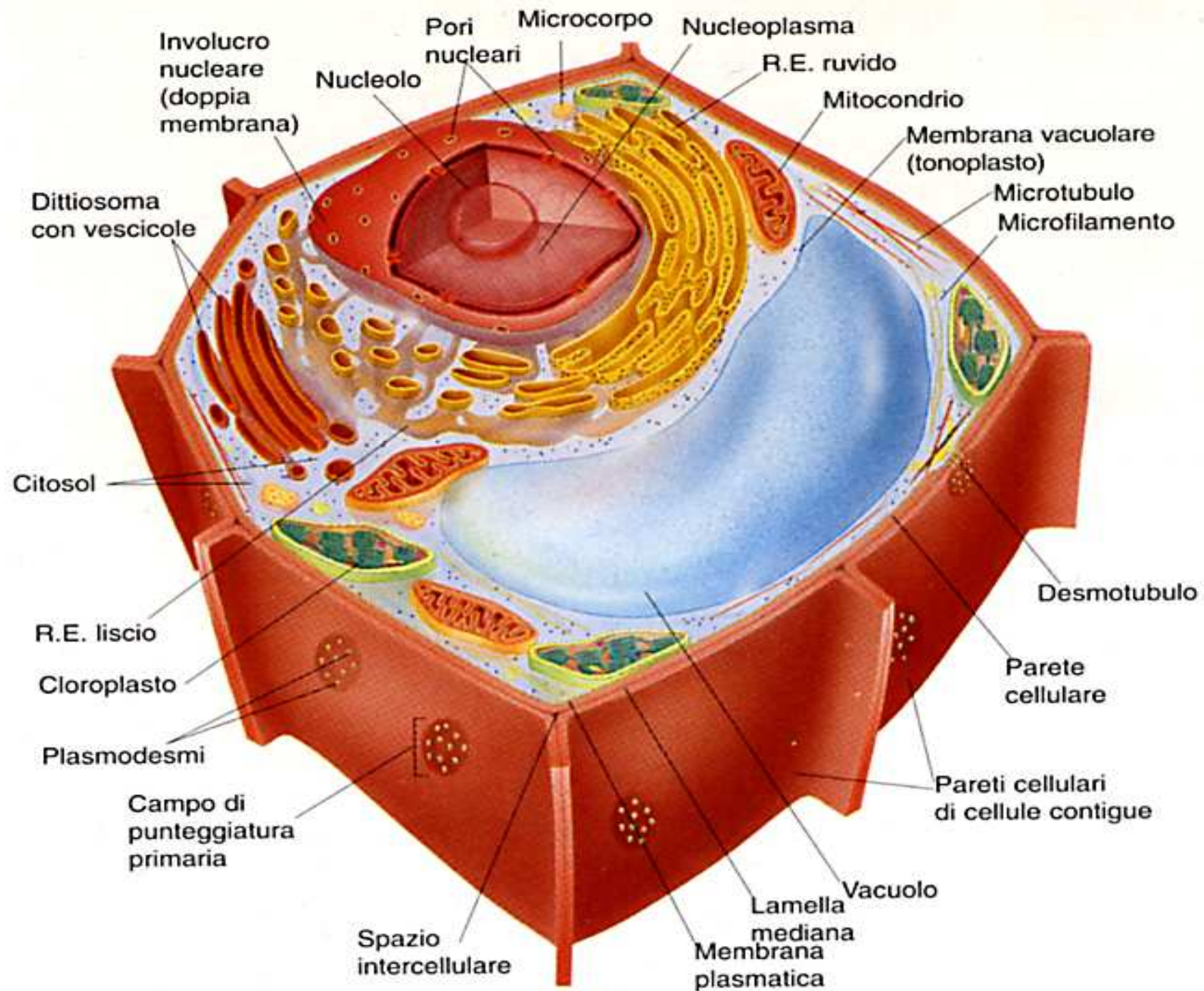
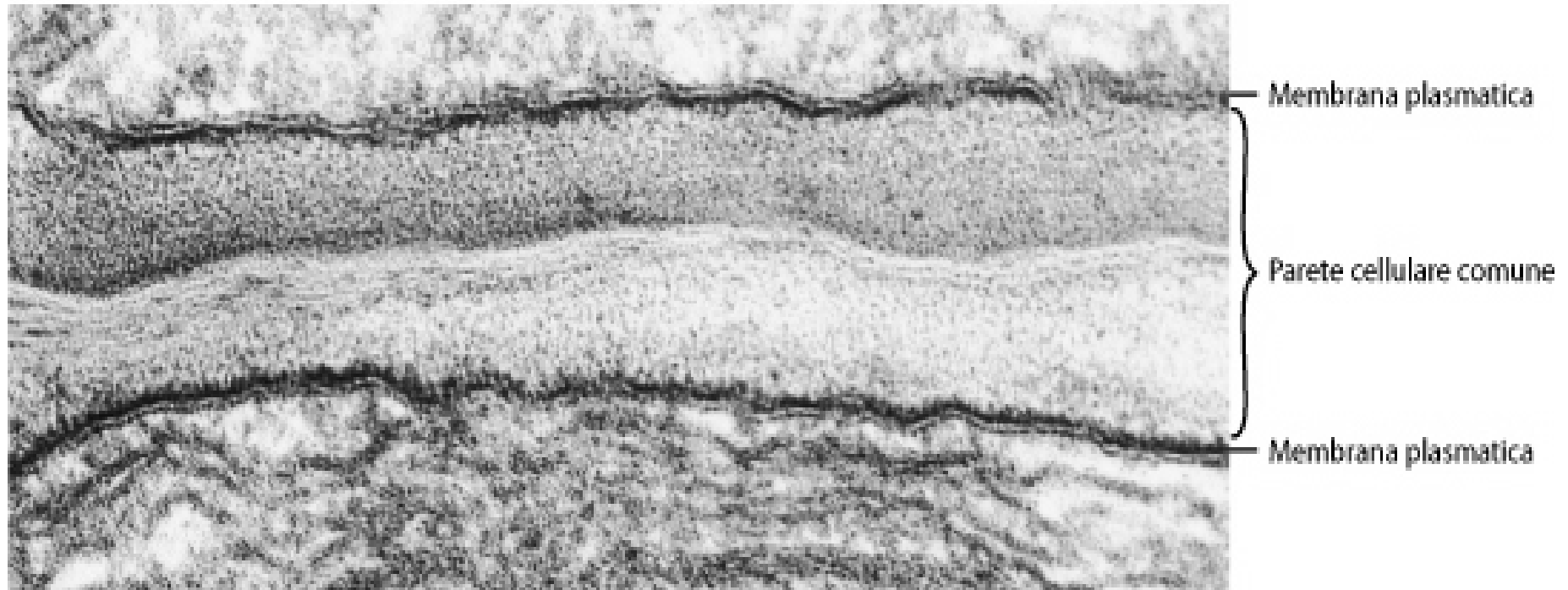




