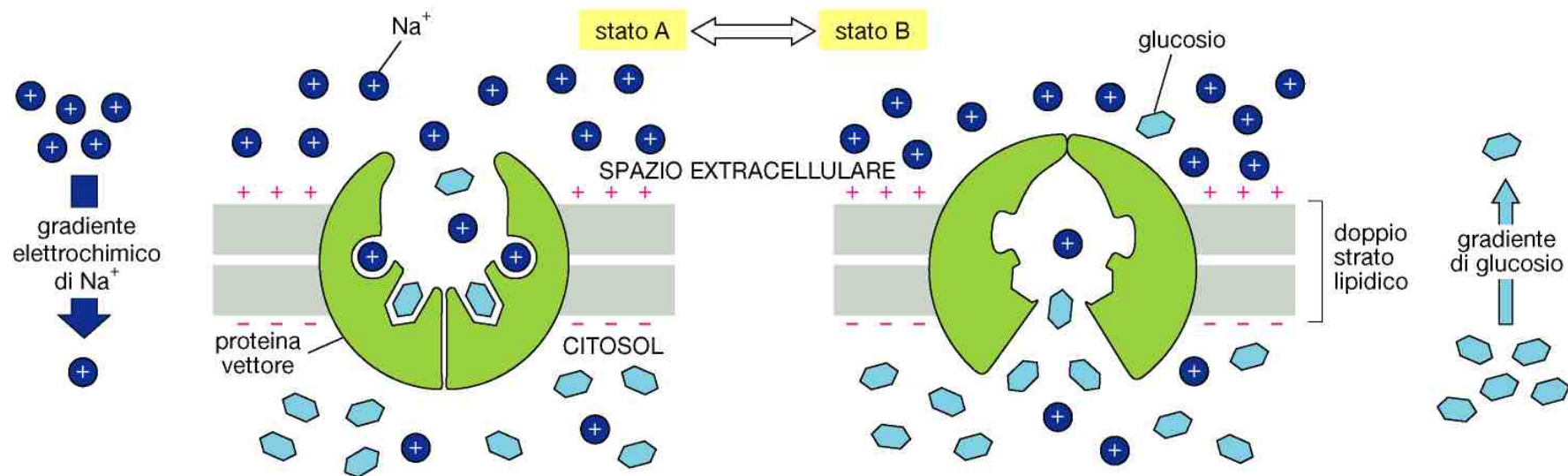


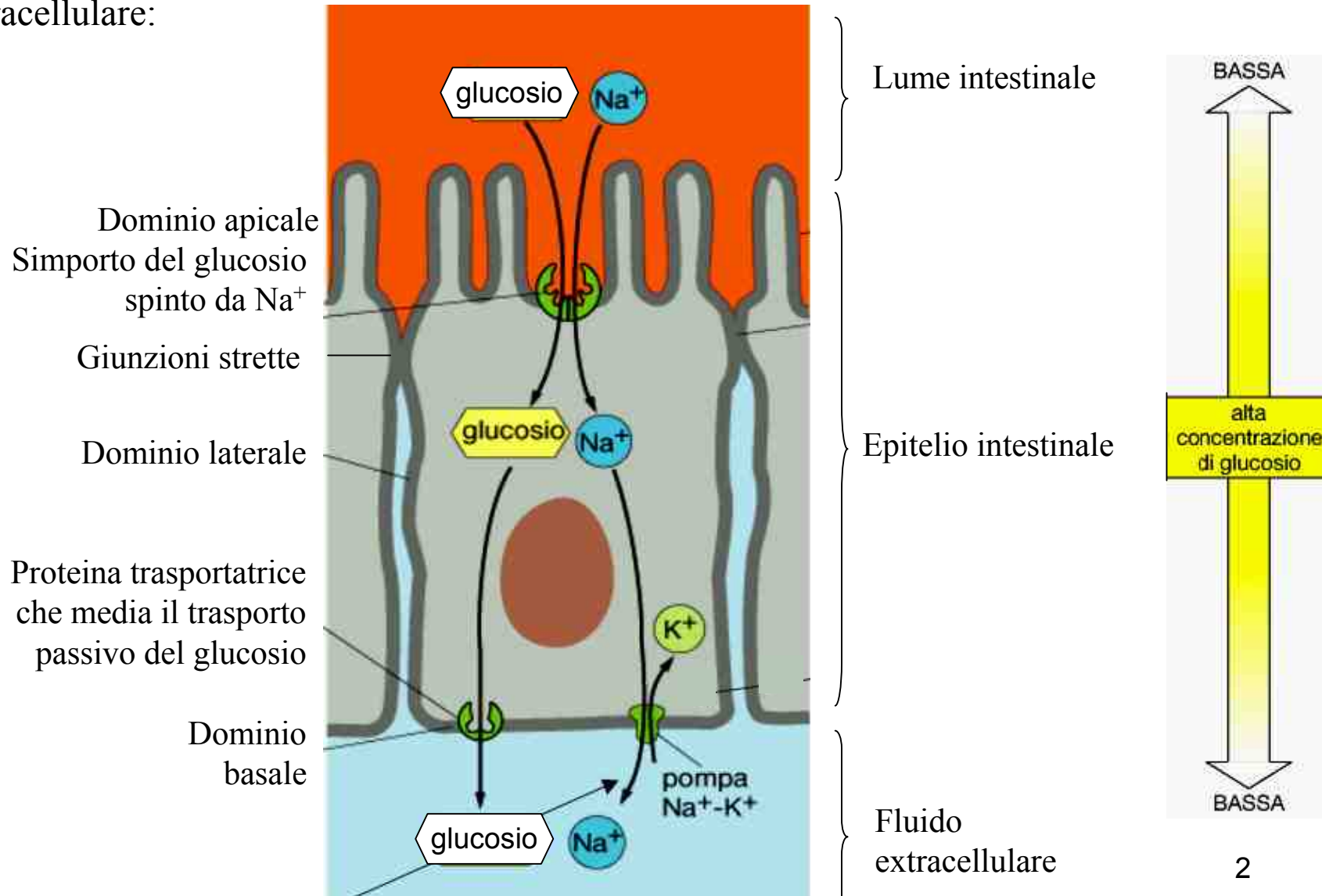
La pompa Na⁺/Glucosio: simporto

Il trasportatore oscilla fra due stati alternativi (A e B); nello stato A la proteina è aperta nello spazio extracellulare, nello stato B è aperta sul citosol. Il trasporto del glucosio è spinto dal gradiente di Na⁺. Il legame del Na⁺ e del glucosio è di tipo cooperativo per cui maggiore è la quantità di Na⁺ che si lega al carrier più facilmente il glucosio si legherà all'esterno della membrana sul carrier stesso. Risultato globale : trasporto sia di Na⁺ che di glucosio nella cellula



