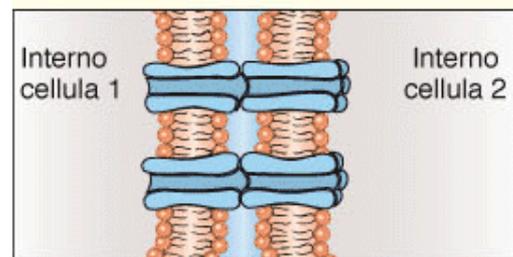
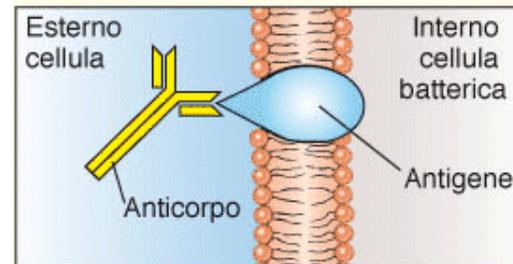
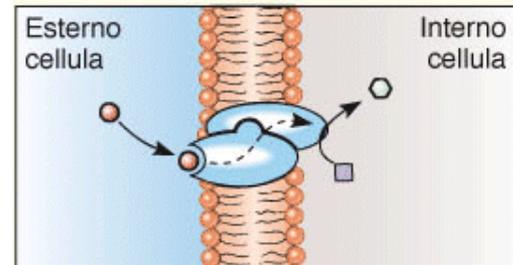
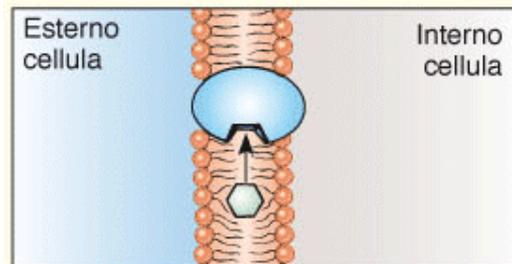
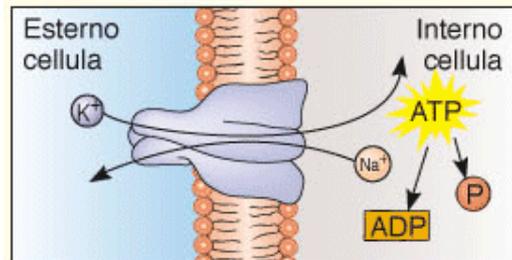
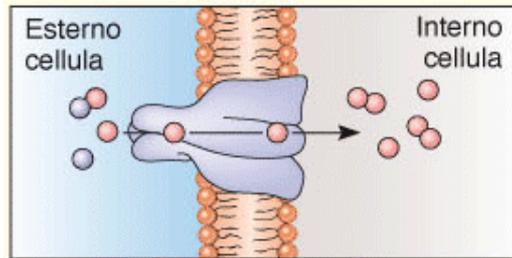
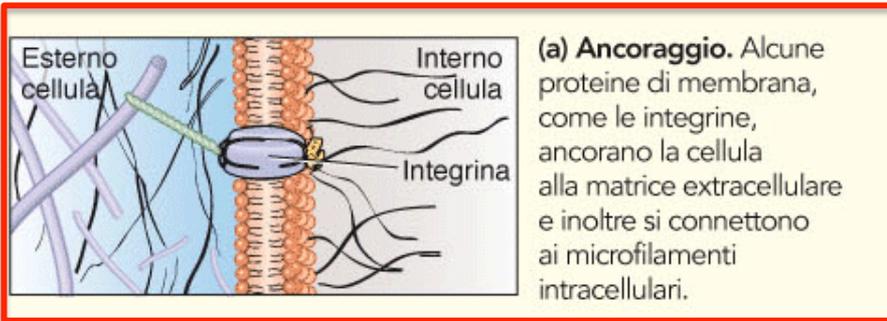
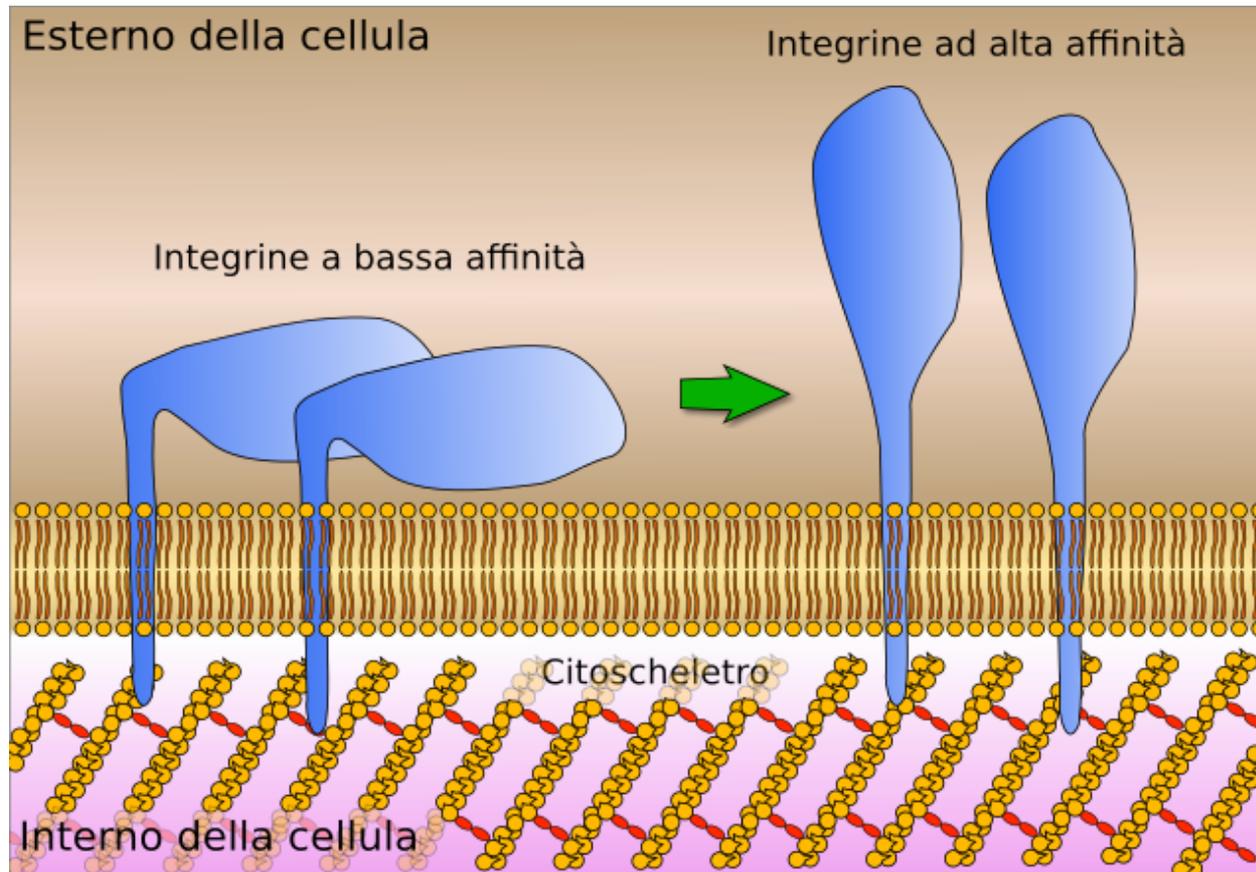


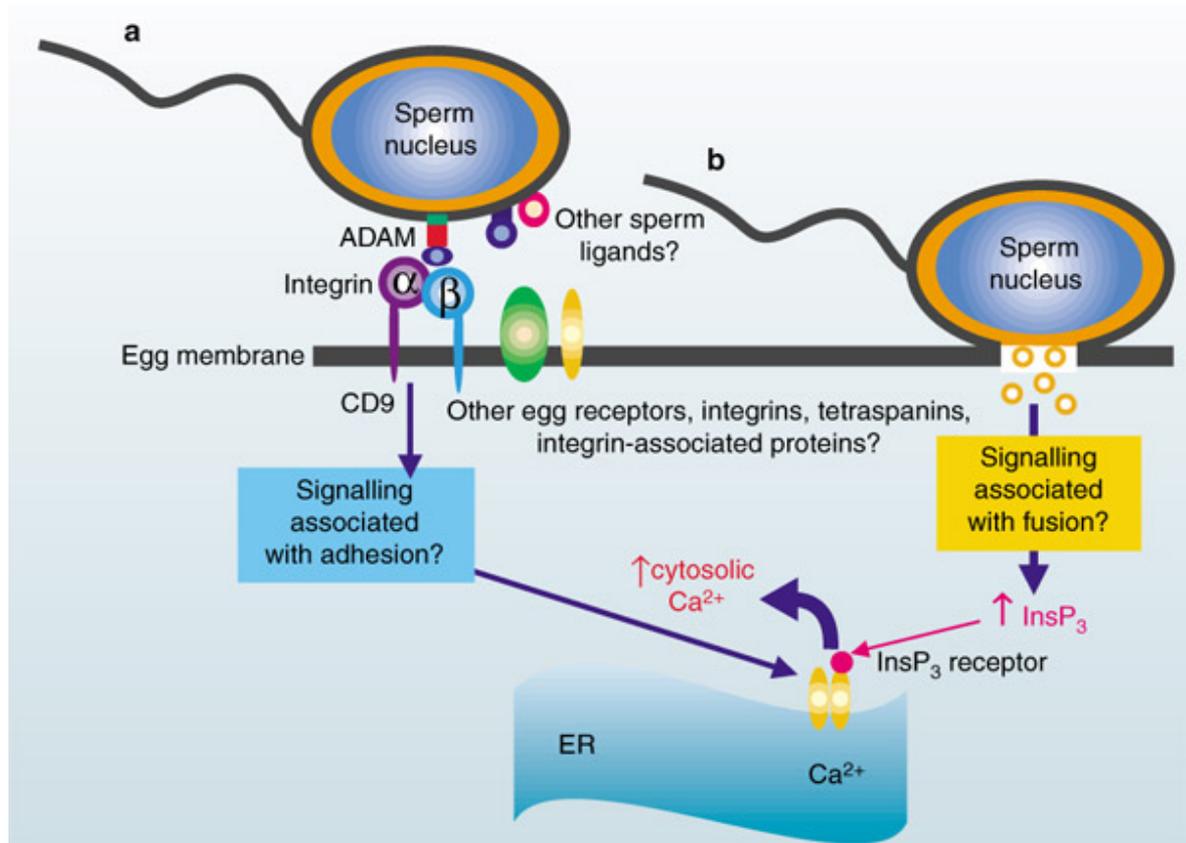
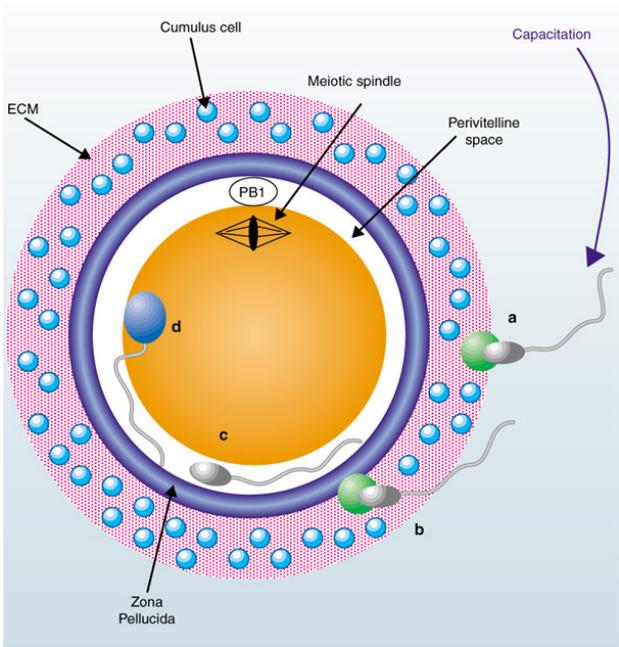
Funzioni proteine di membrana