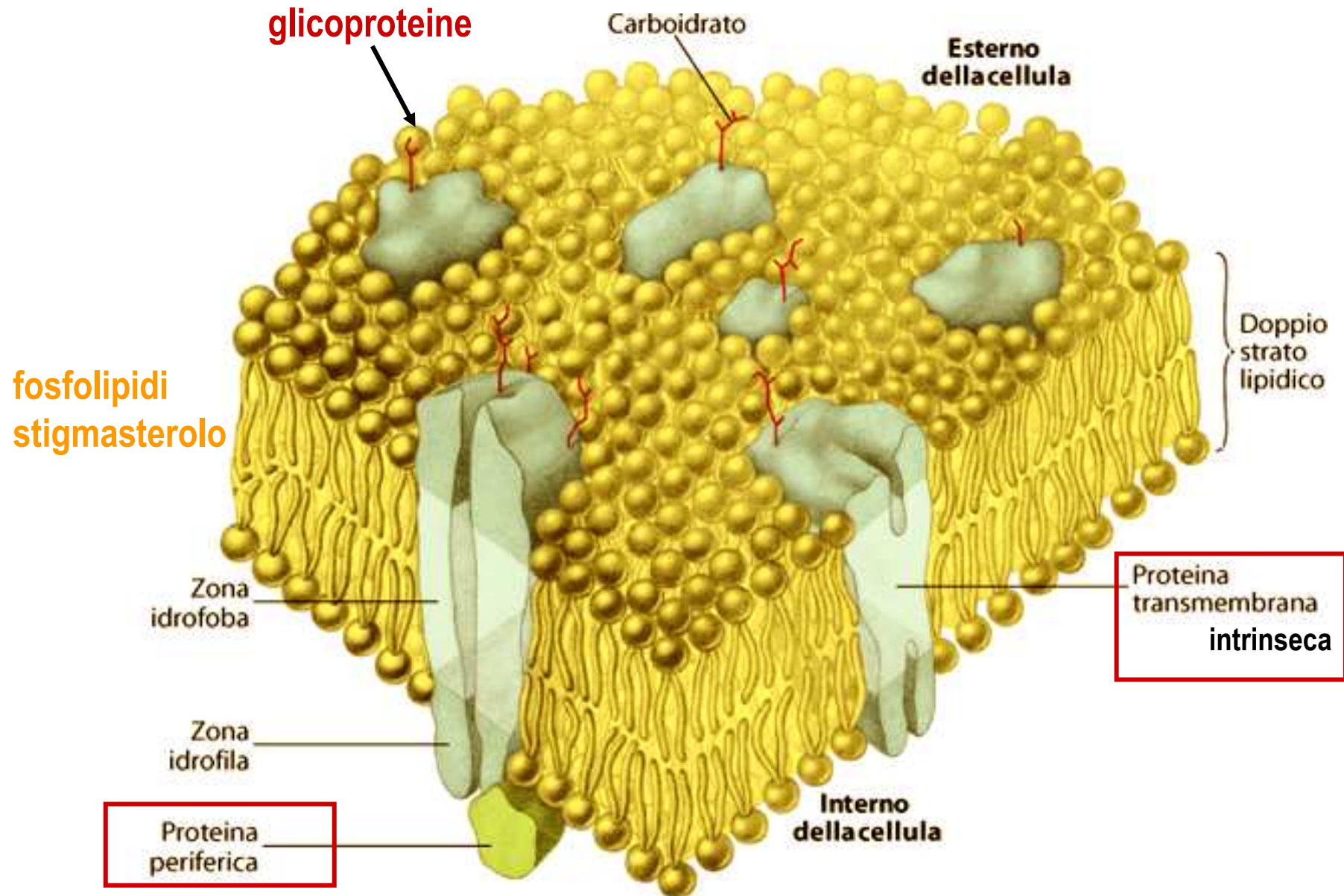
una barriera permeabile selettiva

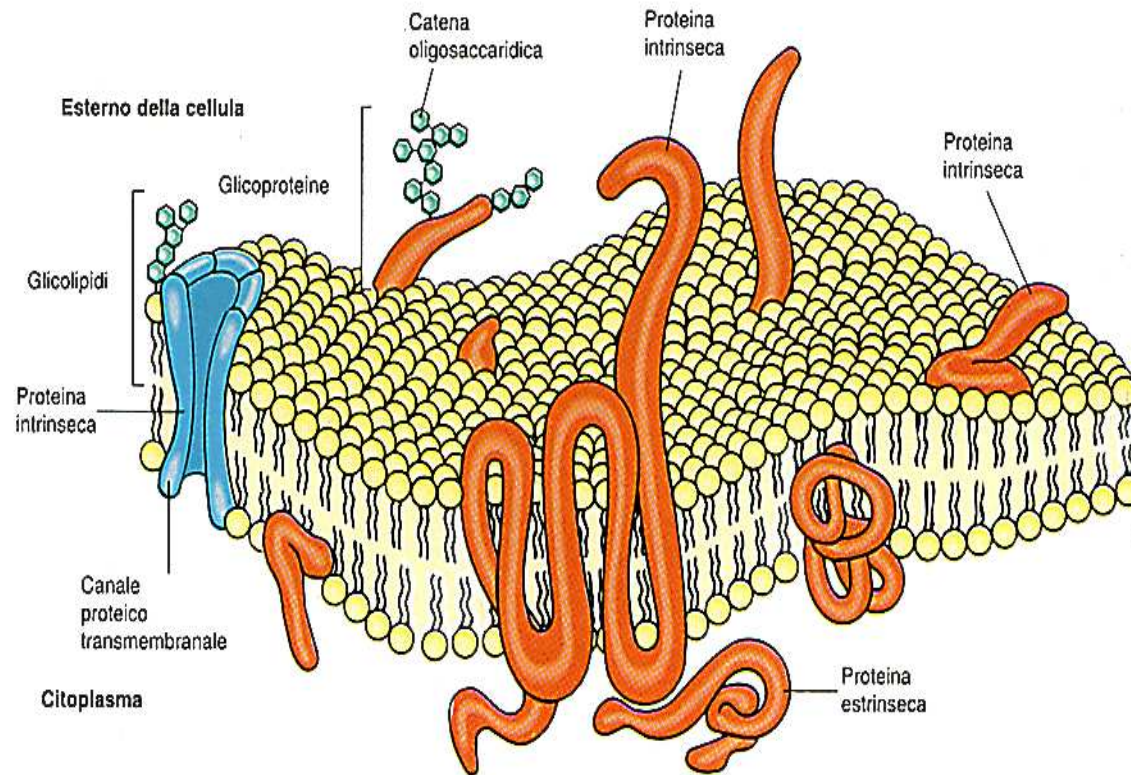


La membrana plasmatica:

- media il trasporto esterno-interno e interno-esterno dal protoplasto
- coordina sintesi e assemblaggio delle microfibrille di cellulosa
- facilita la comunicazione intercellulare
 - plasmodesmi
 - riceve e trasmette segnali per il controllo crescita e differenziamento

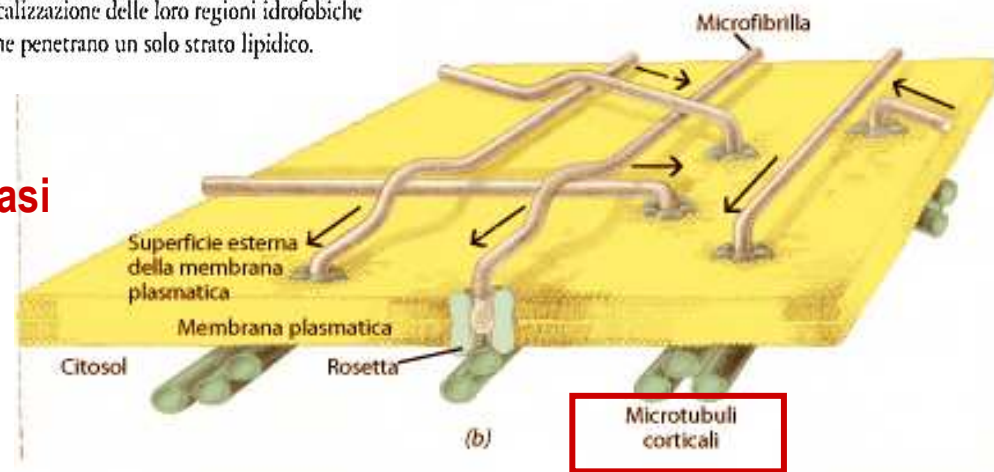
modello a mosaico fluido: proteine globulari affondate nel doppio strato lipidico (50:50)



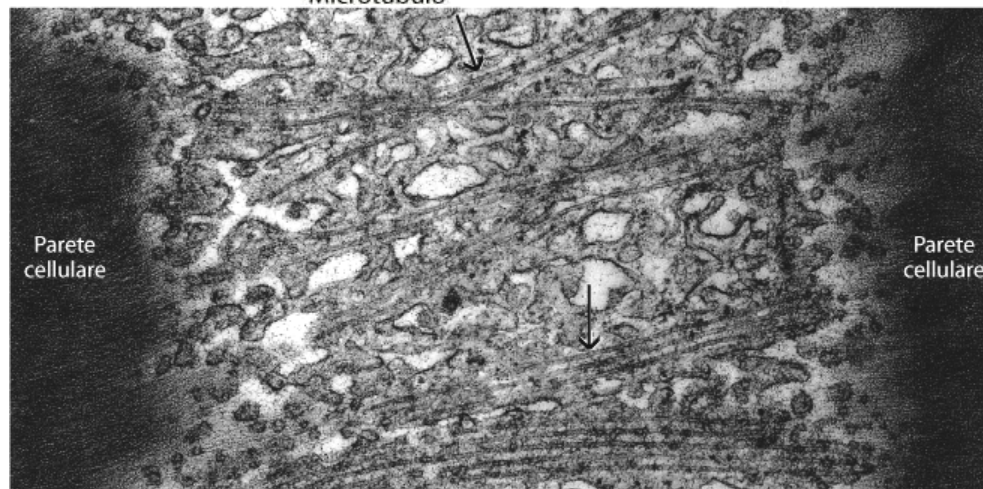
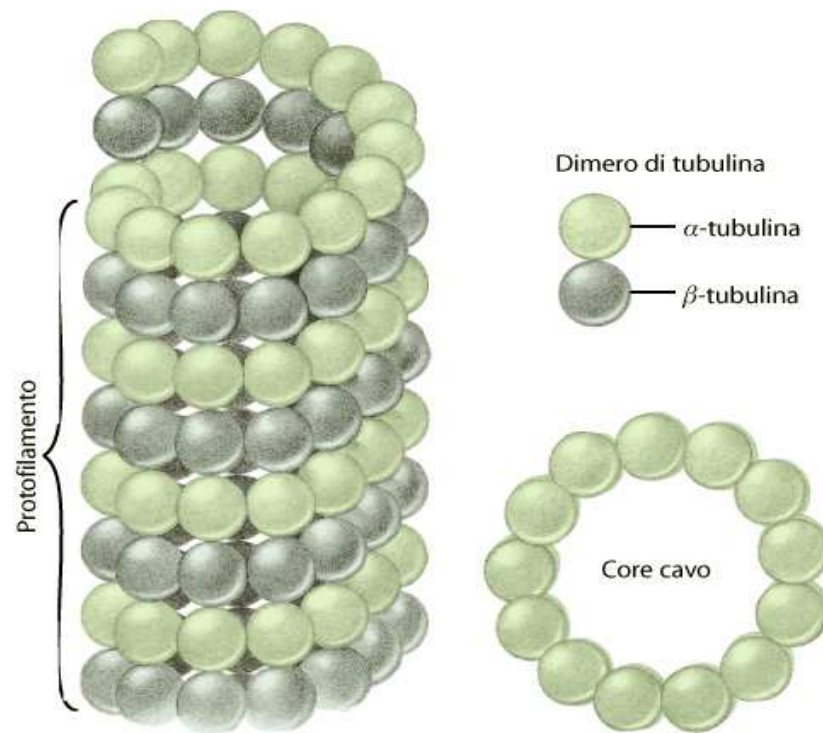


Le proteine intrinseche di membrana differiscono nella dimensione, forma e localizzazione delle loro regioni idrofobiche liposolubili; di conseguenza alcune si insinuano nelle membrane, altre l'attraversano e alcune penetrano un solo strato lipidico.