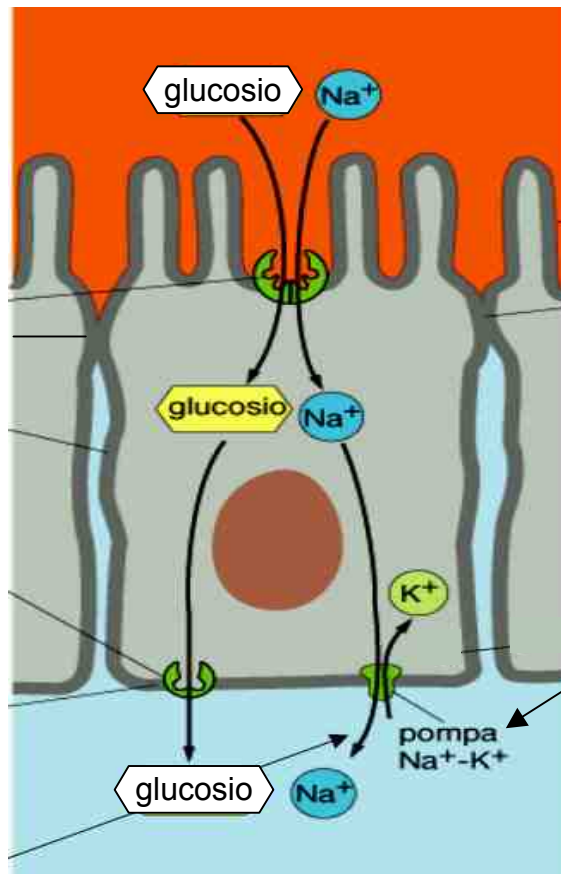
Nota: Se manca uno dei due soluti la pompa si blocca

Una distribuzione asimmetrica di proteine trasportatrici nelle cellule epiteliali e' alla base del trasporto transcellulare di soluti. Trasporto di glucosio dal lume intestinale al fluido extracellulare:



L'epitelio intestinale è altamente polarizzato

Le giunzioni strette (tight junctions) impermeabili connettono cellule adiacenti impedendo ai soluti di attraversare l'epitelio fra cellule ed impediscono anche la diffusione delle proteine all'interno della membrana plasmatica, così le differenti proteine trasportatrici restano confinate nelle loro sedi



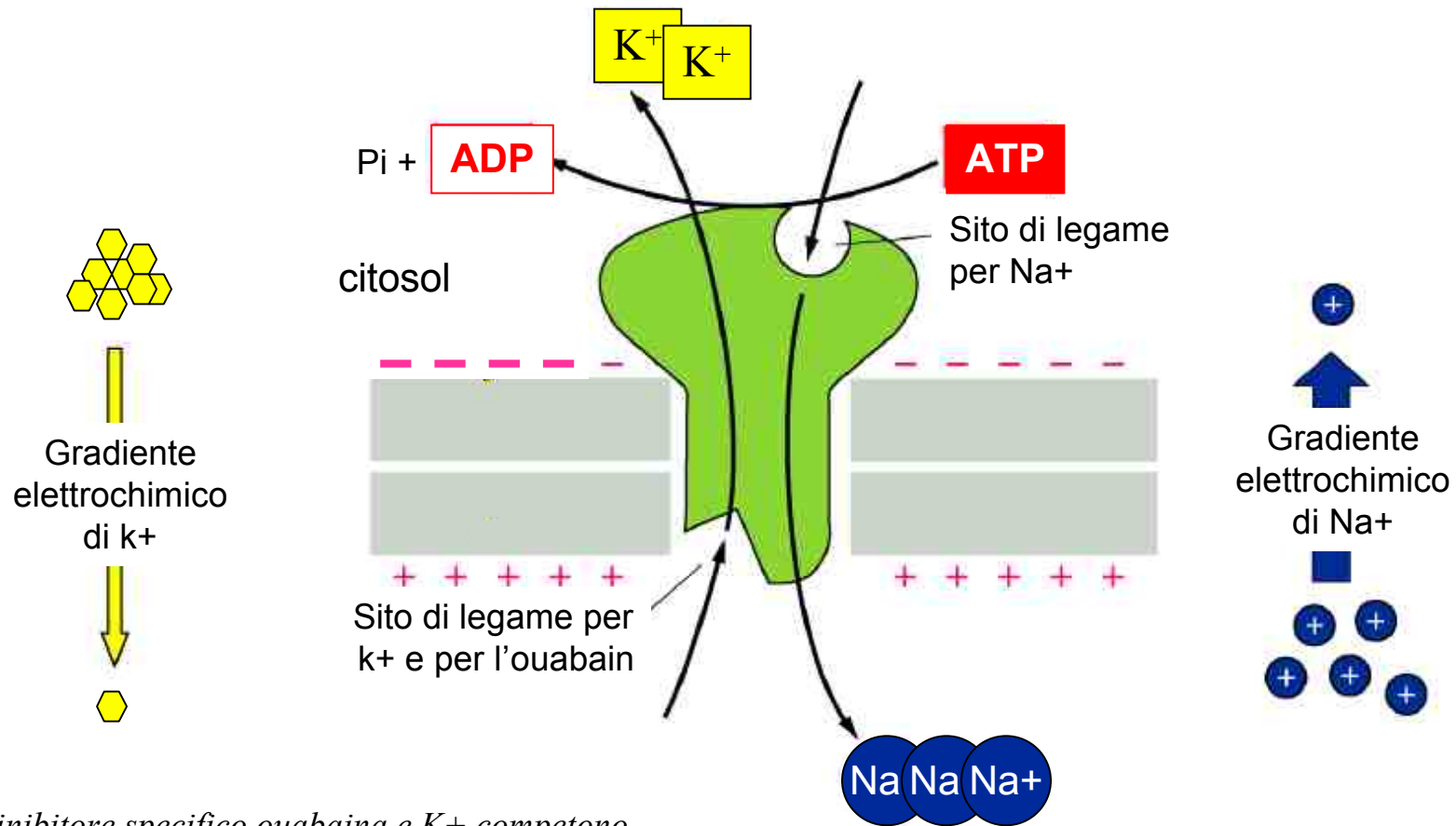
La pompa Na^+ e K^+ mantiene bassa la concentrazione interna di Na^+

15_bct_2011

3

La pompa Na⁺ /K⁺

Questa proteina trasportatrice pompa attivamente Na⁺ fuori dalla cellula e K⁺ dentro la cellula contro i loro gradienti elettrochimici. Per ogni molecola di ATP idrolizzata nella cellula, 3 Na⁺ sono pompati fuori e due K⁺ sono pompati dentro.