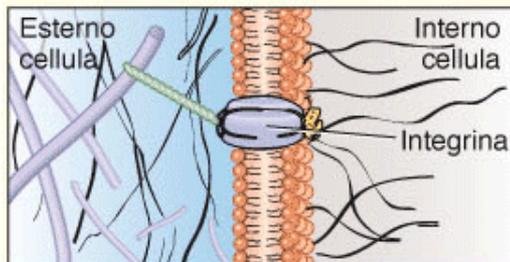


Ancoraggio

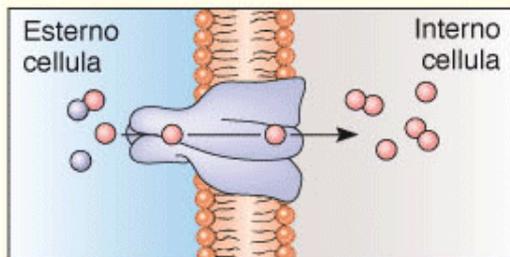
Le integrine svolgono un ruolo importante nella trasmissione dei segnali tra le cellule



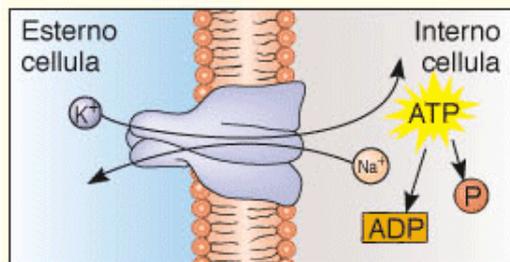




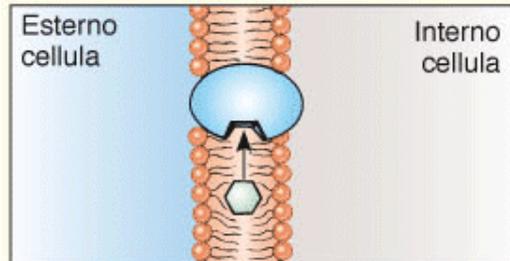
(a) Ancoraggio. Alcune proteine di membrana, come le integrine, ancorano la cellula alla matrice extracellulare e inoltre si connettono ai microfilamenti intracellulari.



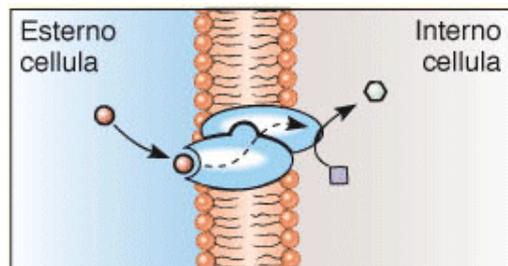
(b) Trasporto passivo. Certe proteine formano canali che permettono il passaggio selettivo di ioni o molecole.



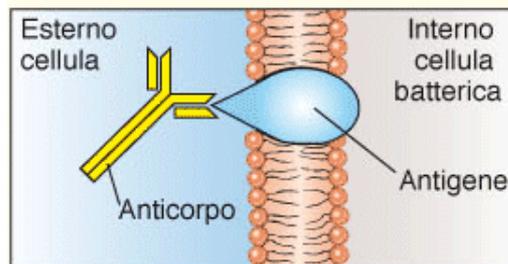
(c) Trasporto attivo. Alcune proteine di trasporto pompano i soluti attraverso la membrana, un processo che richiede un apporto diretto di energia.



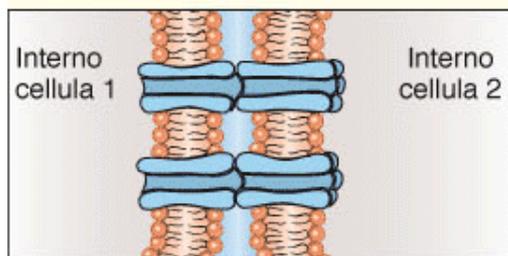
(d) Attività enzimatica. Molti enzimi legati alla membrana catalizzano reazioni che avvengono all'interno o sulla superficie della membrana.



(e) Trasduzione del segnale. Alcuni recettori legano molecole segnale, come gli ormoni, e trasmettono l'informazione all'interno della cellula.

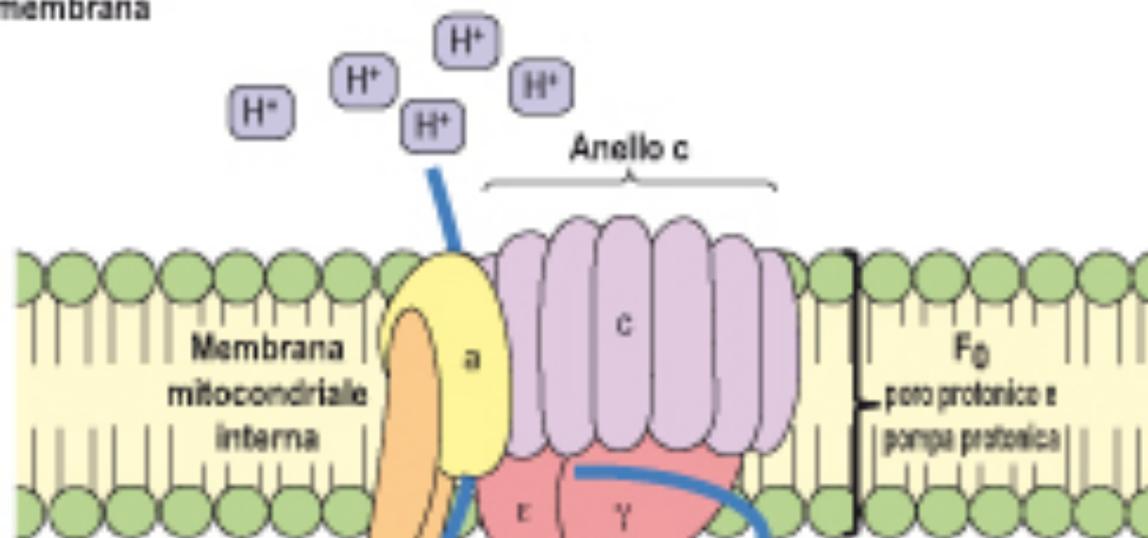


(f) Riconoscimento cellulare. Alcune glicoproteine fungono da marcatori di identificazione. Per esempio, le cellule batteriche posseggono proteine di superficie, o antigeni, che vengono riconosciute come estranee dalle cellule umane.



(g) Giunzione intercellulare. Le proteine di adesione cellulare legano le membrane di cellule adiacenti.

Spazio intermembrana



H⁺ H⁺ H⁺ H⁺ H⁺ H⁺

Anello c

Membrana mitocondriale interna

F₀
poro protonico e pompa protonica

Matrice

H⁺

b b

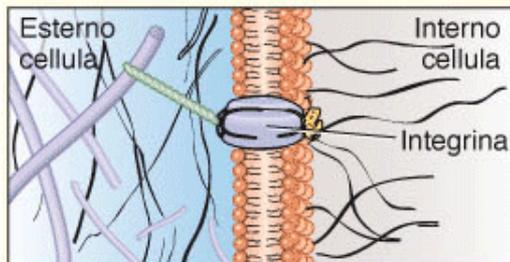
α

β

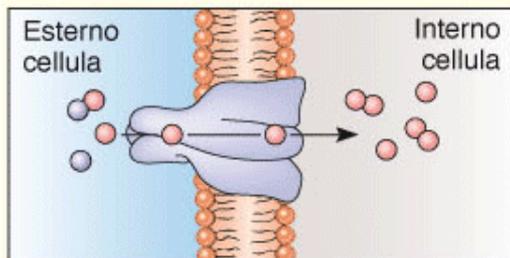
F₁
ATP sintasi (ATPasi)

ADP + P_i

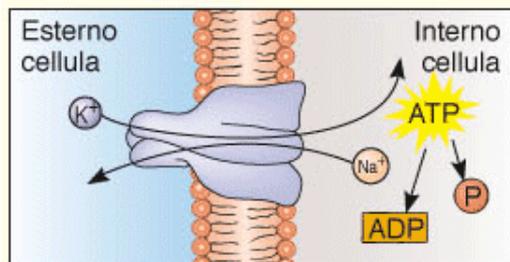
ATP



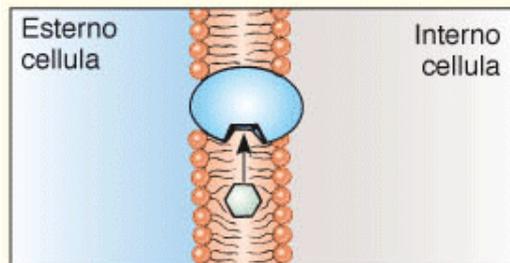
(a) Ancoraggio. Alcune proteine di membrana, come le integrine, ancorano la cellula alla matrice extracellulare e inoltre si connettono ai microfilamenti intracellulari.



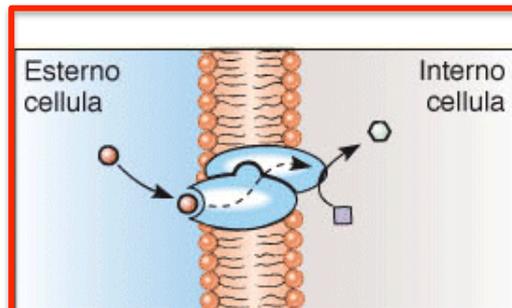
(b) Trasporto passivo. Certe proteine formano canali che permettono il passaggio selettivo di ioni o molecole.



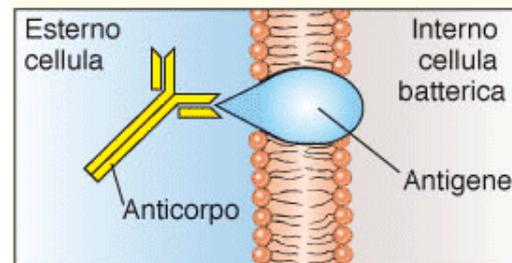
(c) Trasporto attivo. Alcune proteine di trasporto pompano i soluti attraverso la membrana, un processo che richiede un apporto diretto di energia.