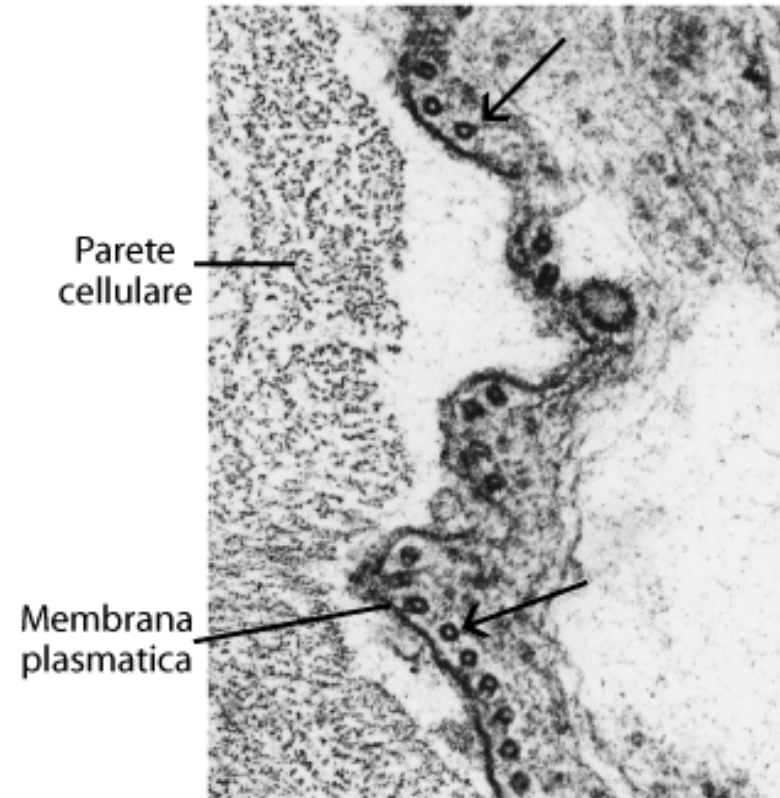
- I complessi a rosetta della cellulosa sintasi sintetizzano le microfibrille di cellulosa
- La deposizione è guidata dal sistema di microtubuli corticali



Il citoscheletro: i microtubuli si allungano a un polo + e si depolimerizzano a un polo -



(a)



(b)

0,25 μm

strutture proteiche cilindriche 24 nm di diametro, cave, formate da 13 proto-filamenti di α - e β -tubulina nei *centri organizzatori dei microtubuli* nel citoplasma corticale sulla superficie del nucleo

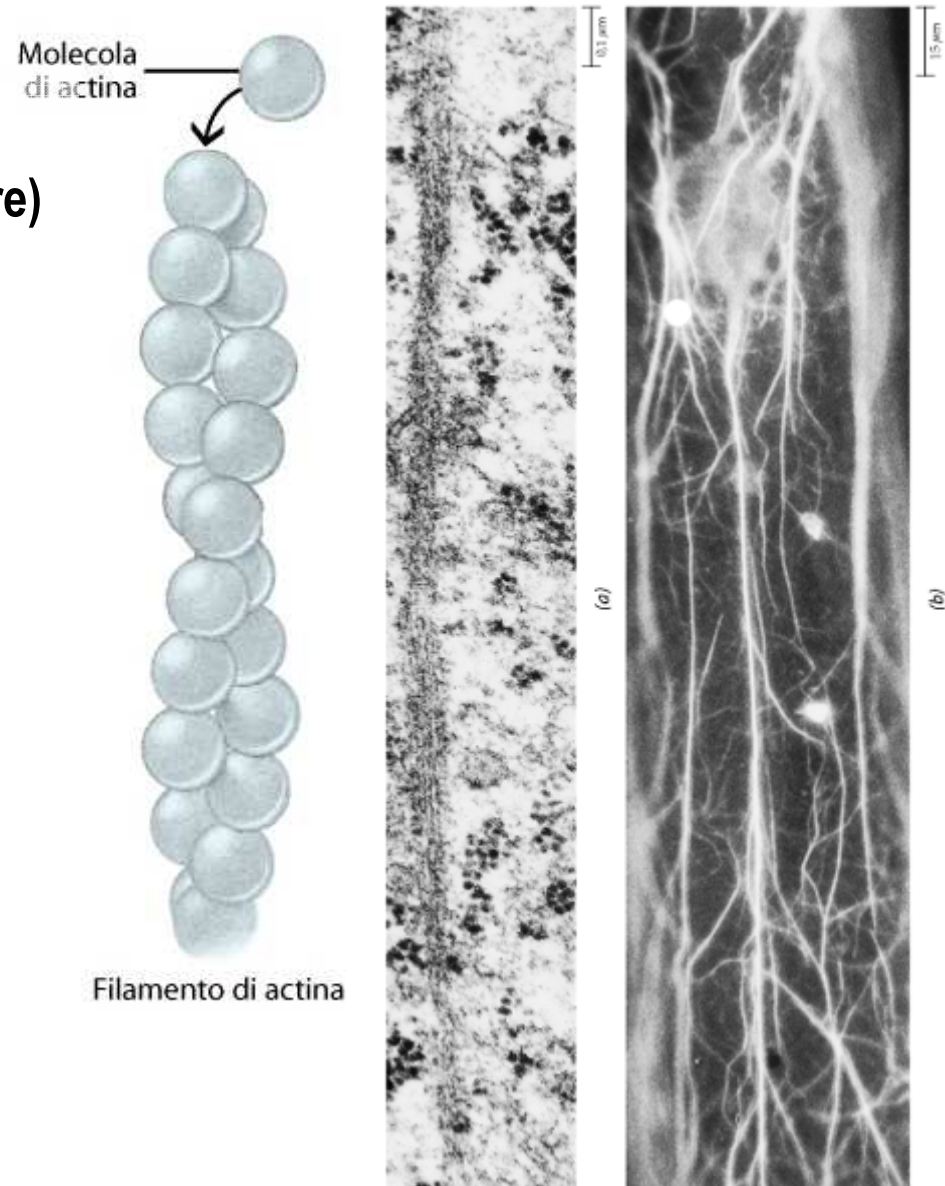
Il citoscheletro: microtubuli e microfilamenti di actina (5-7 nm)

Ruolo dei **microtubuli**:

- fibre del fuso mitotico (divisione cellulare)
- fragmoplasto (piastra cellulare)
- allineamento microfibrille cellulosa
- orientamento vescicole del Golgi
- flagelli e ciglia

Ruolo dei **microfilamenti**:

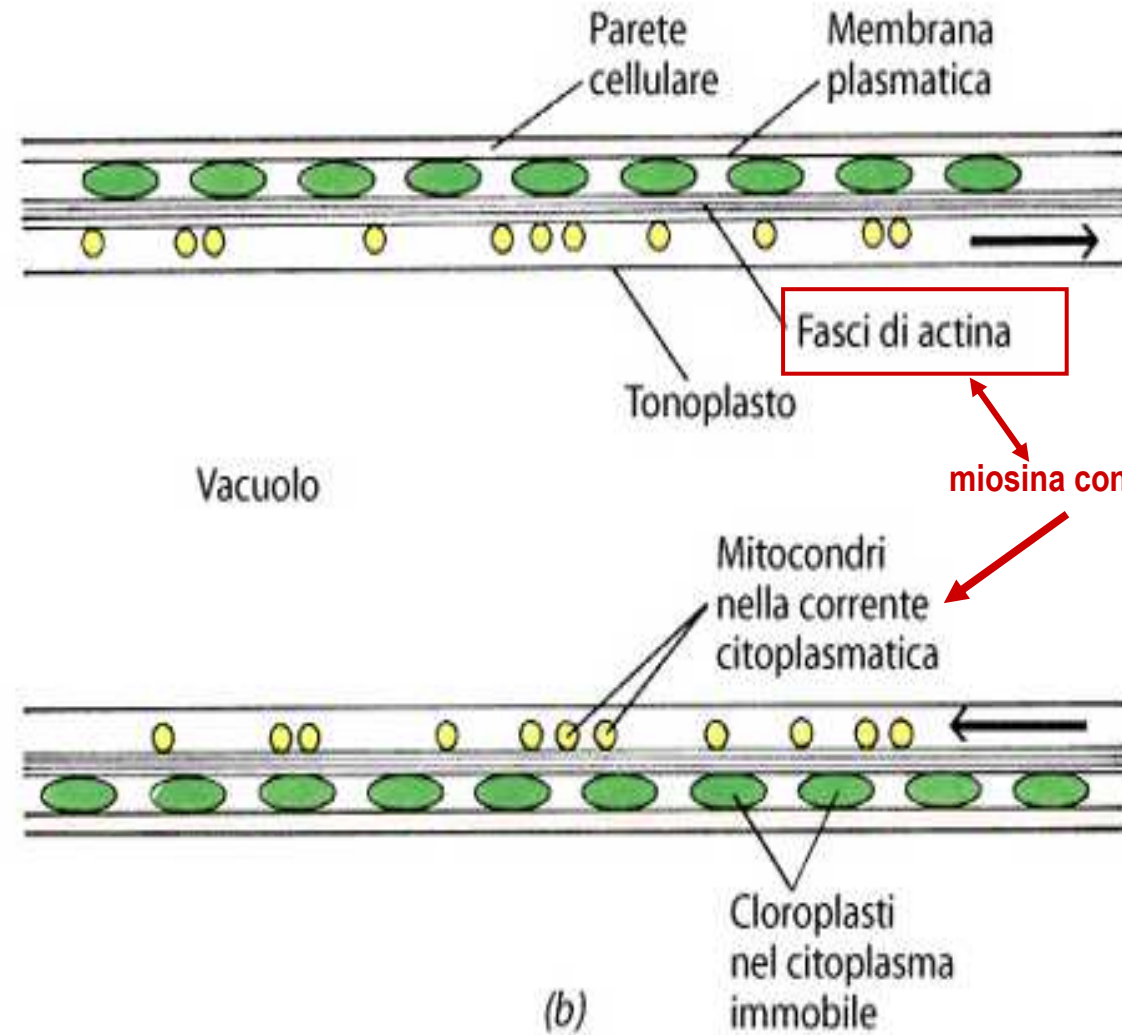
- movimento del nucleo durante divisione
- movimento organuli cellulari
- correnti citoplasmatiche
- organizzazione ER
- secrezione mediata da vescicole
- costruzione della parete
- crescita apicale