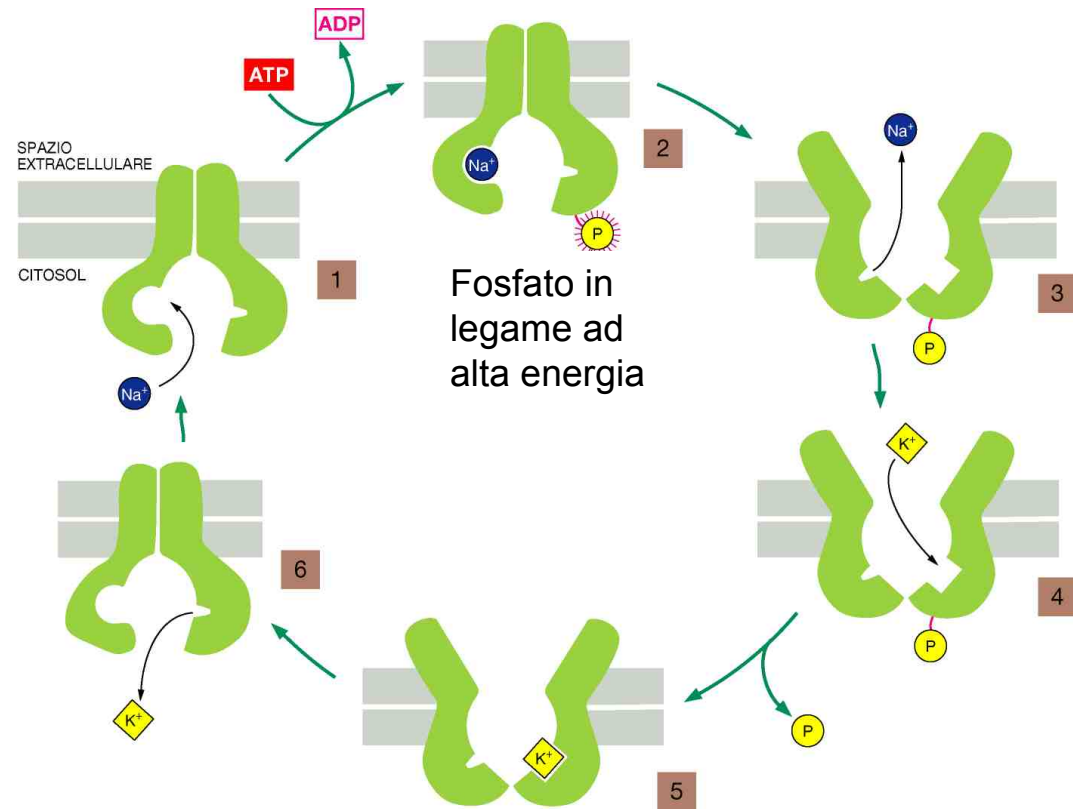


Nota: L'inibitore specifico ouabaina e K⁺ competono per lo stesso sito sul lato extracellulare della pompa

15_bct_2011

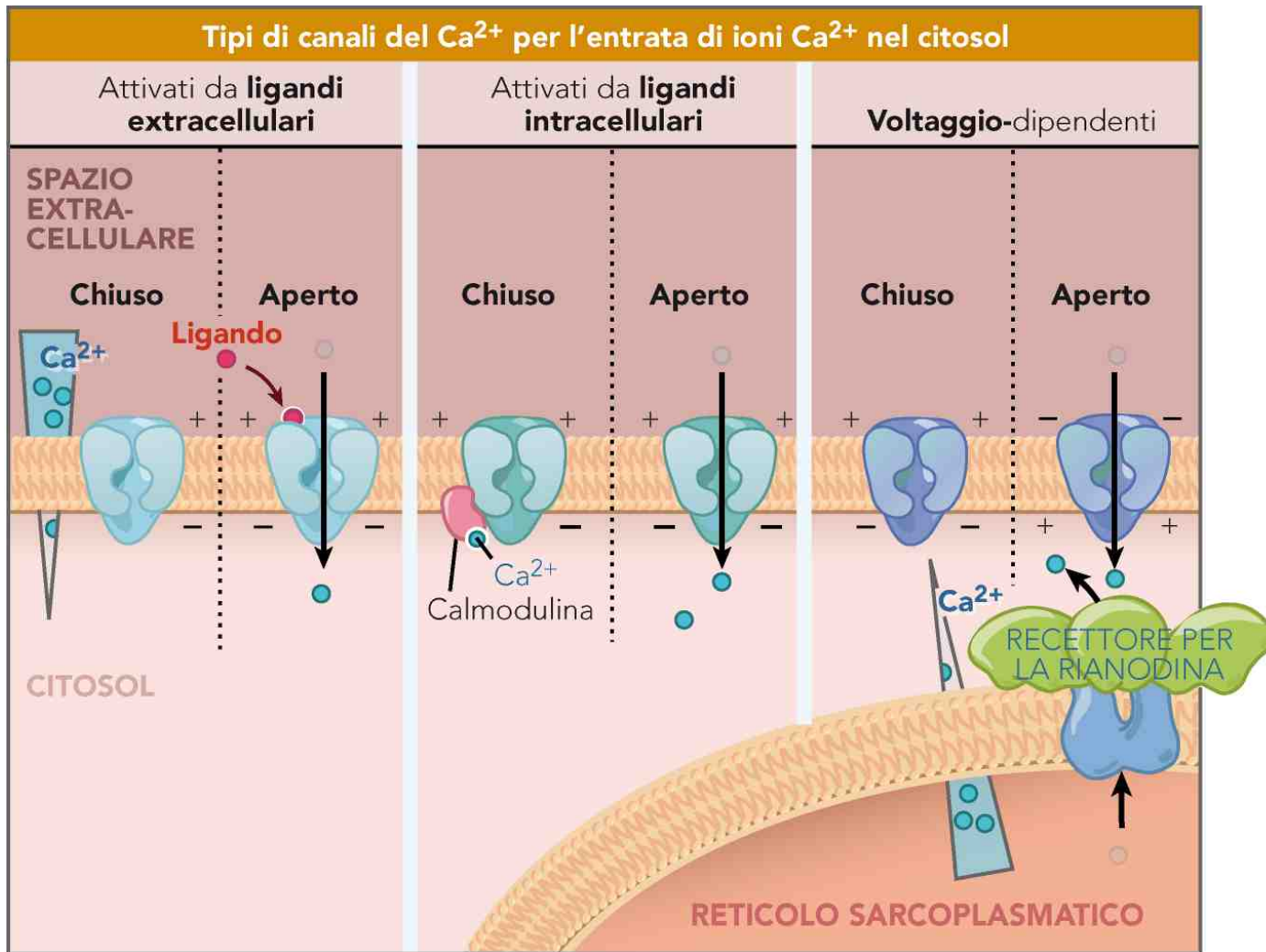
La pompa Na^+ / K^+ della membrana plasmatica è una ATPasi, è presente nella membrana plasmatica di tutte le cellule animali pompa sodio fuori, potassio all'interno: ENTRAMBI CONTRO GRADIENTE