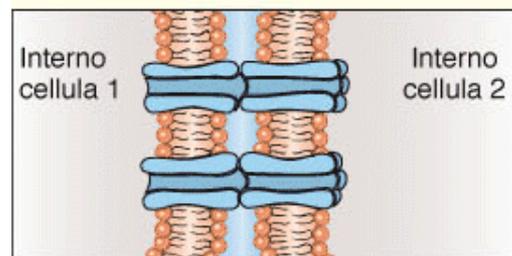
(d) Attività enzimatica. Molti enzimi legati alla membrana catalizzano reazioni che avvengono all'interno o sulla superficie della membrana.



(e) Trasduzione del segnale. Alcuni recettori legano molecole segnale, come gli ormoni, e trasmettono l'informazione all'interno della cellula.



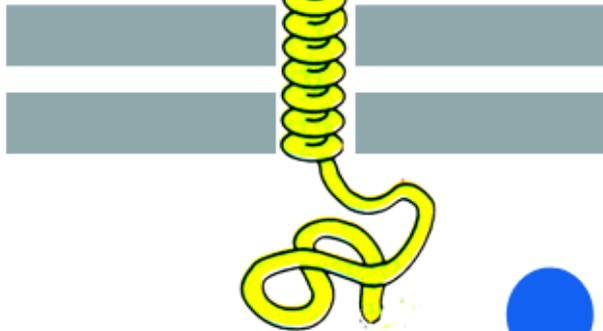
(f) Riconoscimento cellulare. Alcune glicoproteine fungono da marcatori di identificazione. Per esempio, le cellule batteriche posseggono proteine di superficie, o antigeni, che vengono riconosciute come estranee dalle cellule umane.



(g) Giunzione intercellulare. Le proteine di adesione cellulare legano le membrane di cellule adiacenti.

Le proteine possono essere recettori

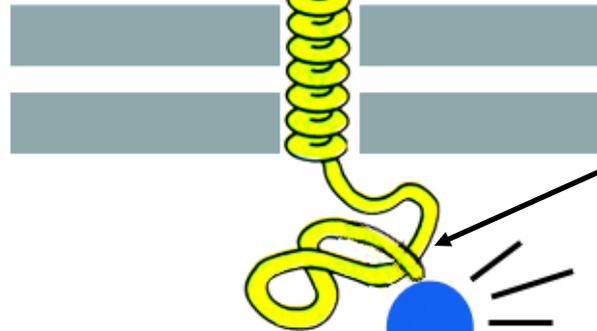
ligando
(molecola segnale)



molecola interna

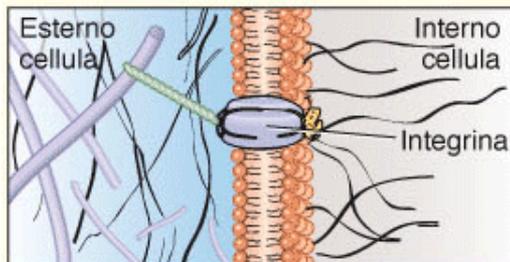


legame
ligando-recettore

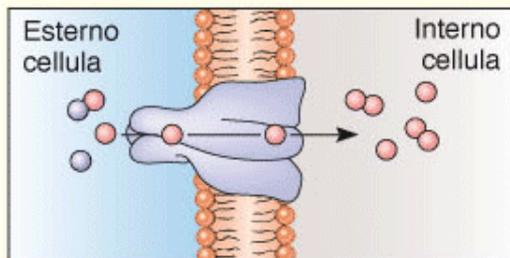


cambiamento
conformazione

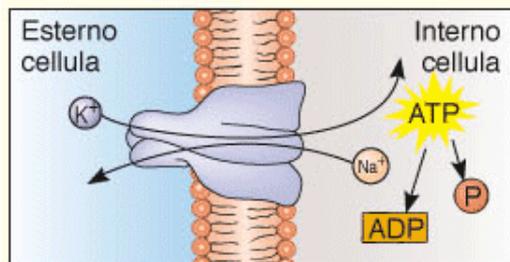
attivazione
molecola interna



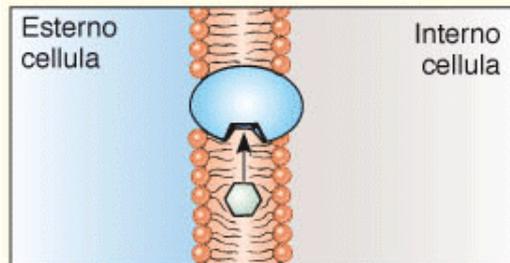
(a) Ancoraggio. Alcune proteine di membrana, come le integrine, ancorano la cellula alla matrice extracellulare e inoltre si connettono ai microfilamenti intracellulari.



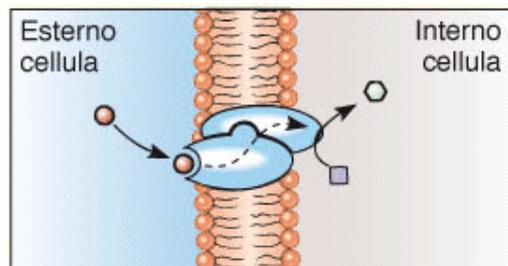
(b) Trasporto passivo. Certe proteine formano canali che permettono il passaggio selettivo di ioni o molecole.



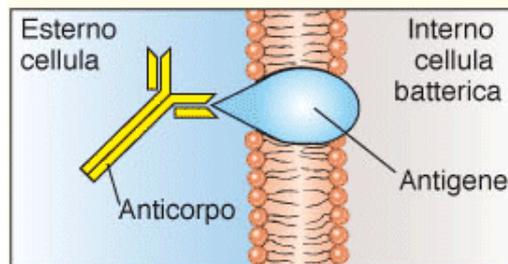
(c) Trasporto attivo. Alcune proteine di trasporto pompano i soluti attraverso la membrana, un processo che richiede un apporto diretto di energia.



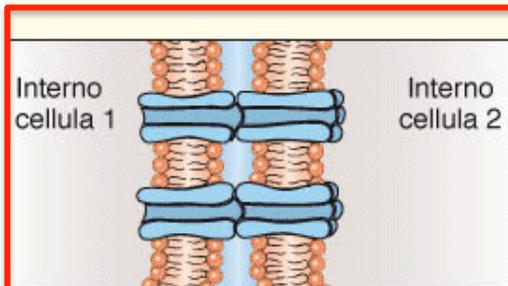
(d) Attività enzimatica. Molti enzimi legati alla membrana catalizzano reazioni che avvengono all'interno o sulla superficie della membrana.



(e) Trasduzione del segnale. Alcuni recettori legano molecole segnale, come gli ormoni, e trasmettono l'informazione all'interno della cellula.

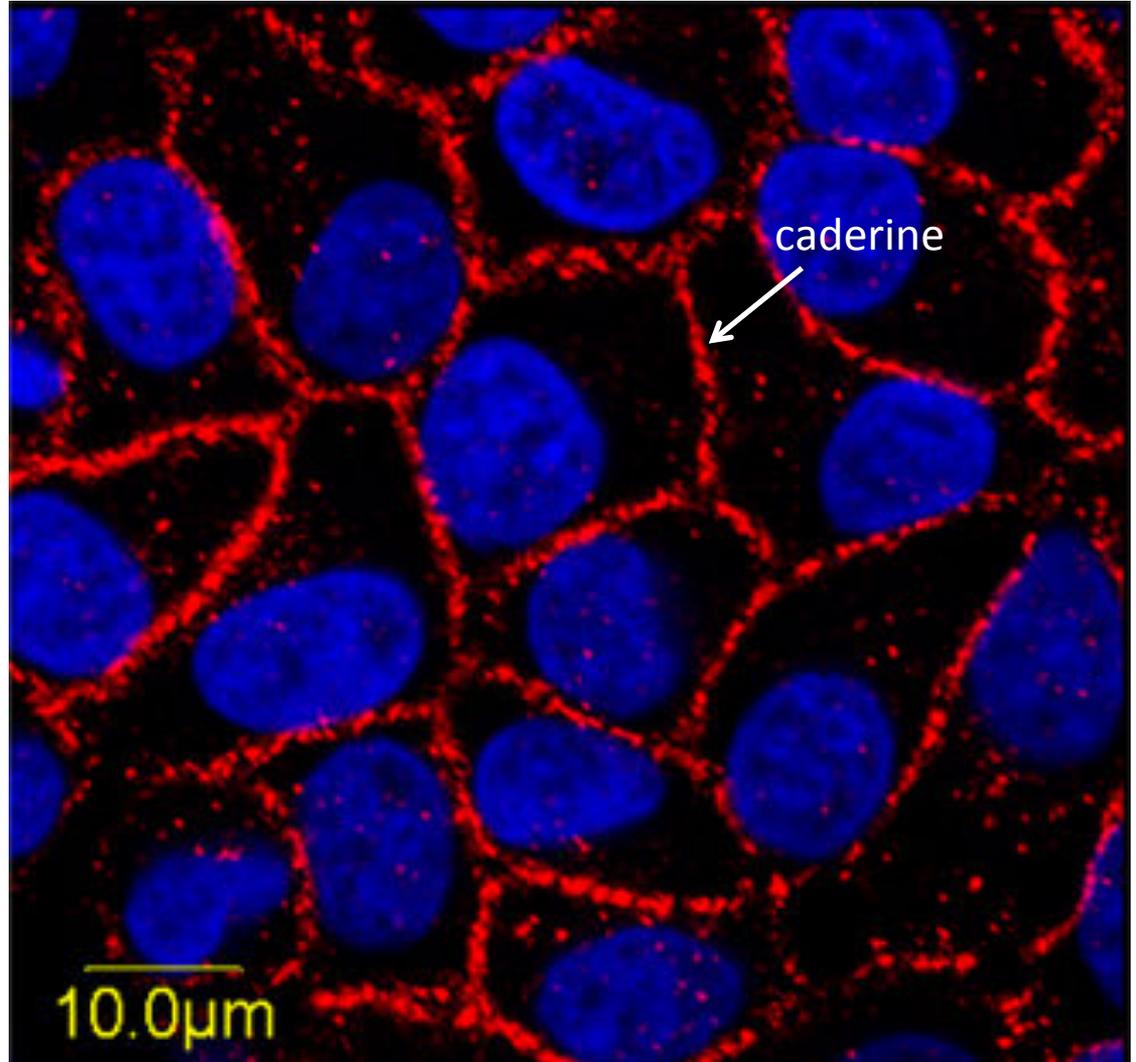
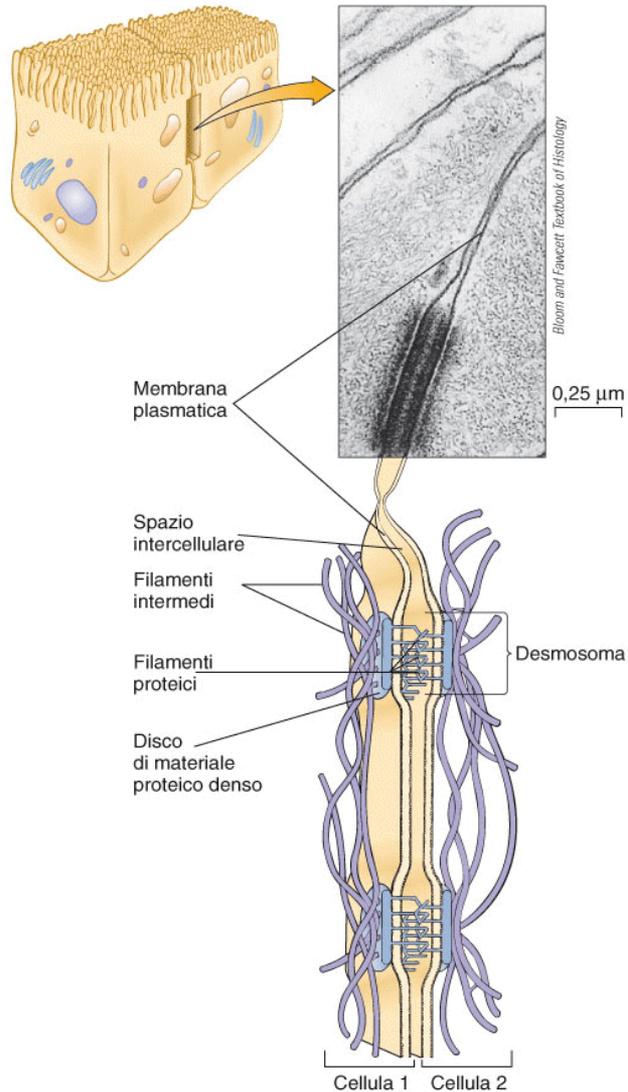