correnti citoplasmatiche

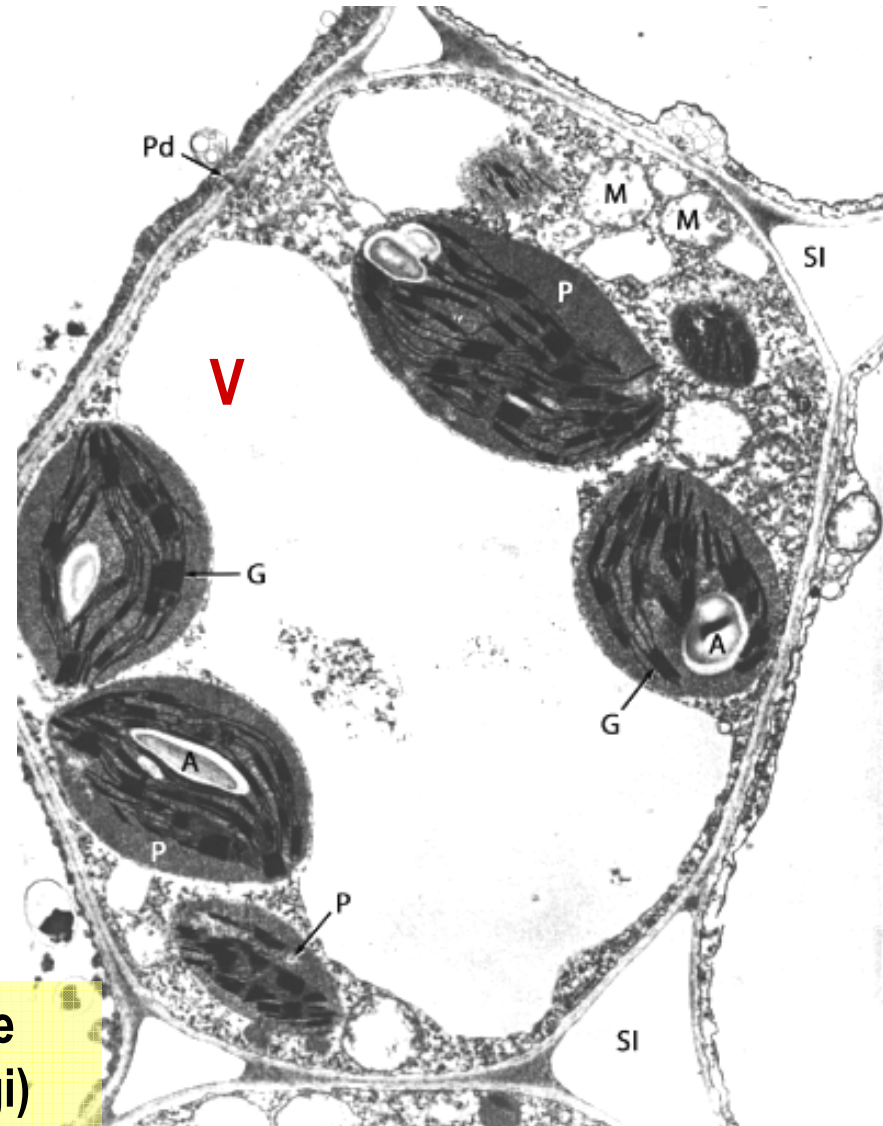


(a)



(b)

Il vacuolo, altro elemento caratteristico della cellula vegetale



- componente del sistema di endomembrane
- delimitato da **tonoplasto** (derivato dal Golgi)
- svolge funzioni diverse

Il vacuolo origina dal reticolo endoplasmatico (fusione di pre-vacuoli)