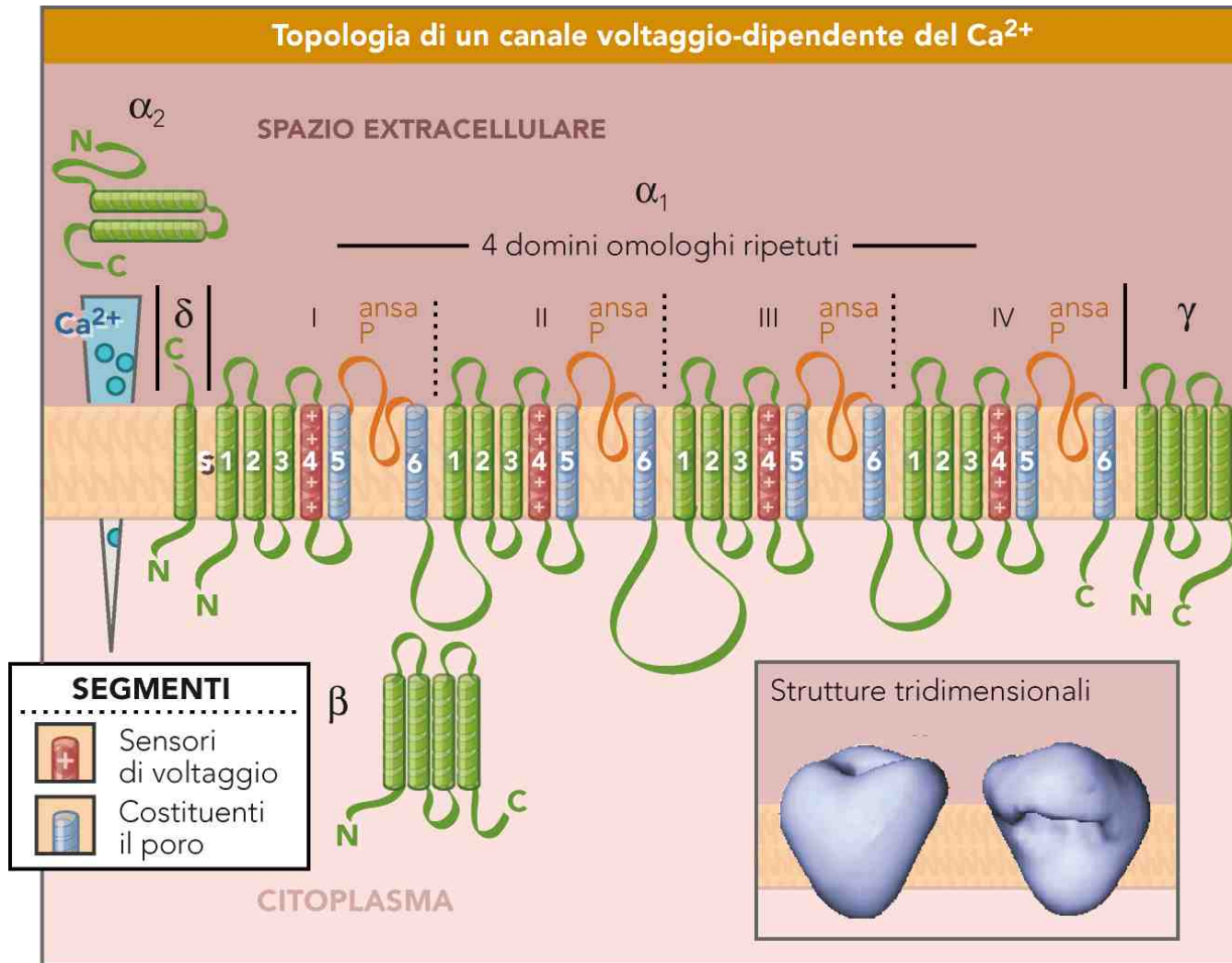
- ha bisogno di ATP da cui ricavare energia per funzionare
- è praticamente ubiquitaria
- è fondamentale per mantenere inalterata la concentrazione interna degli ioni sodio e quindi, di fatto, controlla il funzionamento di tutti i carrier ad esso correlati
- genera un potenziale elettrico
- controlla il volume della cellula