(f) Riconoscimento cellulare. Alcune glicoproteine fungono da marcatori di identificazione. Per esempio, le cellule batteriche posseggono proteine di superficie, o antigeni, che vengono riconosciute come estranee dalle cellule umane.

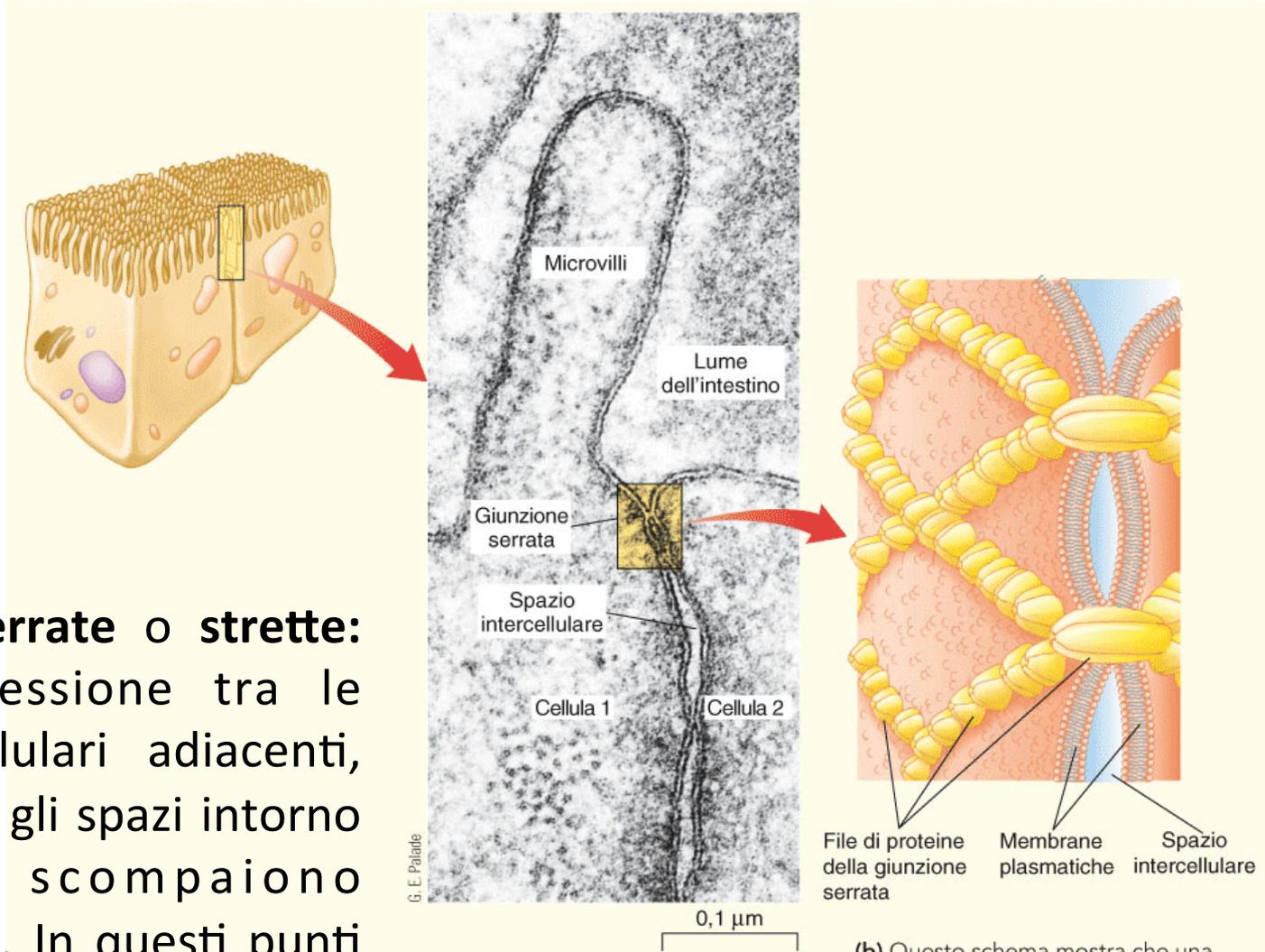


(g) Giunzione intercellulare. Le proteine di adesione cellulare legano le membrane di cellule adiacenti.

Le giunzioni ancoranti: desmosomi e giunzioni aderenti



Le giunzioni serrate (es. intestino e capillari cerebrali)



Le **giunzioni serrate** o **strette**: aree di connessione tra le membrane cellulari adiacenti, così strette che gli spazi intorno alla cellula scompaiono completamente. In questi punti può essere impedito il passaggio di alcune sostanze

(a) Fotografia al microscopio elettronico a trasmissione che mostra i punti di fusione tra le membrane plasmatiche di due cellule intestinali adiacenti. La giunzione serrata è evidenziata dal quadratino.

(b) Questo schema mostra che una giunzione serrata si forma per mezzo di connessioni tra file di proteine di cellule adiacenti. Tali proteine sono strettamente impacchettate in file che sigillano lo spazio intercellulare, impedendo il passaggio di materiali negli spazi tra le cellule.

Le giunzioni comunicanti (es. cellule nervose e muscolari)

Bloom and Fawcett Textbook of Histology

(a) Immagine MET di una giunzione comunicante. 0,1 µm

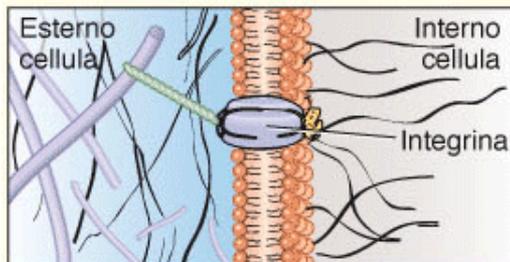
(b) Le due membrane plasmatiche contengono cilindri costituiti da sei molecole di connessina. I due cilindri di membrane opposte sono uniti a formare un canale che connette i compartimenti citoplasmatici delle due cellule.

(c) Replica di una "freeze-fracture" della faccia P di una giunzione comunicante tra due cellule ovariche di topo. Ogni particella corrisponde ad un cilindro di connessina. 0,25 µm

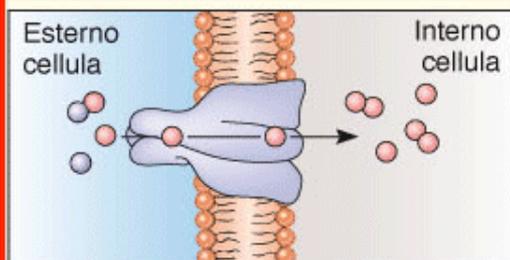
(d) Questo modello mostra come il poro di una giunzione comunicante possa aprirsi e chiudersi.

E. Anderson et al., Journal of Morphology 196: 339-366, 1978. Reprinted with permission of Wiley-Liss, Inc., a subsidiary of John Wiley & Sons, Inc.

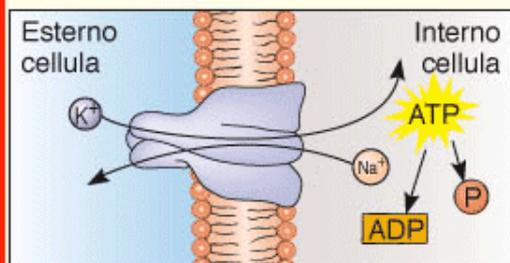
Le **giunzioni comunicanti**, contengono canali che mettono in comunicazione il citoplasma delle cellule adiacenti (sono composti da **connessina**).



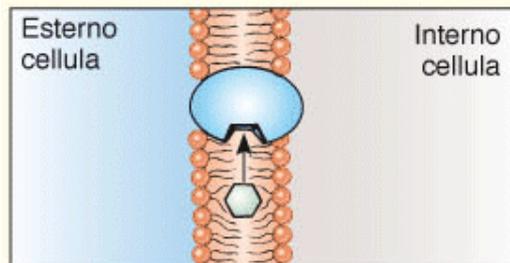
(a) Ancoraggio. Alcune proteine di membrana, come le integrine, ancorano la cellula alla matrice extracellulare e inoltre si connettono ai microfilamenti intracellulari.



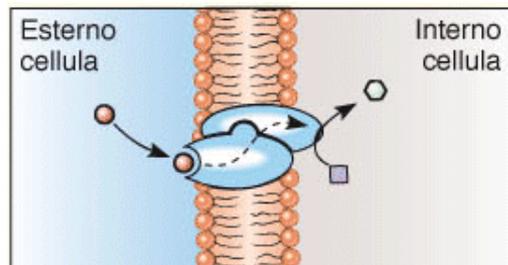
(b) Trasporto passivo. Certi proteine formano canali che permettono il passaggio selettivo di ioni o molecole.



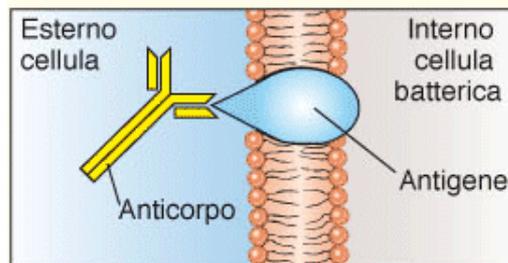
(c) Trasporto attivo. Alcune proteine di trasporto pompano i soluti attraverso la membrana, un processo che richiede un apporto diretto di energia.