Reticolo
endoplasmatico
dilatato

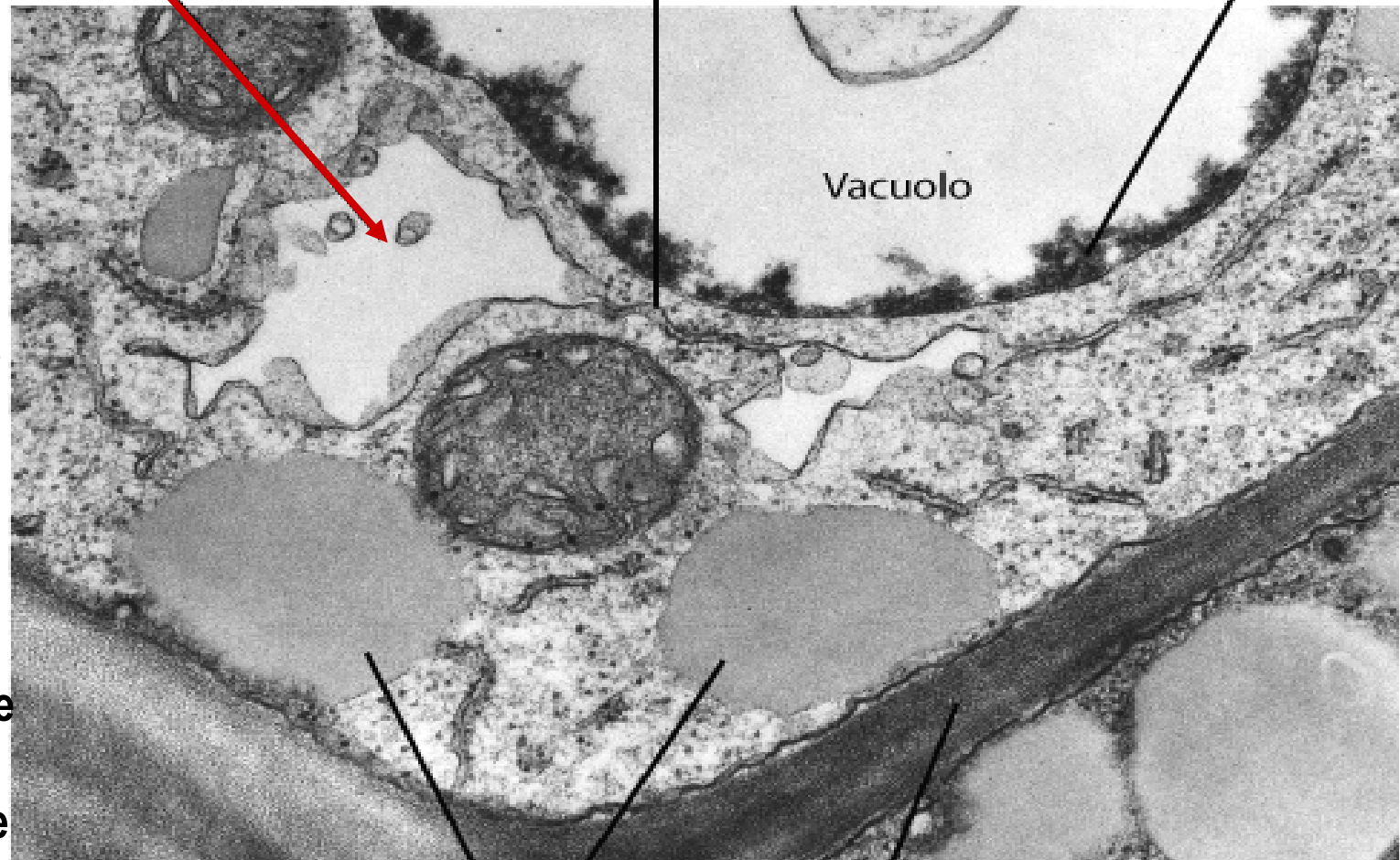
Reticolo
endoplasmatico

Tannino

Vacuolo

RE privo di
ribosomi
per elaborazione
dei lipidi

RER con
ribosomi
per sintesi di
proteine nel lume
o secrete
tramite vescicole



0,5 μ m

Goccioline
lipidiche

Parete
cellulare

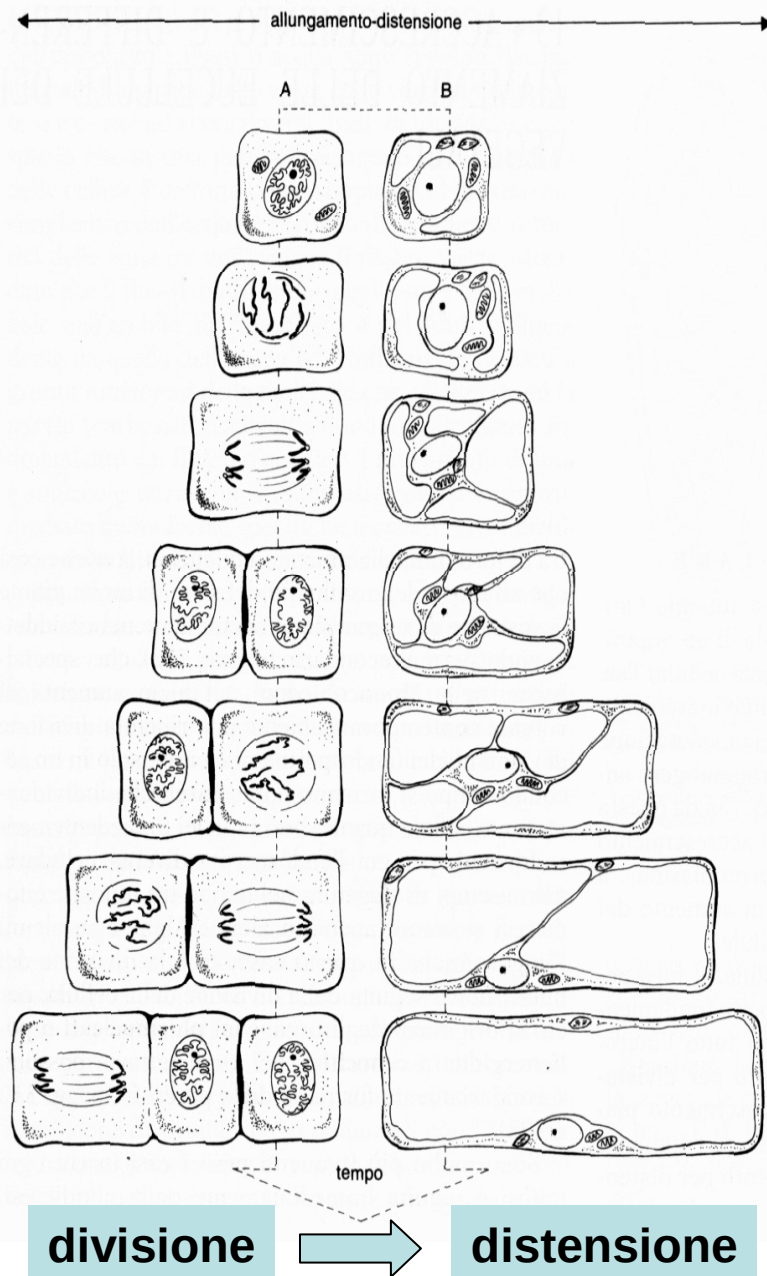
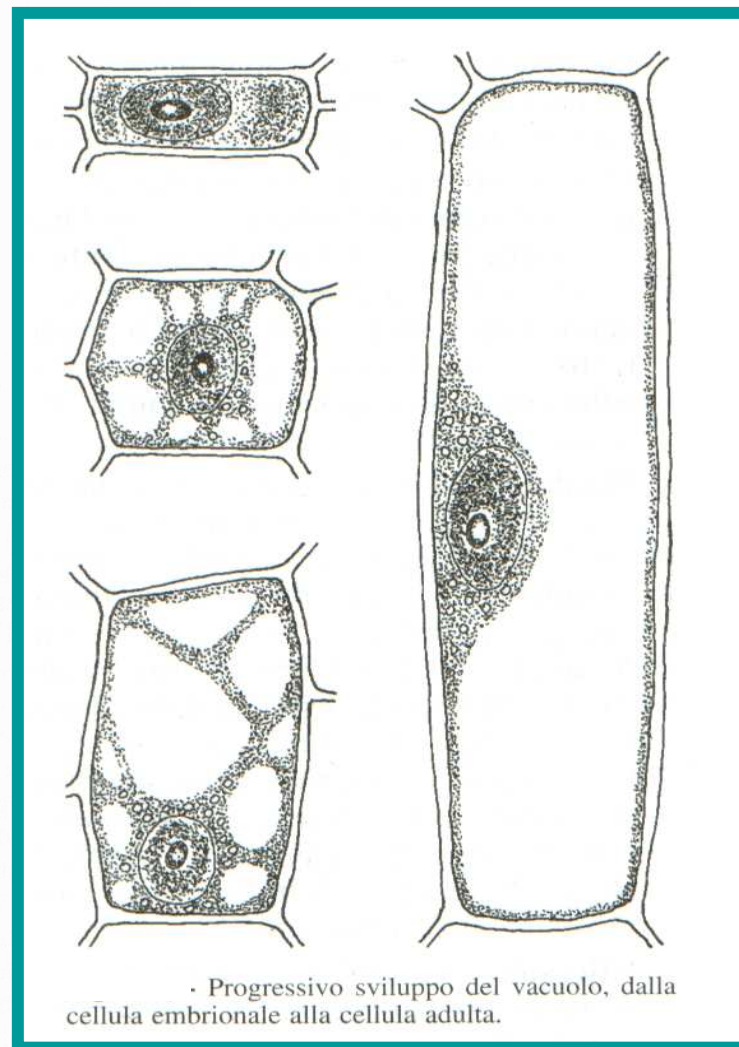
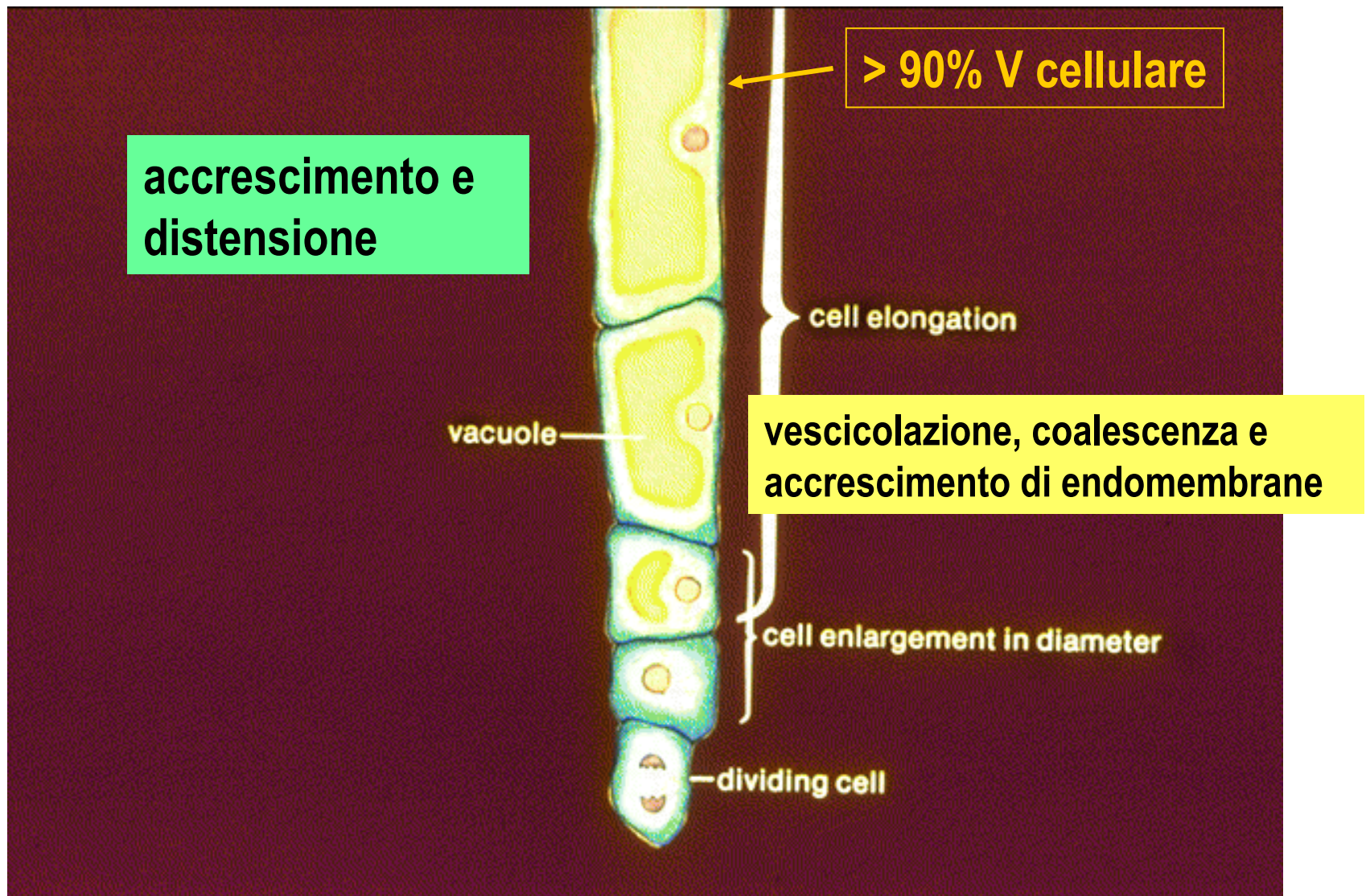


FIG. 13.1 • Rappresentazione schematica delle due modalità attraverso le quali si accrescono le cellule vegetali: A, accrescimento per divisione; B, accrescimento per distensione.





da piccoli vacuoli a un unico grande vacuolo
da cellule di 15-20 μm a cellule di 150-200 μm

la concentrazione dei soluti
nella cellula è maggiore
di quella nel suo ambiente

parete
cellulare

membrana
plasmatica

l'assunzione
osmotica di acqua
crea una pressione
di turgore (PT)

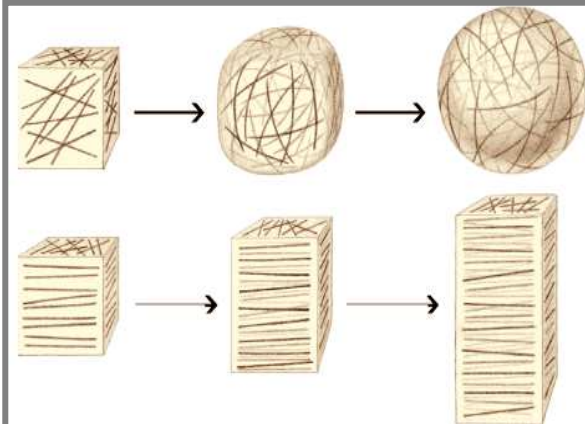
PT

la cellula induce
plasticità nella parete

la cellula si distende
in una direzione
controllata
dall'orientamento delle
microfibrille di cellulosa
nella parete cellulare

la sintesi di una nuova
parete cellulare durante
la distensione mantiene
costante lo spessore
della parete

la parete cellulare subisce
una distensione plastica



Struttura e funzioni del vacuolo

- **regolazione omeostasi cellulare**
- **accumulo (ioni, metaboliti e pigmenti) nel succo vacuolare**
- **confinamento di prodotti del metabolismo e composti di riserva**
- **sede di processi di detossificazione**
- **comparto litico (proteasi, idrolasi acide)**
- **mantenimento pressione di turgore**

tonoplasto con aquaporine

succo cellulare con pH diverso dal citoplasma

potassio, cloro, sodio, calcio, fosfato

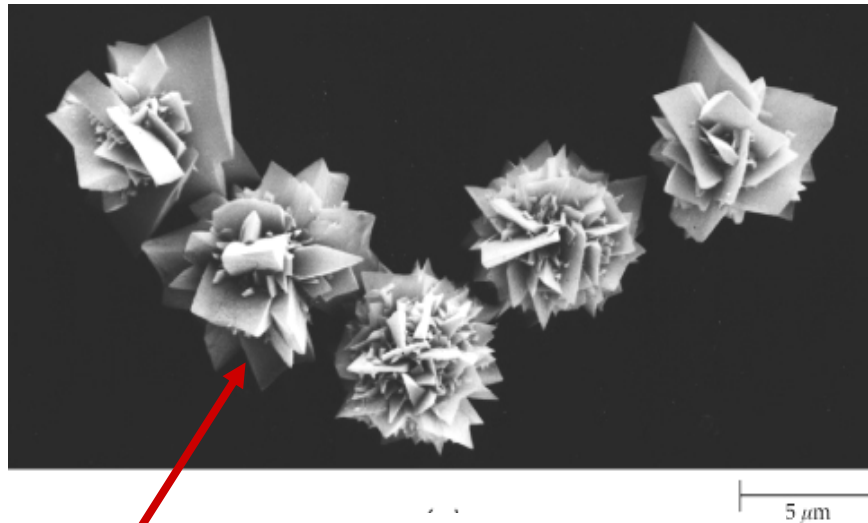
acidi organici, zuccheri, aminoacidi

metaboliti secondari (alcaloidi, terpenoidi, fenoli)