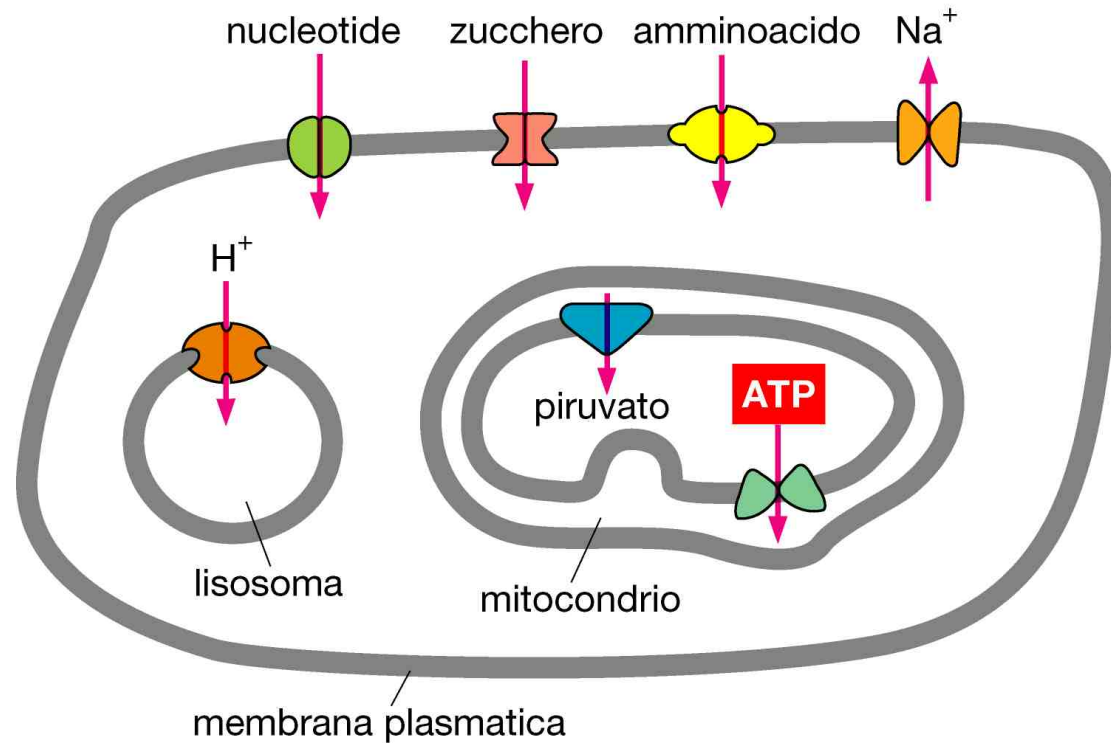


Una caratteristica della pompa $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ è che il ciclo di trasporto dipende da autofosforilazione della proteina: ad ogni ciclo escono 3 ioni sodio ed entrano 2 ioni potassio e viene consumato 1 ATP

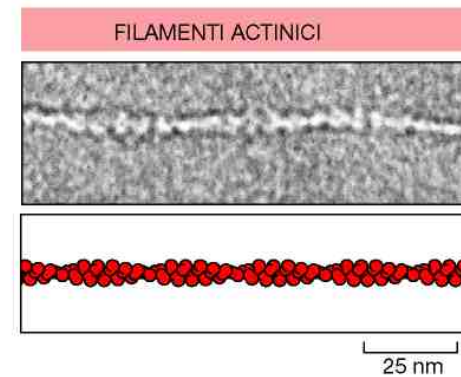
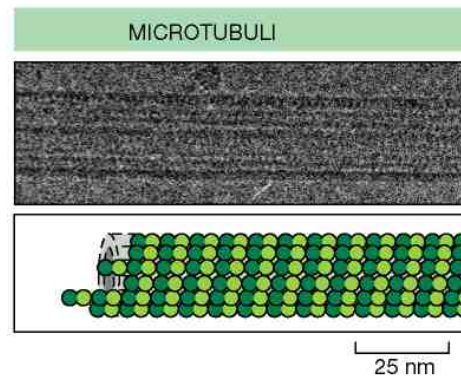
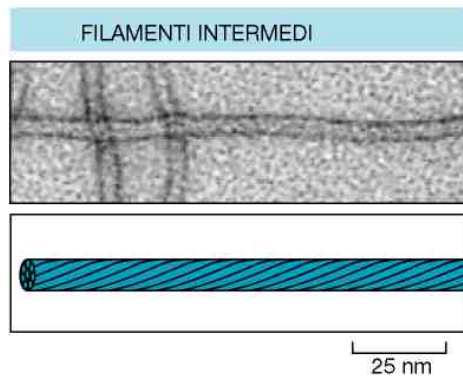
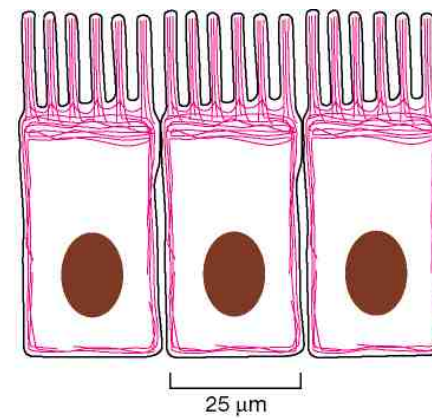
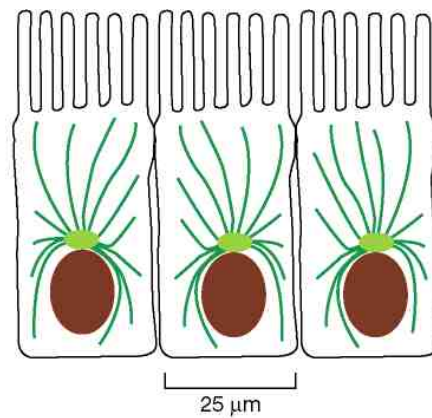
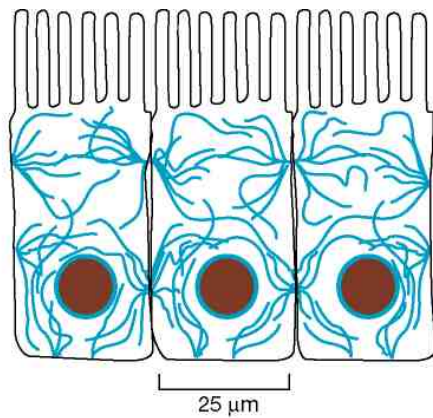
I canali di membrana possono essere aperti o chiusi dall'interazione con un ligando extracellulare oppure dal cambio di voltaggio.