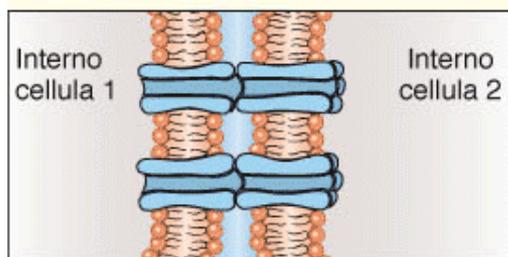
(d) Attività enzimatica. Molti enzimi legati alla membrana catalizzano reazioni che avvengono all'interno o sulla superficie della membrana.



(e) Trasduzione del segnale. Alcuni recettori legano molecole segnale, come gli ormoni, e trasmettono l'informazione all'interno della cellula.



(f) Riconoscimento cellulare. Alcune glicoproteine fungono da marcatori di identificazione. Per esempio, le cellule batteriche posseggono proteine di superficie, o antigeni, che vengono riconosciute come estranee dalle cellule umane.



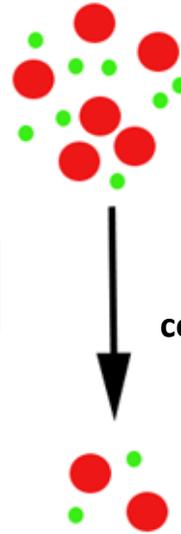
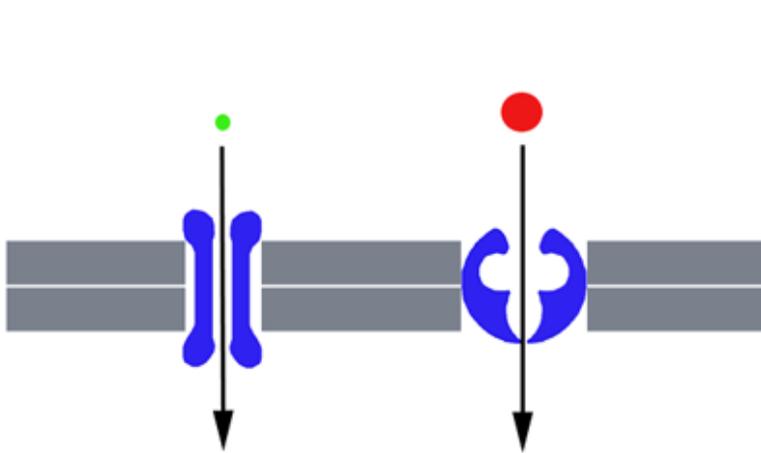
(g) Giunzione intercellulare. Le proteine di adesione cellulare legano le membrane di cellule adiacenti.

Trasporti di membrana

Trasporto di soluti attraverso le membrane

- La cellula ha bisogno di essere selettiva ma efficiente quando importa o esporta metaboliti e ioni.
- Il “traffico” di piccole molecole è mediato da proteine transmembrana che comprendono **pompe**, trasportatori (“**carriers**”) e **canali ionici**.
- Meccanismi: diffusione semplice, diffusione facilitata (trasporto passivo) e trasporto attivo.
- Le forze motrici includono gradienti di concentrazione, gradienti di potenziale elettrico e accoppiamento con reazioni chimiche esoergoniche (ad es. idrolisi dell’ATP, o trasporto di una sostanza a favore di gradiente)

Trasporto passivo e attivo

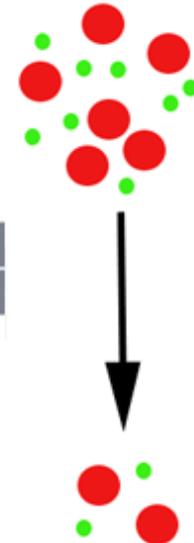
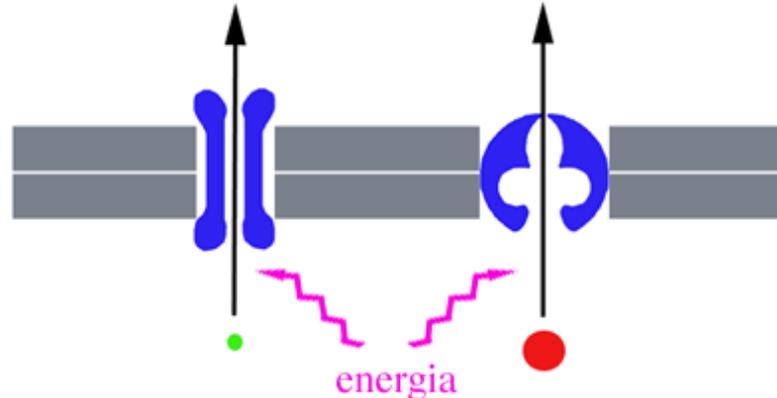


gradiente
di
concentrazione

Il trasporto passivo non richiede dispendio di energia metabolica. Avviene per diffusione semplice o facilitata.

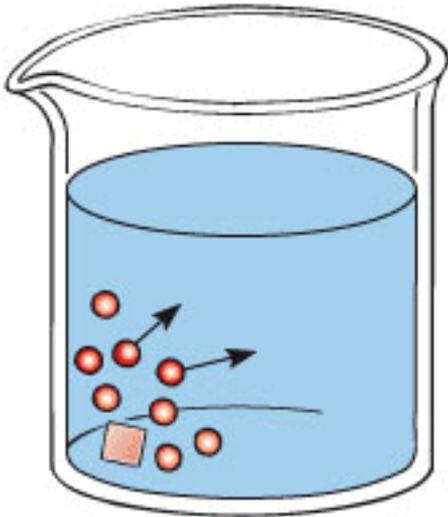
Il trasporto attivo avviene contro gradiente di concentrazione.

Il trasporto può essere **diretto**, (accoppiato all'ATP in modo diretto) o **indiretto** (un gradiente di concentrazione fornisce l'energia per il cotrasporto di un'altra sostanza)

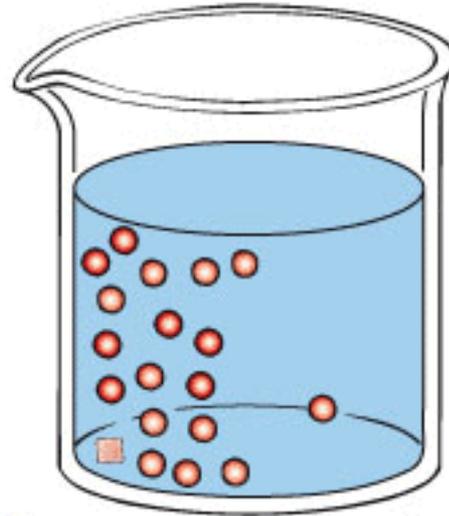


gradiente
di
concentrazione

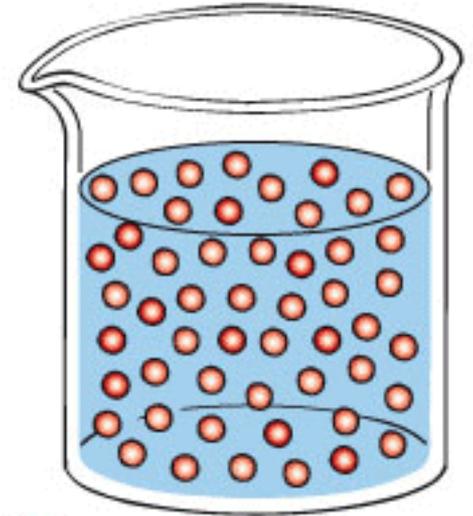
Diffusione semplice



1 Quando una zolletta di zucchero viene immersa in un beaker di acqua pura, le sue molecole cominciano a dissolversi e a diffondere nell'acqua.