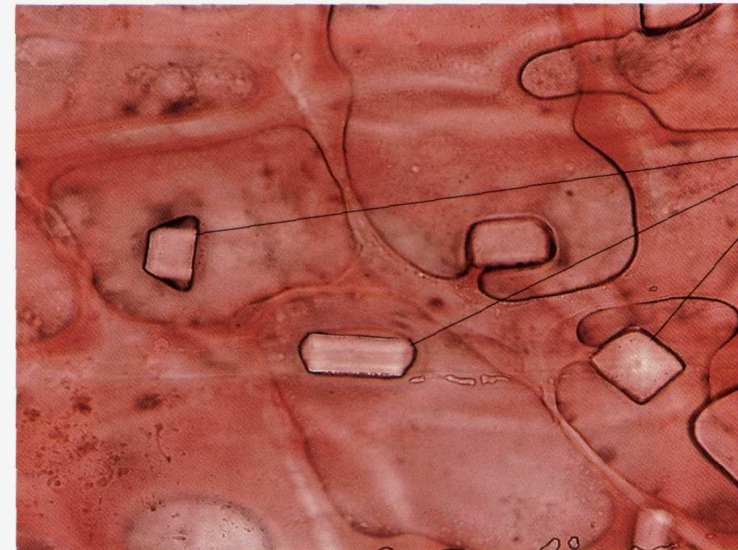
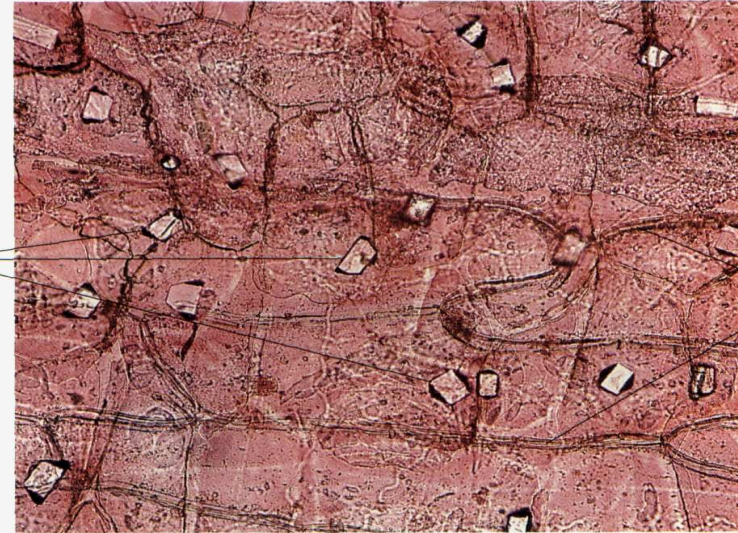
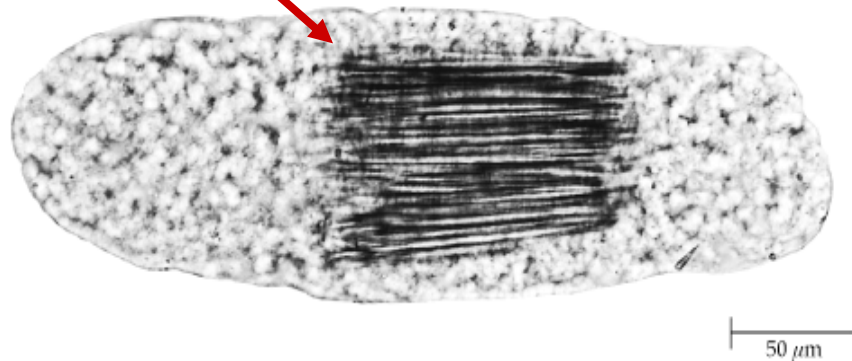
pigmenti flavonoidi (antocianine, flavoni, flavonoli)

Inclusi vacuolari solidi

prismi

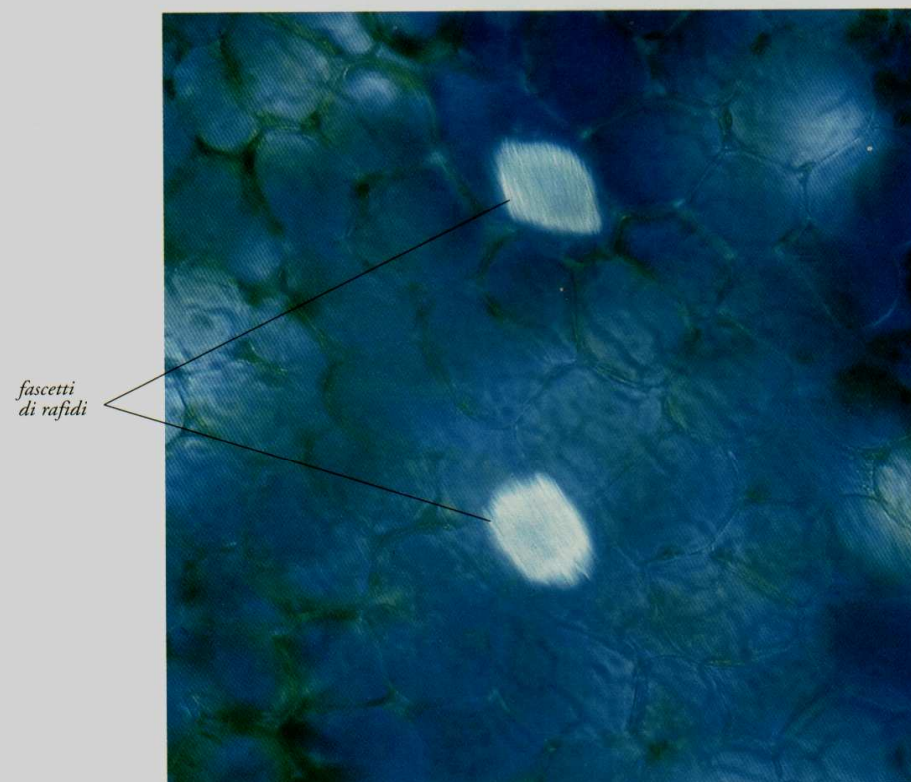
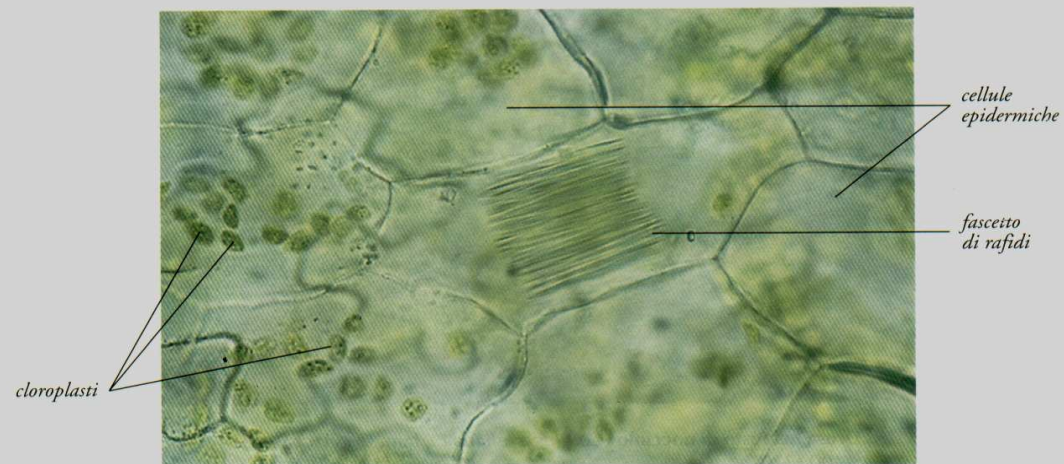


druse e rafidi di ossalato di calcio



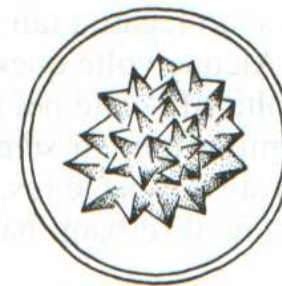
Stiloidi nei catafilli esterni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).
x 200 (210); x 400 (420)

Gli stiloidi sono cristalli prismatici a base per lo più triangolare, tozzi oppure all volte si presentano *geminati*, quando due o più cristalli concregono gli uni sugli altri, ad esempio incrociati ad X.

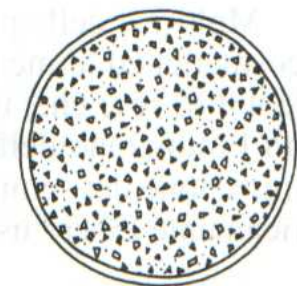


Rafidi nella foglia di lenticchia d'acqua (*Lemna minor* L., fam. Lemnaceae).
Osservazione in luce normale e polarizzata. x 1000 (830); x 200 (240)
I *rafidi* sono sottilissimi cristalli prismatici riuniti in fascetti, avvolti da una guaina mucillaginosa. Ogni fascetto somiglia ad una pila più o meno ordinata di aghi.