citoscheletro

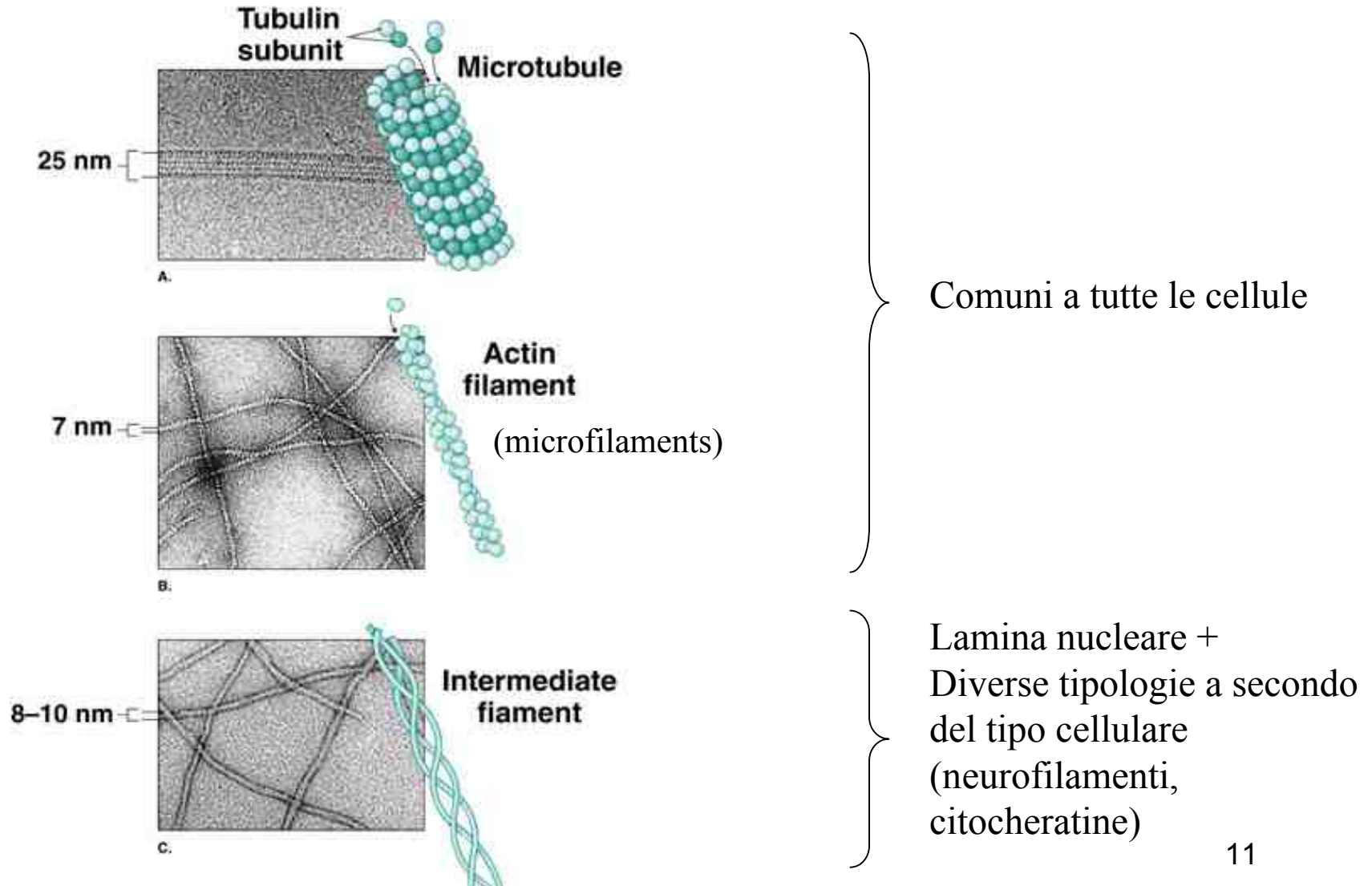


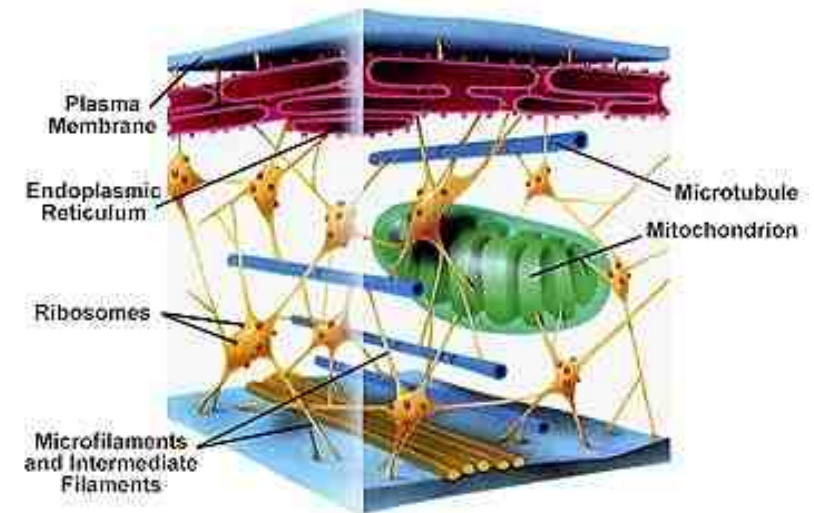
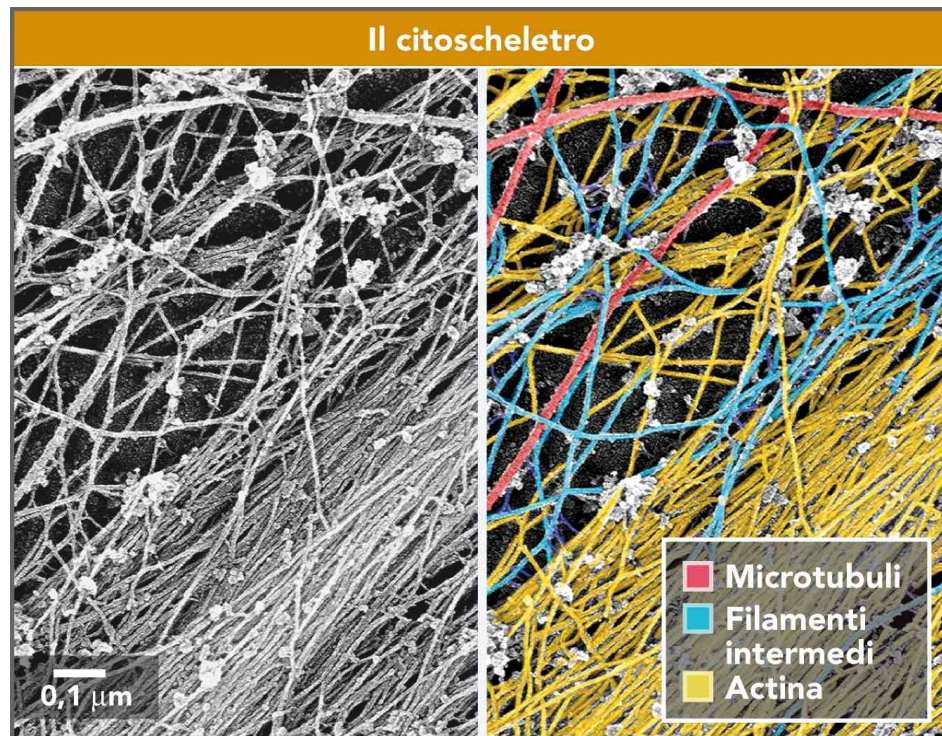
I **filamenti intermedi** sono fibre simili a corde del diametro di 10 nm circa; sono costituite dalle proteine dei filamenti intermedi, una grande famiglia di molecole piuttosto eterogenea. I filamenti intermedi di un certo tipo formano un tessuto subito sotto la membrana nucleare, che si chiama lamina nucleare. Altri tipi si estendono nel citoplasma, irrobustendo le cellule e distribuendo le sollecitazioni meccaniche cui va soggetto il tessuto epiteliale; a questo scopo attraversano tutto il citoplasma da una giunzione cellulare all'altra. (Foto al microscopio gentilmente concessa da R. Quinlan.)