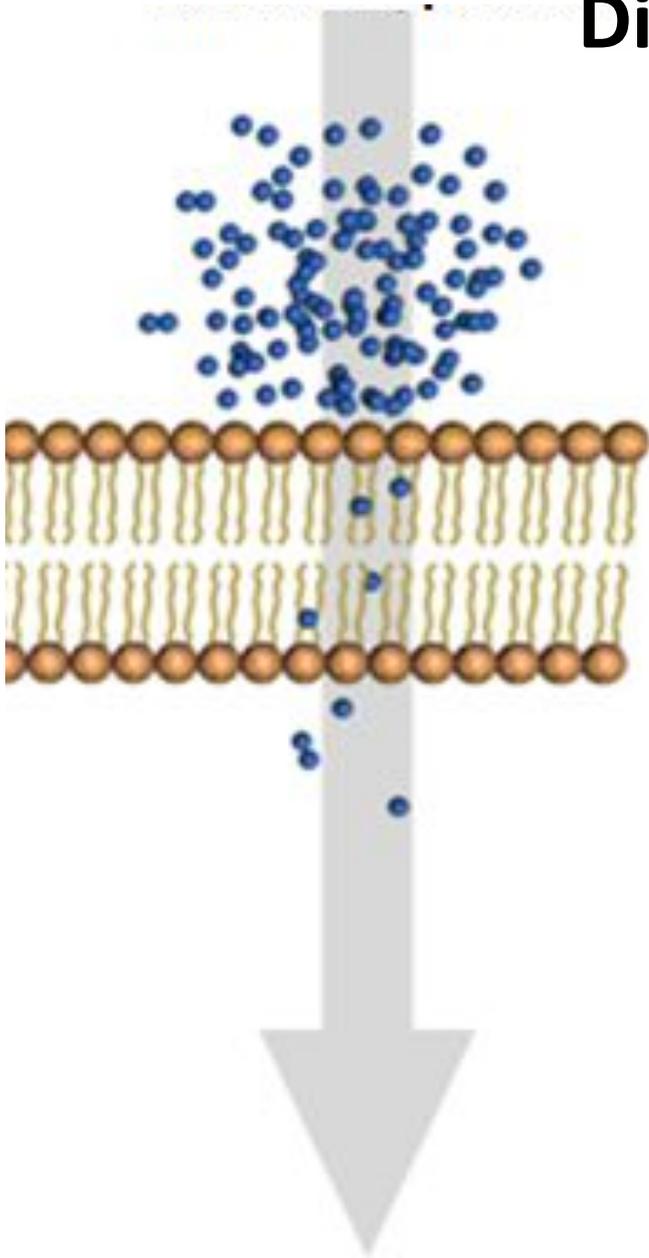


2 Le molecole di zucchero continuano a dissolversi e a diffondere nell'acqua.



3 Alla fine, le molecole di zucchero risultano uniformemente distribuite nella massa di acqua.

Diffusione semplice



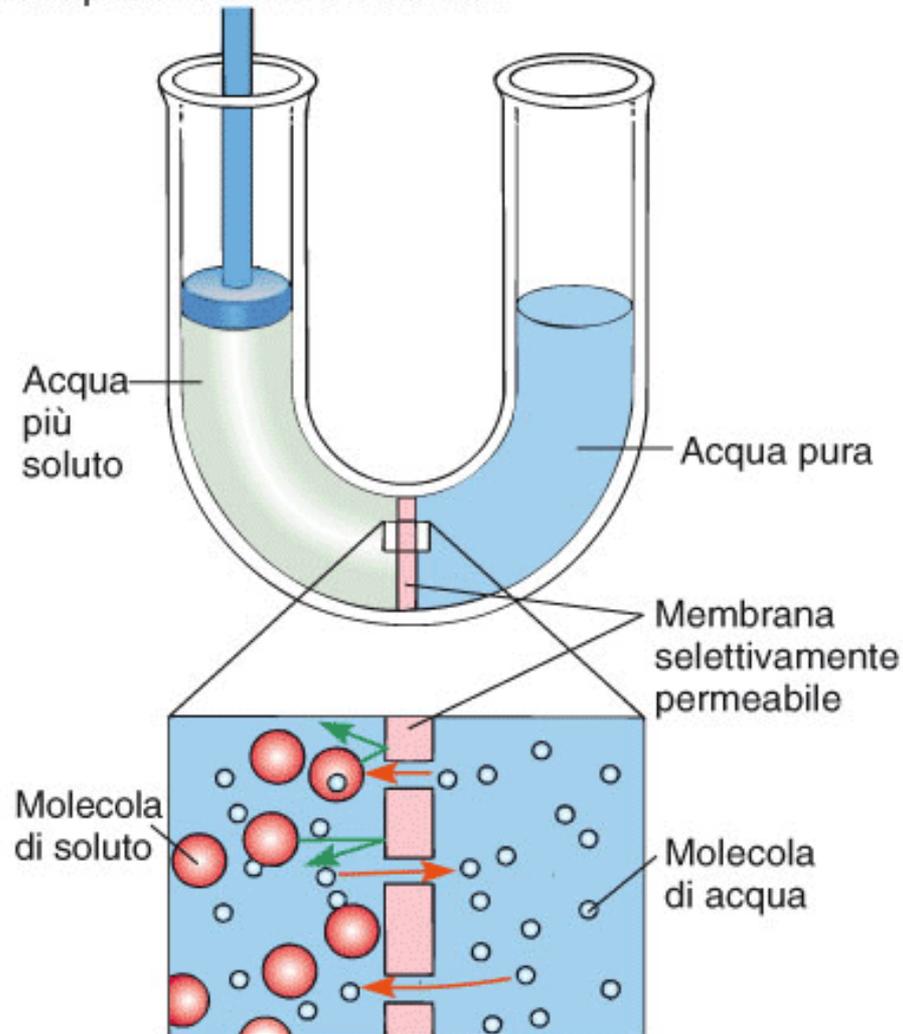
1. Il soluto deve lasciare l'ambiente acquoso da una parte ed entrare nella membrana;
2. Il soluto deve attraversare la membrana;
3. Il soluto deve lasciare la membrana ed uscire in un nuovo ambiente acquoso dall'altra parte.

Il trasporto prosegue fino a quando non viene raggiunta una concentrazione di equilibrio.

Osmosi

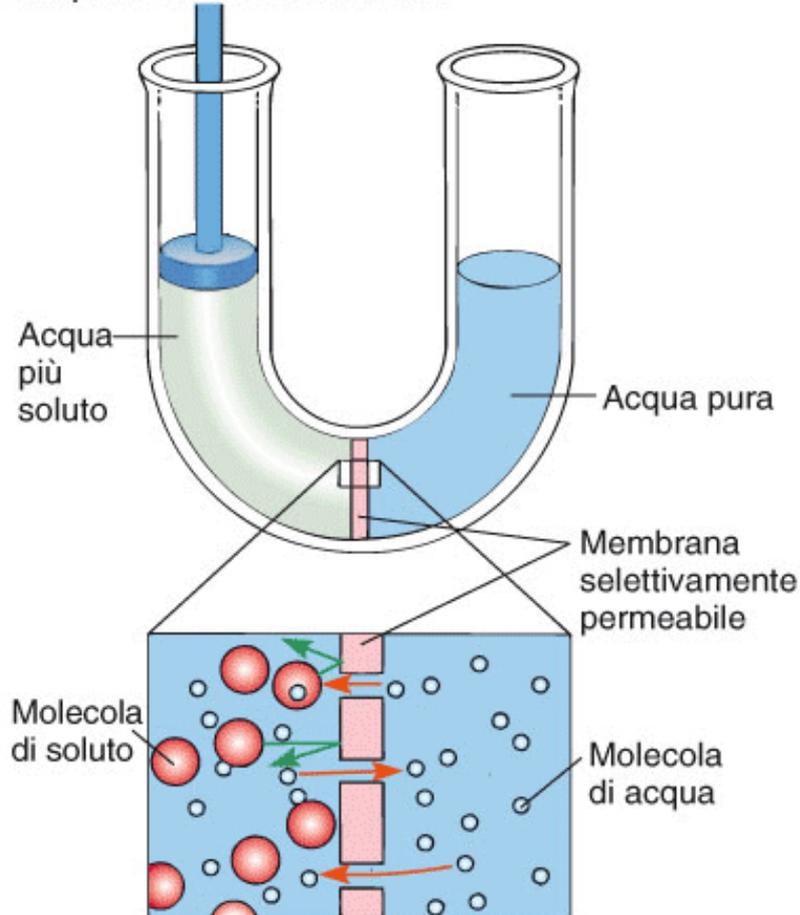
movimenti netti di acqua attraverso la membrana

Pressione applicata al pistone
per impedire l'ascesa del livello



Pressione osmotica

Pressione applicata al pistone per impedire l'ascesa del livello

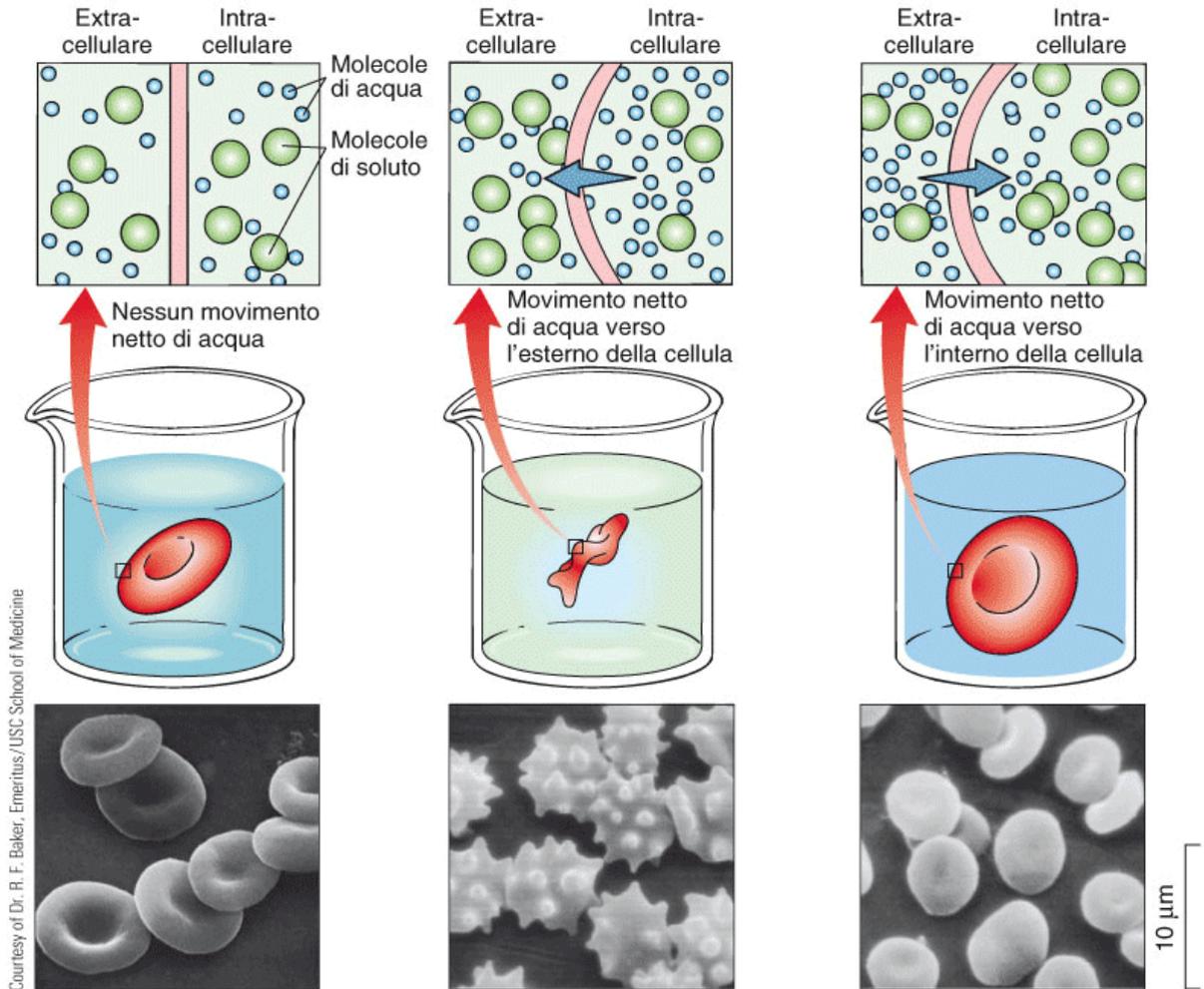


pressione che deve essere esercitata sul lato della membrana selettivamente permeabile contenente la concentrazione maggiore di soluto per impedire la diffusione di acqua dal lato contenente minore concentrazione di soluto.

TABELLA 5-1**Terminologia osmotica**

Concentrazione del soluto nella soluzione A	Concentrazione del soluto nella soluzione B	Tonicità	Direzione del movimento netto di acqua
Maggiore	Minore	A ipertonica rispetto a B; B ipotonica rispetto ad A	Da B verso A
Minore	Maggiore	B ipertonica rispetto ad A; A ipotonica rispetto a B	Da A verso B
Uguale	Uguale	A e B sono isotoniche	Nessun movimento netto

Effetti della pressione osmotica

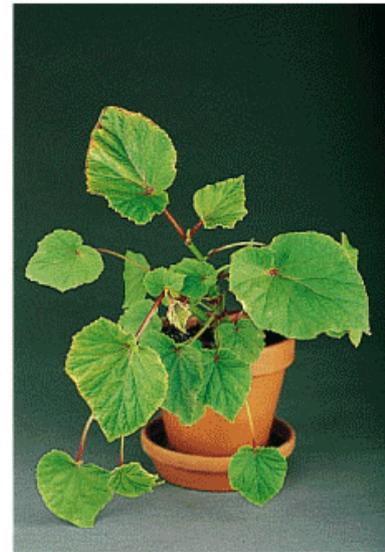


(a) Soluzione isotonica.
Quando una cellula viene posta in una soluzione isotonica, le molecole d'acqua passano dentro e fuori dalla cellula, ma con un movimento netto pari a zero.