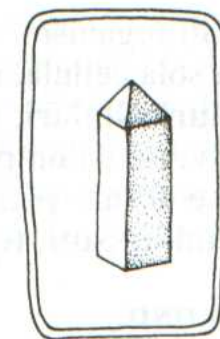
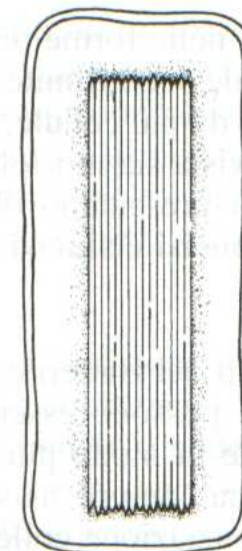
Inclusi vacuolari solidi: ossalati di calcio



DRUSA



SABBIA
CRISTALLINA



PRISMA

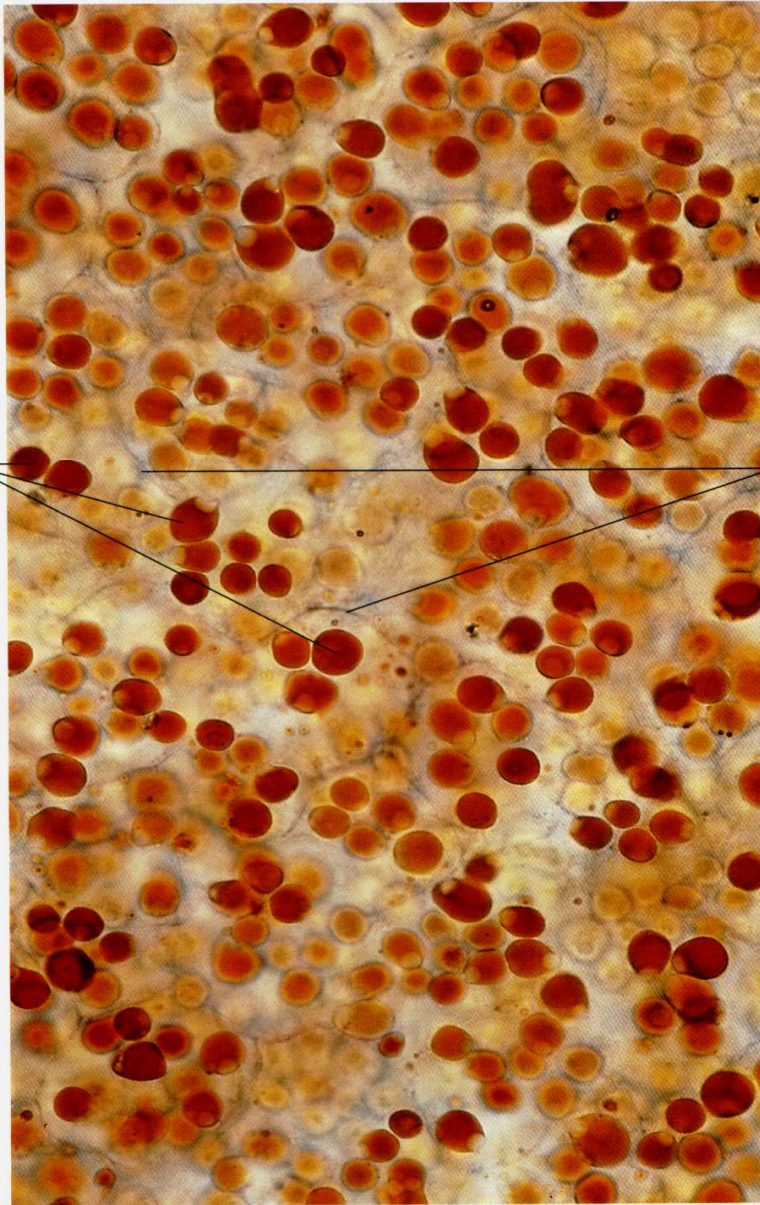
RAFIDI

- Diverse forme di cristalli di ossalato di calcio
(da LONGO).

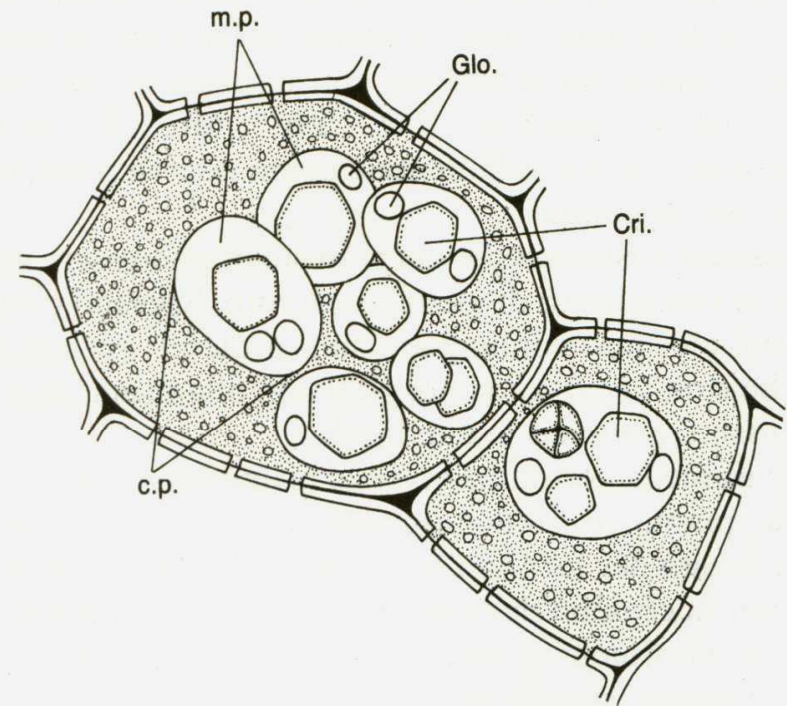
Inclusi vacuolari solidi:

granuli di aleurone - proteici

granuli
di aleurone



parete
delle ce
parench



Parenchima di riserva nel seme di ricino (*Ricinus communis* L., fam. Euphorbiaceae).

Sezione trasversale. x 400 (580)

Nei semi vengono accentratati notevoli quantitativi di sostanze di riserva, diversamente dislocate a seconda del tipo di seme (cotiledoni, endosperma, perisperma). Nel ricino, ad esempio, la sede principale delle riserve è l'endosperma, che contiene soprattutto goccioline di olii nel citoplasma, e proteine: queste ultime si trovano, in forma solida, entro vacuoli specializzati detti *granuli di aleurone*.

• Schema di una cellula contenente numerosi corpi proteici. c.p. = corpo proteico; m.p. = matrice proteica; Glo. = globoide; Cri. = cristalloide.

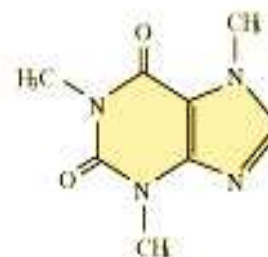
Metaboliti secondari: alcaloidi, terpenoidi, fenoli

Alcaloidi >10000 composti alcalini azotati di impiego farmaceutico

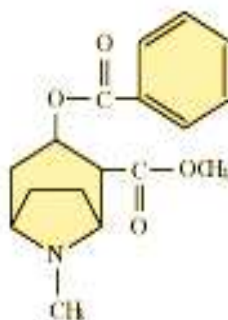
morfina
cocaina
caffeina
nicotina
atropina



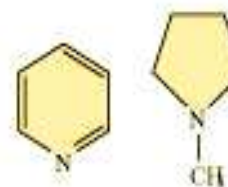
(a) Morfina



(c) Caffeina



(b) Cocaina

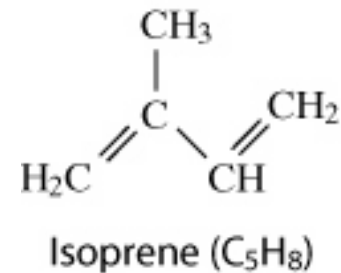


(d) Nicotina



Terpenoidi >22000 composti isoprenici (5 atomi di C)

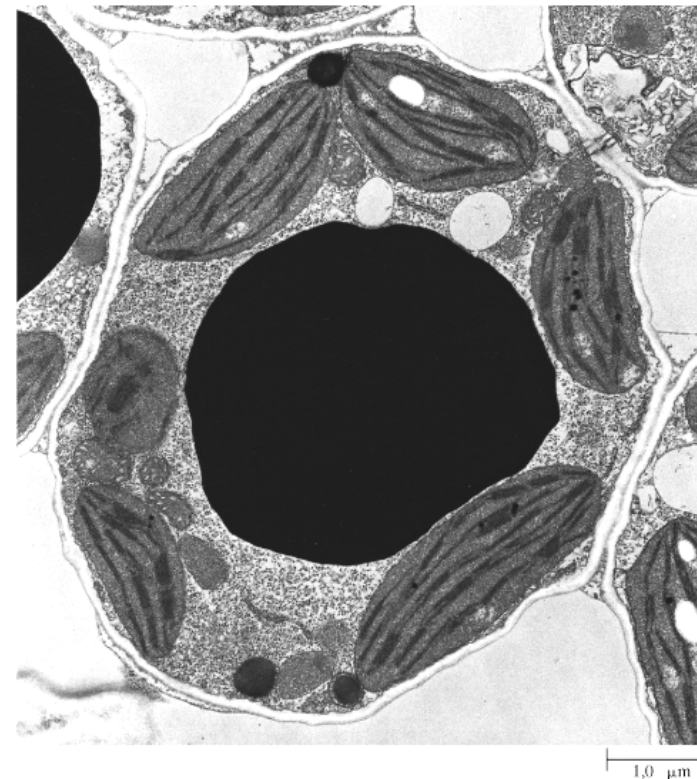
oli essenziali
mentolo
tassolo
gomme
glicosidi cardiaci