I **microtubuli** sono lunghi cilindri cavi costituiti da una proteina, la tubulina. Hanno un diametro di 25 nm e sono più rigidi dei filamenti actinici o di quelli intermedi. I microtubuli sono lunghi e dritti; generalmente presentano una estremità attaccata a un unico centro organizzatore dei microtubuli, il *centrosoma*. (Foto al microscopio gentilmente concessa da R. Wade.)

I **filamenti actinici** (noti anche come *microfilamenti*) sono polimeri elicoidali di una proteina, l'actina. Si presentano come strutture flessibili, del diametro di circa 7 nm, e si organizzano in tutta una serie di fasci lineari, reti bidimensionali e gel tridimensionali. Pur trovandosi sparsi per tutta la cellula, i filamenti di actina si concentrano particolarmente nel *cortex*, subito al di sotto della membrana plasmatica. (Foto al microscopio gentilmente concessa da R. Craig.)

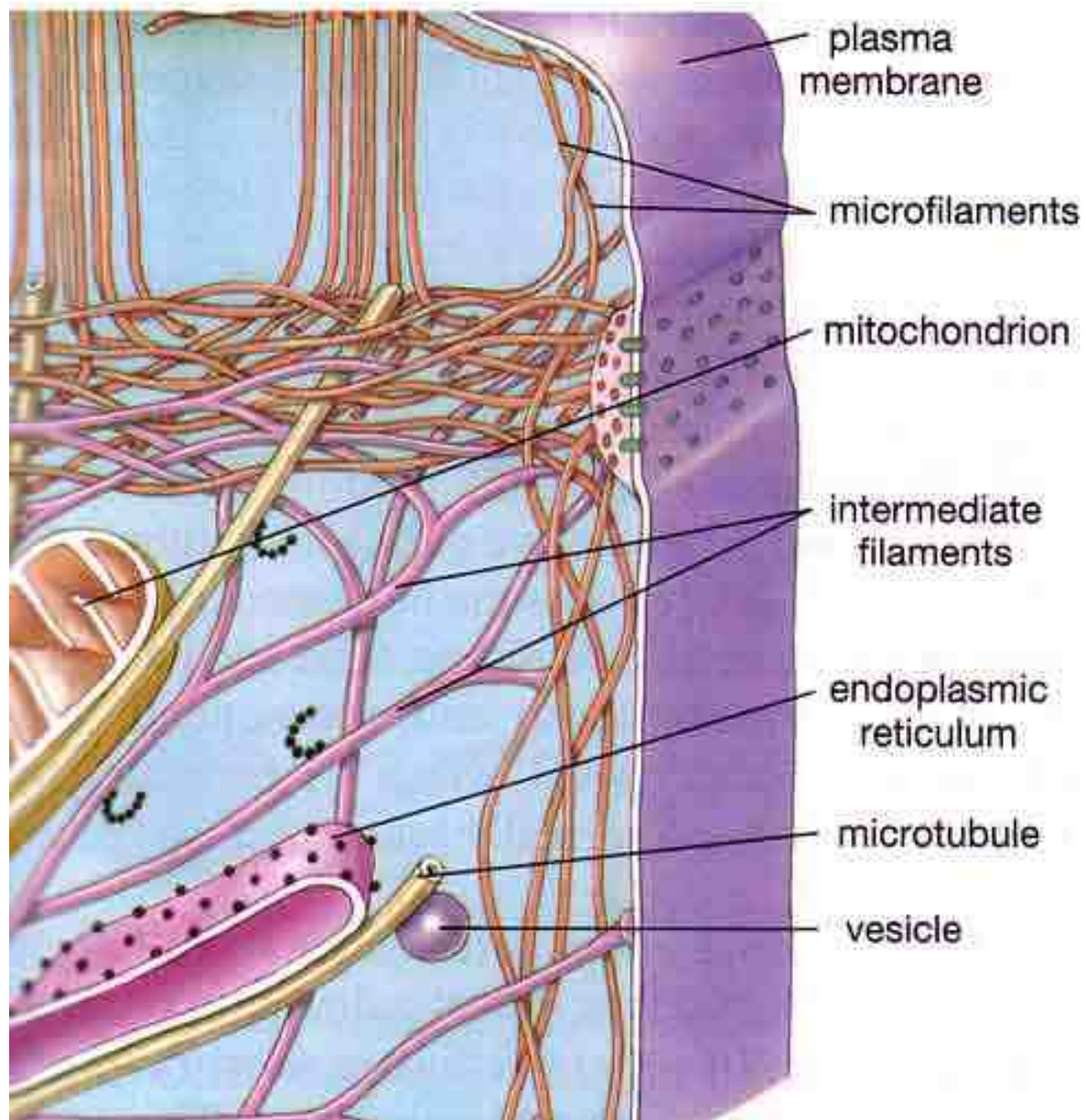
Il citoscheletro è composto di 3 tipi di filamenti che si differenziano per composizione e dimensione:





Il citoscheletro svolge il ruolo di impalcatura intracellulare.

Il citoscheletro è una struttura dinamica coinvolta in primo luogo nella forma delle cellule ma anche nel loro funzionamento, nella disposizione intracellulare degli organelli e nei trasporti intracellulari di organelli e molecole, nella migrazione cellulare, nella struttura e il movimento di flagelli e cilia, nella divisione cellulare.