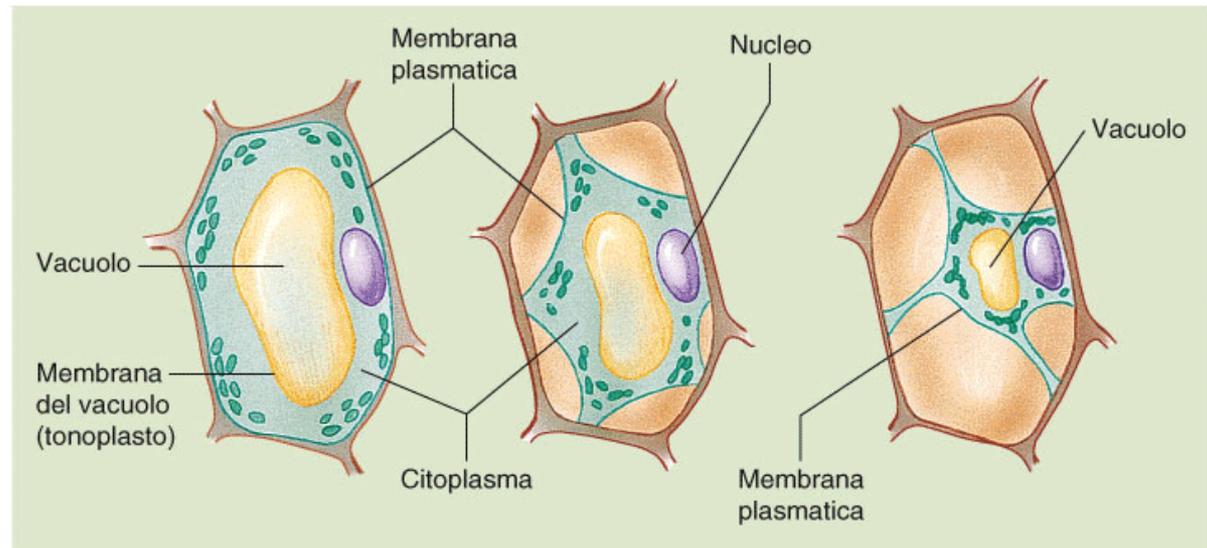
(b) Soluzione ipertonica.
Quando una cellula viene posta in una soluzione ipertonica, si ha un movimento netto di acqua verso l'esterno della cellula (freccia blu) e la cellula si disidrata e si raggrinzisce.

(c) Soluzione ipotonica.
Quando una cellula viene posta in una soluzione ipotonica, si ha un movimento netto di acqua verso l'interno della cellula (freccia blu) che ne causa il rigonfiamento. La cellula potrebbe anche scoppiare.

Effetti della pressione osmotica



Cengage

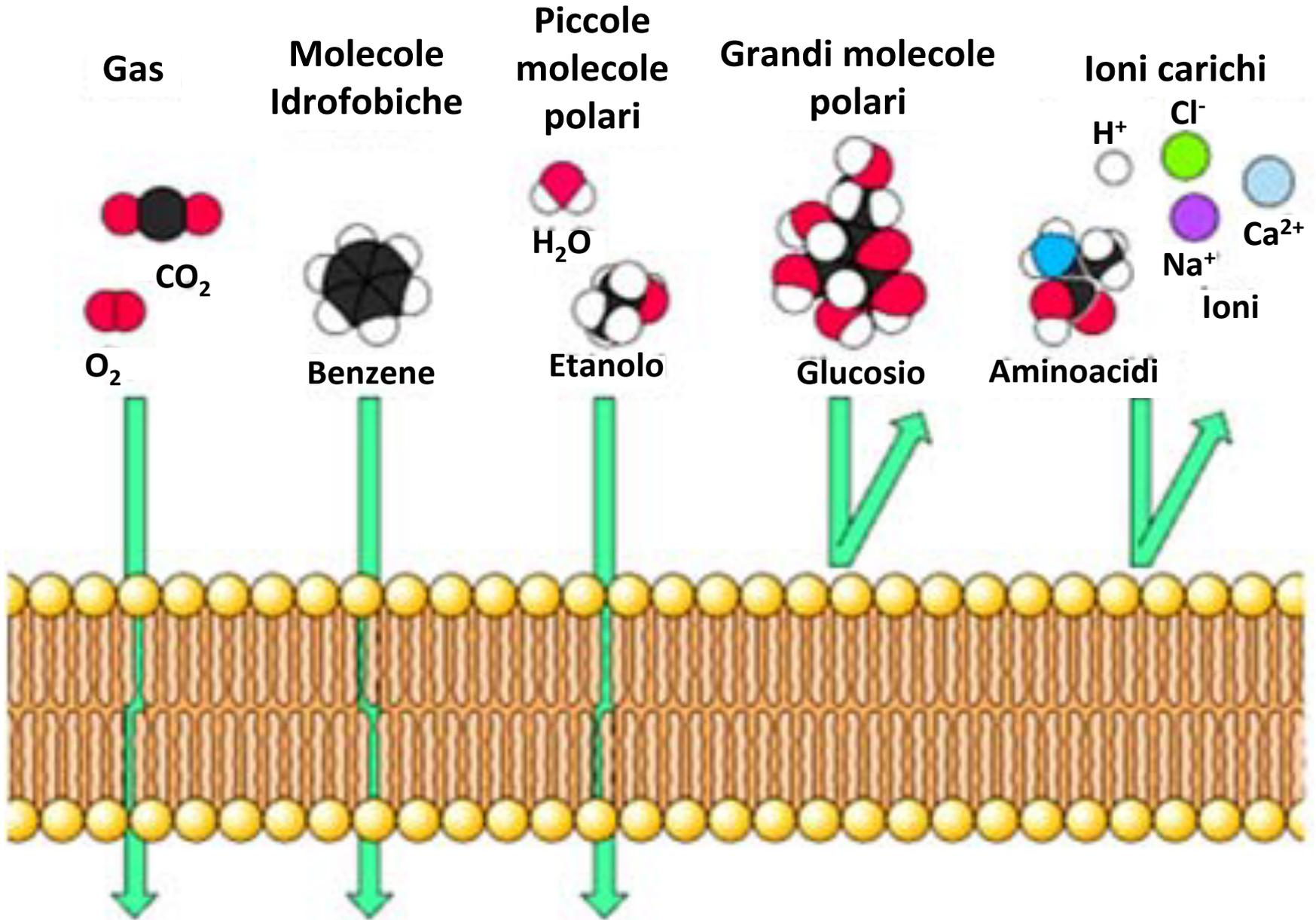


(a) In un ambiente ipotonico, il vacuolo di una cellula vegetale si riempie di acqua, ma la rigida parete cellulare impedisce alla cellula di espandersi. Le cellule di questa pianta di begonia sono turgide.

(b) Quando la pianta è esposta ad una soluzione ipertonica, le sue cellule vanno incontro a plasmolisi in seguito alla perdita di acqua.

(c) La pianta appassisce e muore.

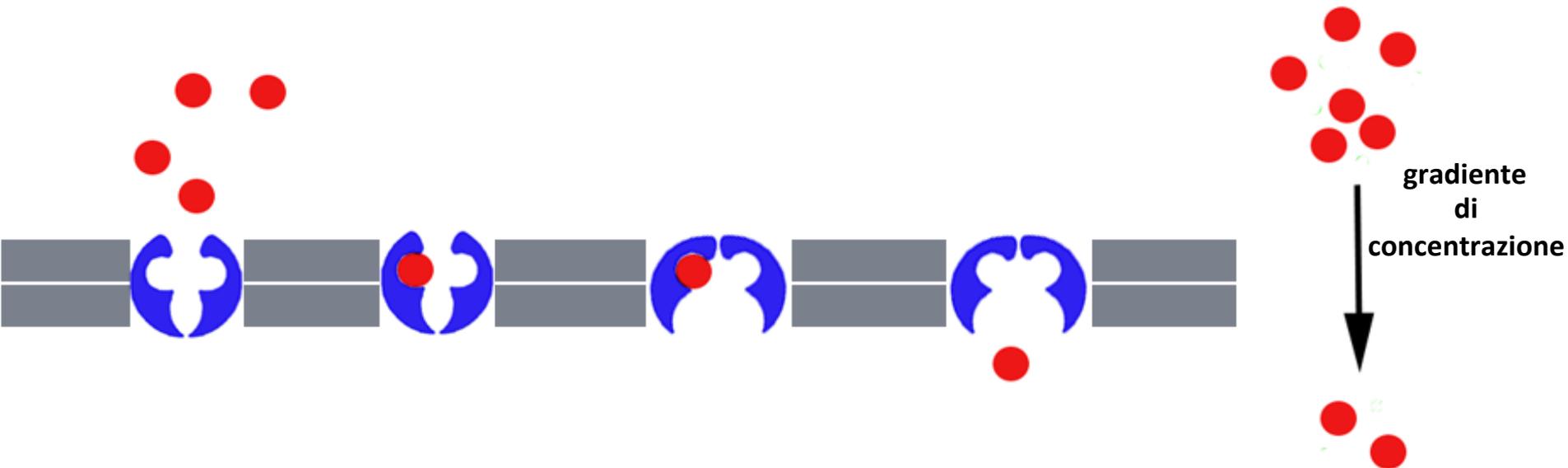
Permeabilità dei doppi strati fosfolipidici