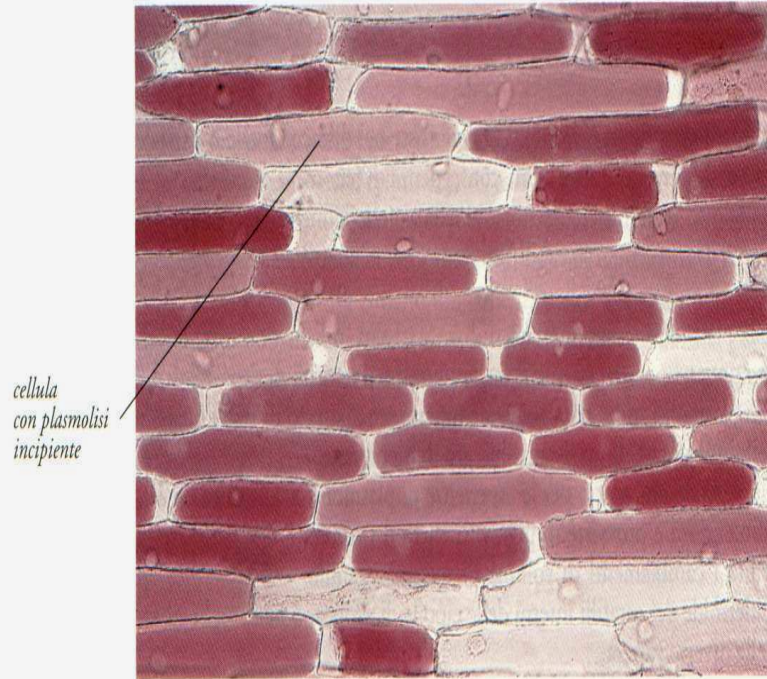


Fenoli moltissimi composti organici formati da un anello aromatico con OH

flavonoidi
antocianine
flavoni
flavonoli

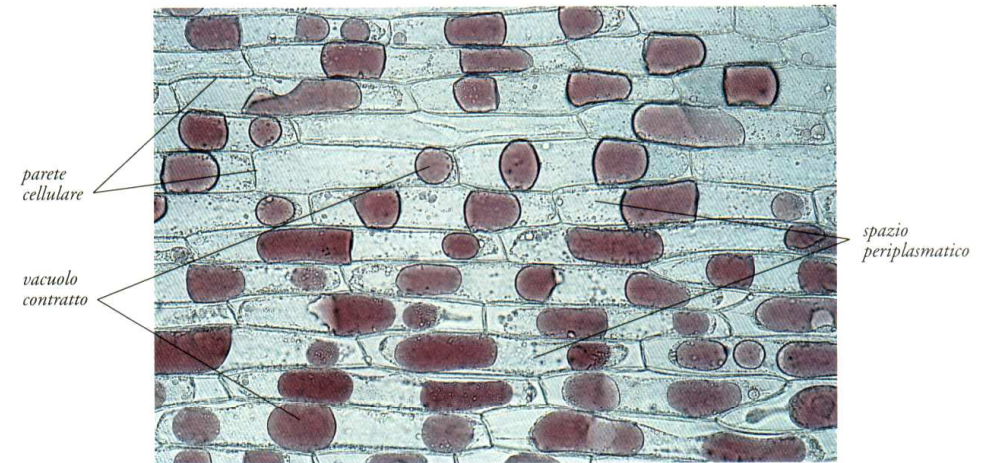
tannini
lignine
acido salicilico



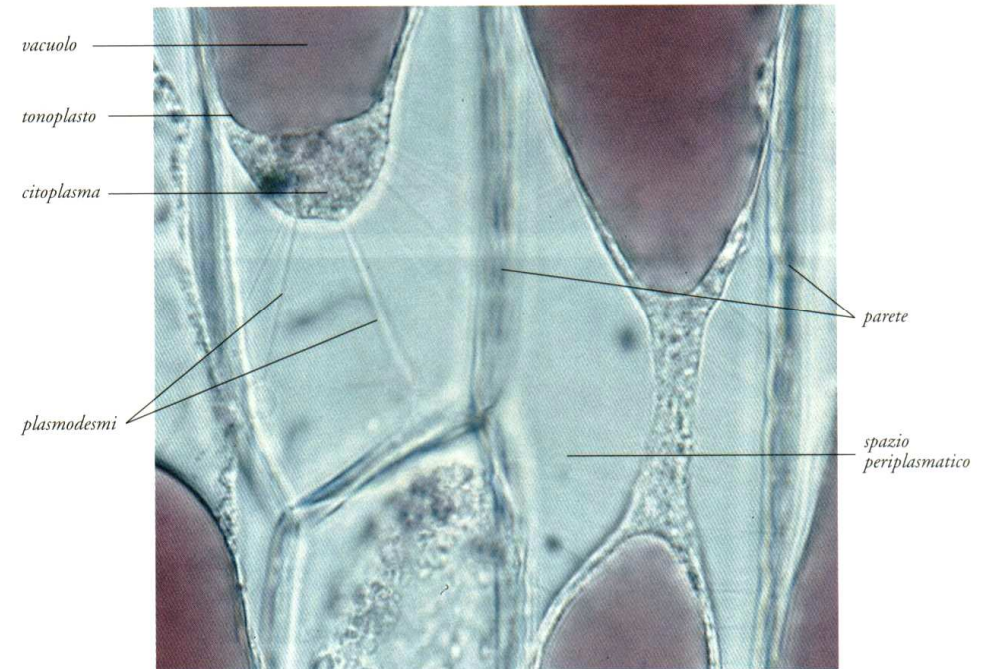


Plasmolisi incipiente nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).

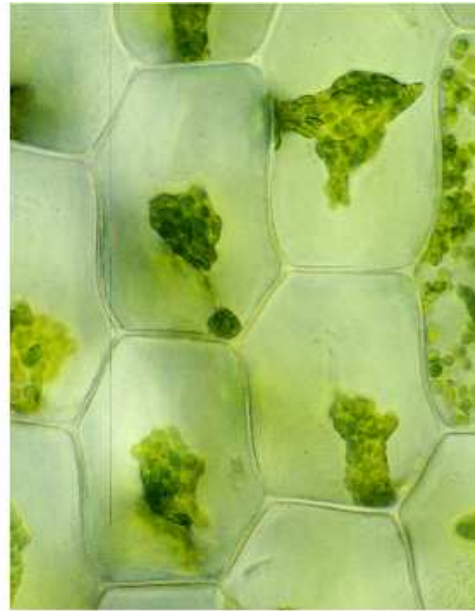
Soluzione IPERTONICA e plasmolisi cellulare



Stadio avanzato della plasmolisi nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium*).

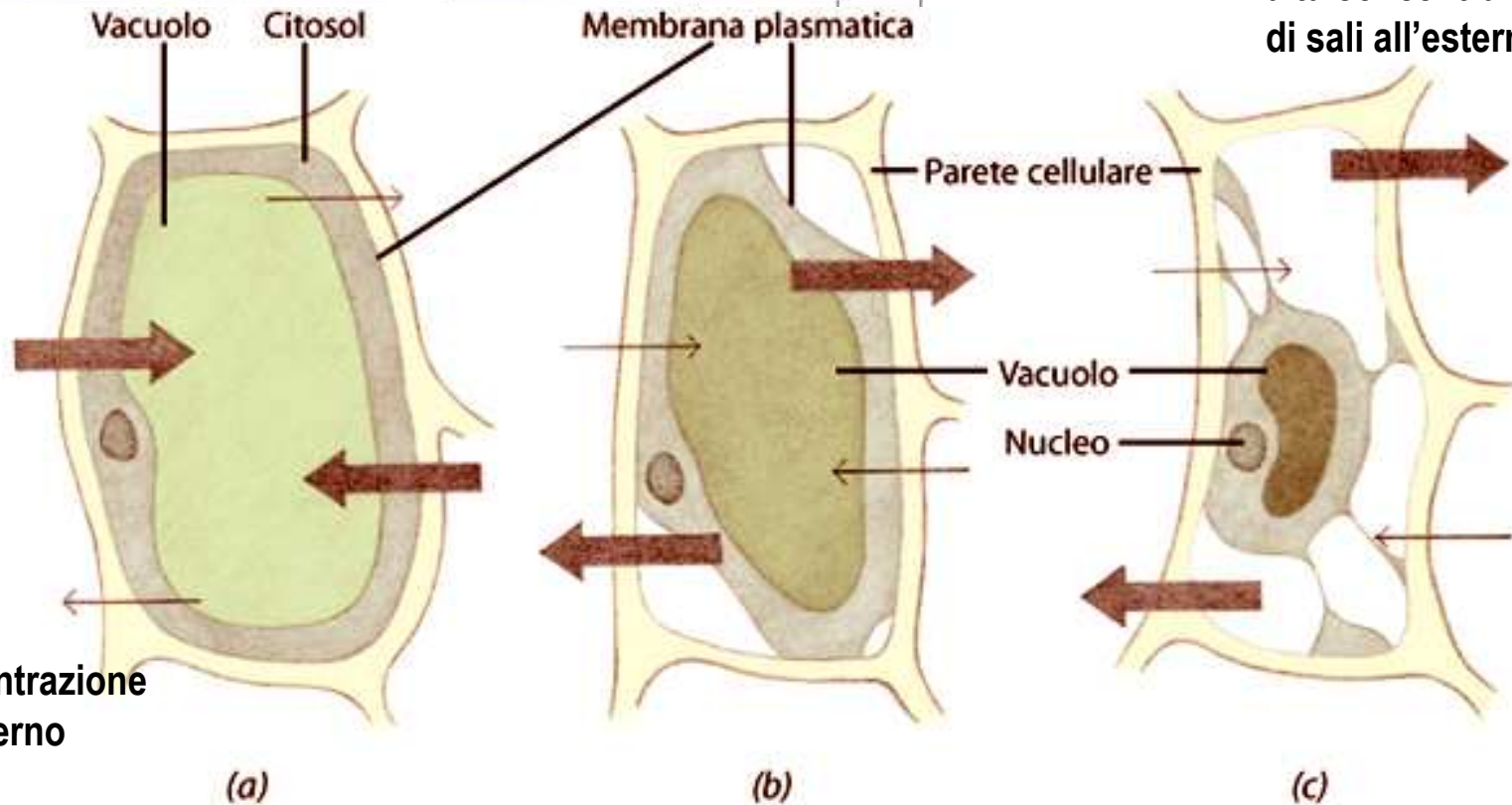


Plasmolisi nell'epidermide dei catafilli interni del bulbo di cipolla (*Allium cepa*, fam. Liliaceae).



pressione di turgore e plasmolisi

alta concentrazione
di sali all'esterno

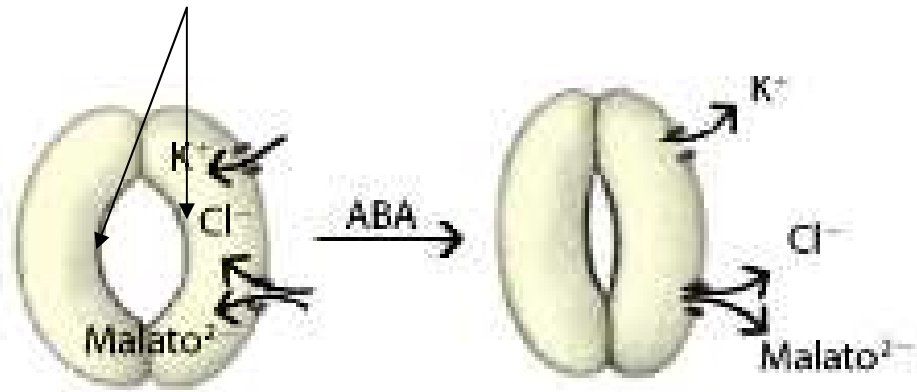


bassa concentrazione
di sali all'esterno

pressione di turgore e apertura e chiusura degli stomi



Parete ispessita



(a) Cellule di guardia turgide, stoma aperto

(b) Cellule di guardia non turgide, stoma chiuso