Funzioni dei microtubuli

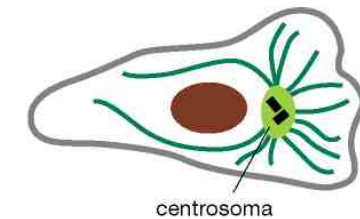
- Organizzazione e mantenimento della struttura degli organuli cellulari (es. RE)
- Trasporto intracellulare
- Componenti strutturali di:
 - Ciglia
 - Flagelli
 - Centrioli
 - Fuso mitotico

Per movimento della cellula

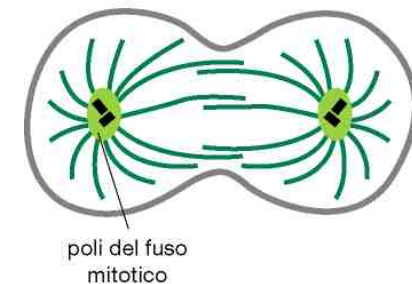
Per segregazione dei cromosomi nella mitosi

Polimerizzazione-depolimerizzazione dei microtubuli: I microtubuli non sono strutture stabili: i protofilamenti assemblati sono in equilibrio dinamico con dimeri di tubulina solubile. Processo continuo di polimerizzazione-depolimerizzazione della tubulina e conseguente assemblaggio-disassemblaggio dei microtubuli. La cellula modula l'equilibrio variando le condizioni che favoriscono la polimerizzazione (dimeri di tubulina polimerizzano in presenza di GTP e Mg^{++} ; sono inibiti da Ca^{++}).

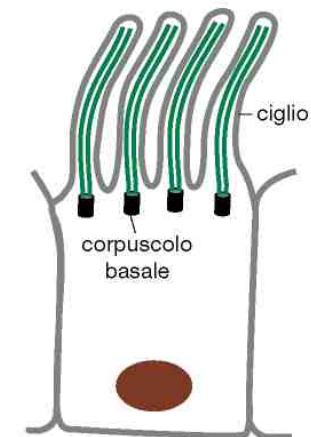
(A) CELLULA INTERFASICA



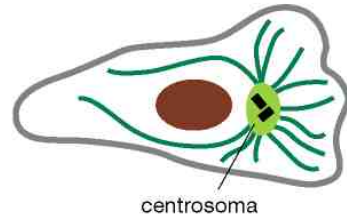
(B) CELLULA IN DIVISIONE



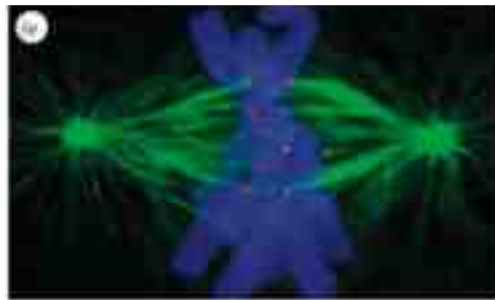
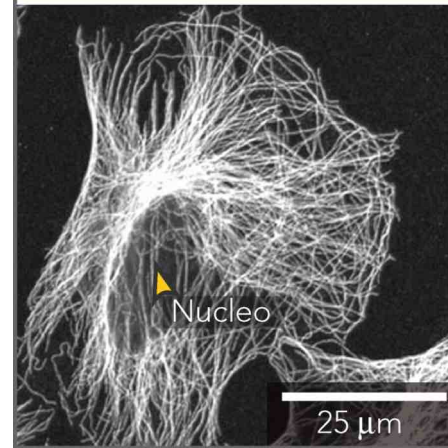
(C) CELLULA CILIATA



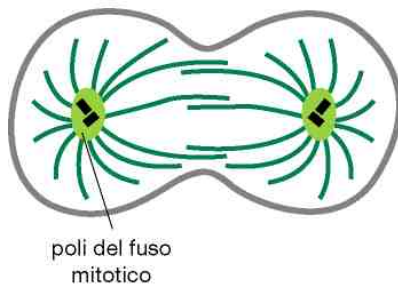
(A) CELLULA INTERFASICA



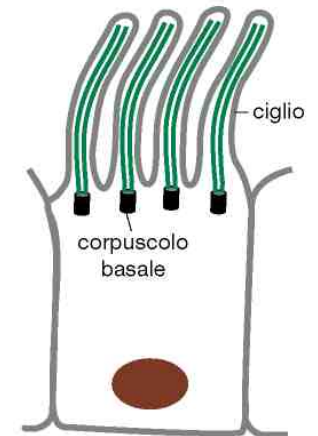
Fibroblasto

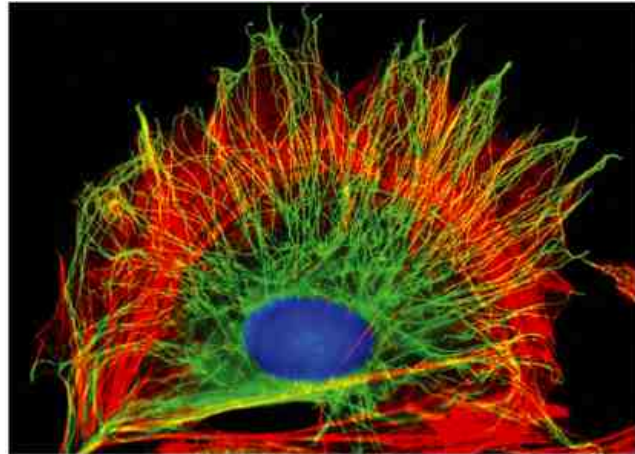


(B) CELLULA IN DIVISIONE



(C) CELLULA CILIATA

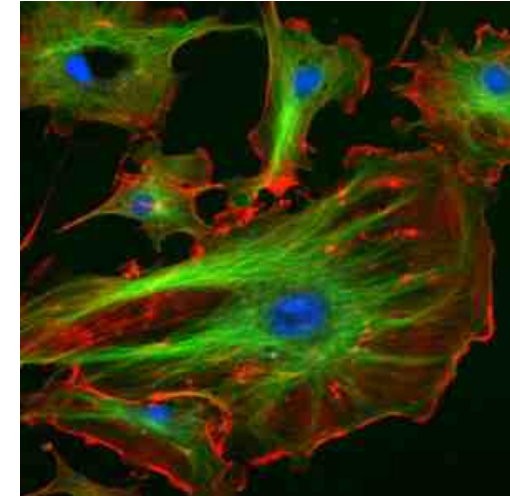




10 μm

Microtubuli

Microfilamenti



Due reazioni di immunostochimica di cellule eucariote con anticorpi anti-actina (rosso) e anti tubulina (verde) e con la marcatura della cromatina in blu

Il citoscheletro è presente in tutte le cellule eucariote e recentemente è stato anche identificato in cellule procariote.