Le proteine di trasporto

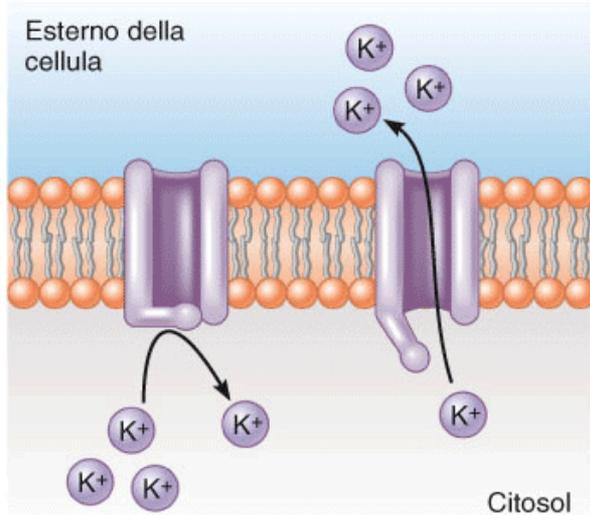
proteina canale

proteina carrier

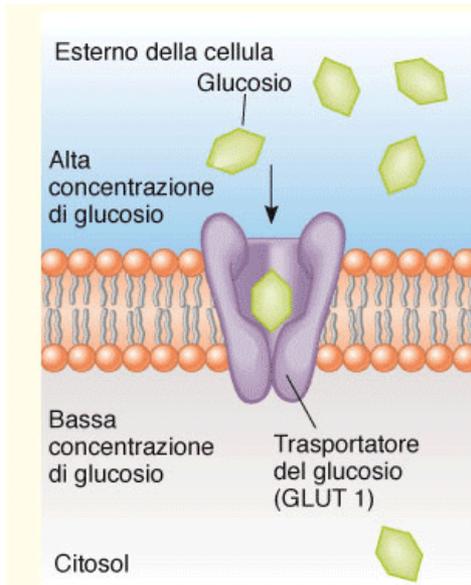


ciascuna proteina è specifica per un tipo di ione, molecola o gruppo di sostanze

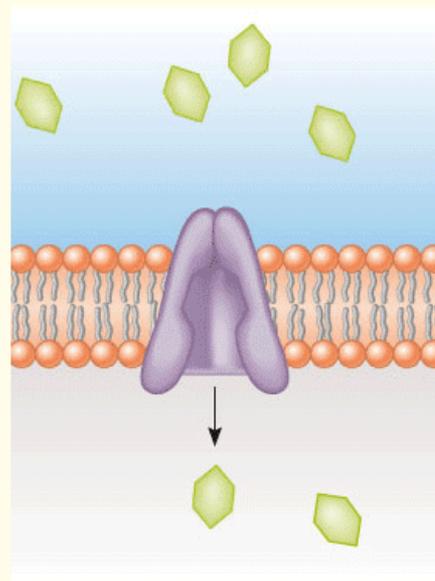
Diffusione facilitata



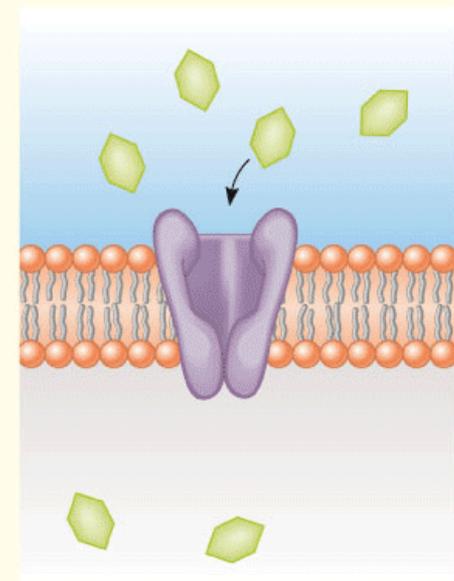
Intervengono proteine di membrana che permettono il trasferimento netto di un determinato soluto. Il movimento netto avviene **secondo gradiente di concentrazione**.



1 Il glucosio si lega a GLUT 1.

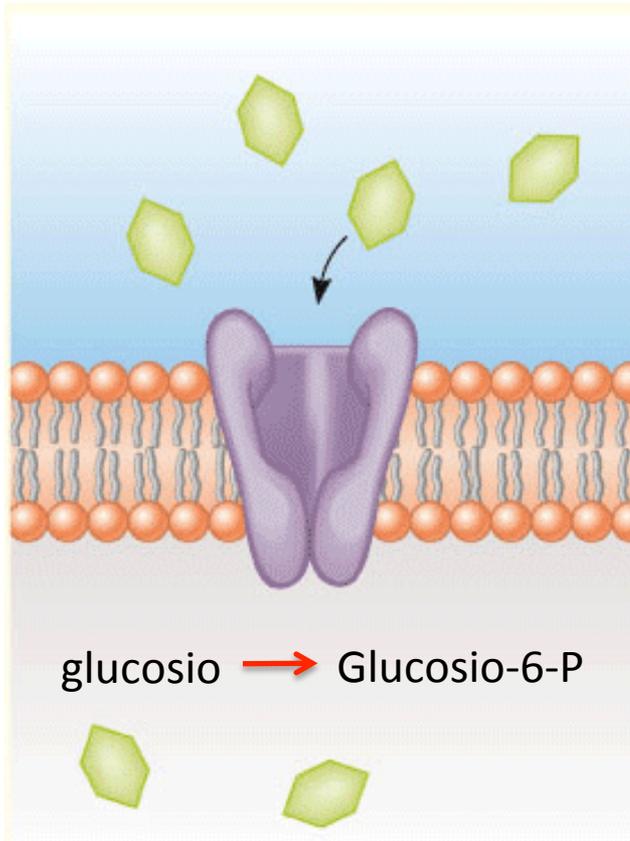


2 GLUT 1 cambia conformazione e il glucosio viene rilasciato all'interno della cellula.



3 GLUT 1 ritorna alla sua conformazione originaria.

TRASPORTO DEL GLUCOSIO NEGLI ERITROCITI

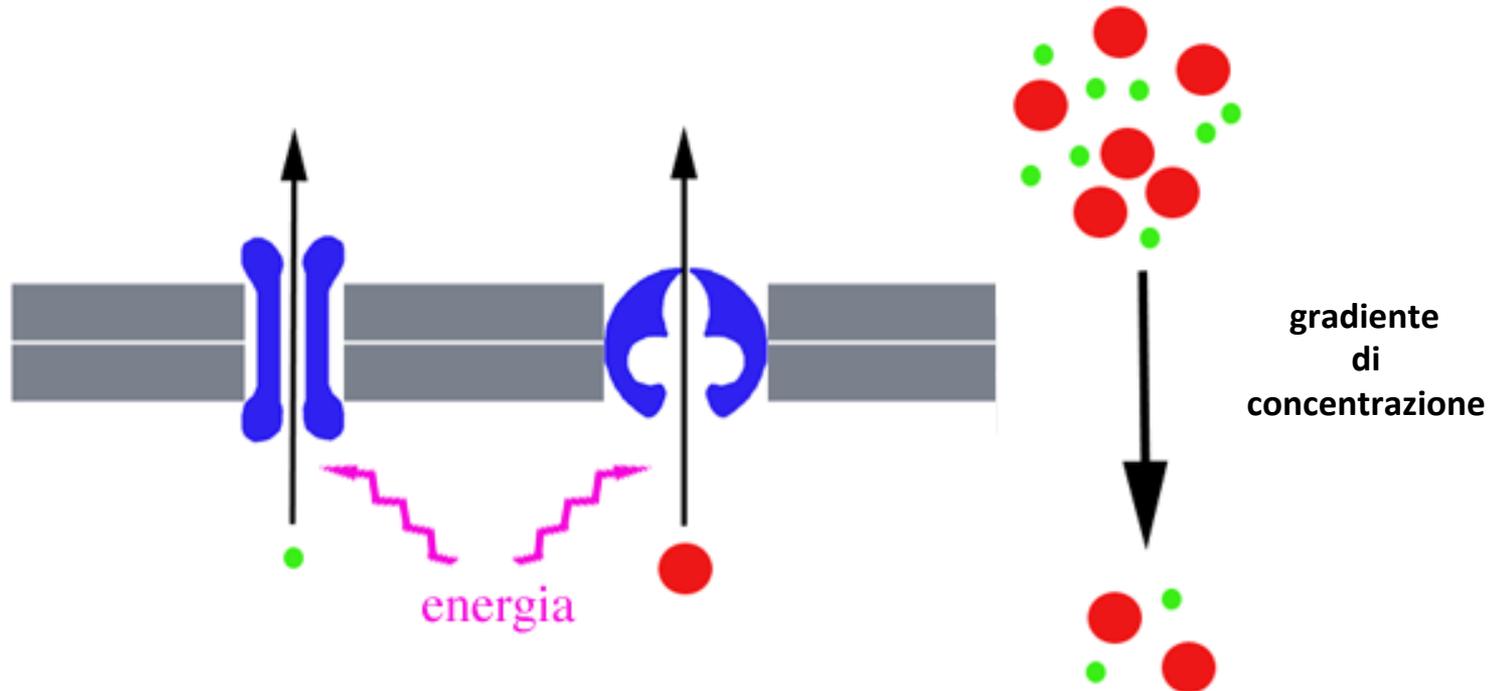


Il **Trasportatore del glucosio 1 (GLUT 1)** trasporta glucosio all'interno dei globuli rossi.

La concentrazione di glucosio è più alta nel plasma per cui il glucosio diffonde secondo gradiente all'interno dell'eritrocita.

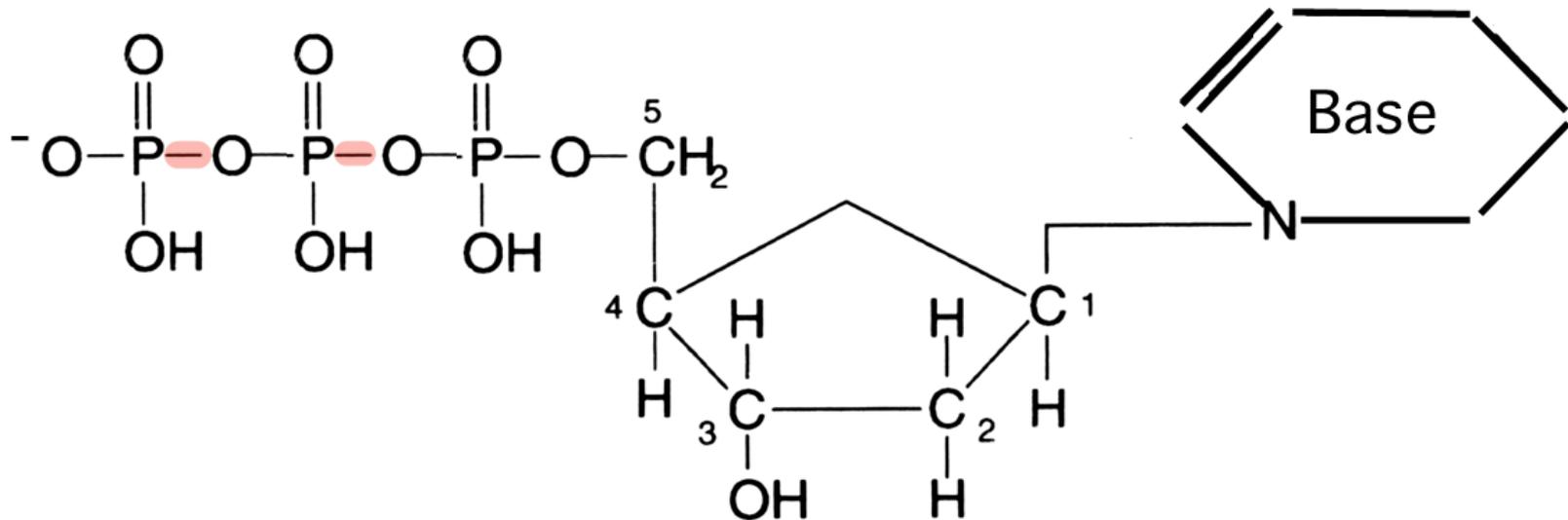
Il glucosio all'interno dell'eritrocita viene mantenuto ad una concentrazione più bassa grazie a una conversione in glucosio fosfato (con conseguente consumo di ATP).

Trasporto attivo

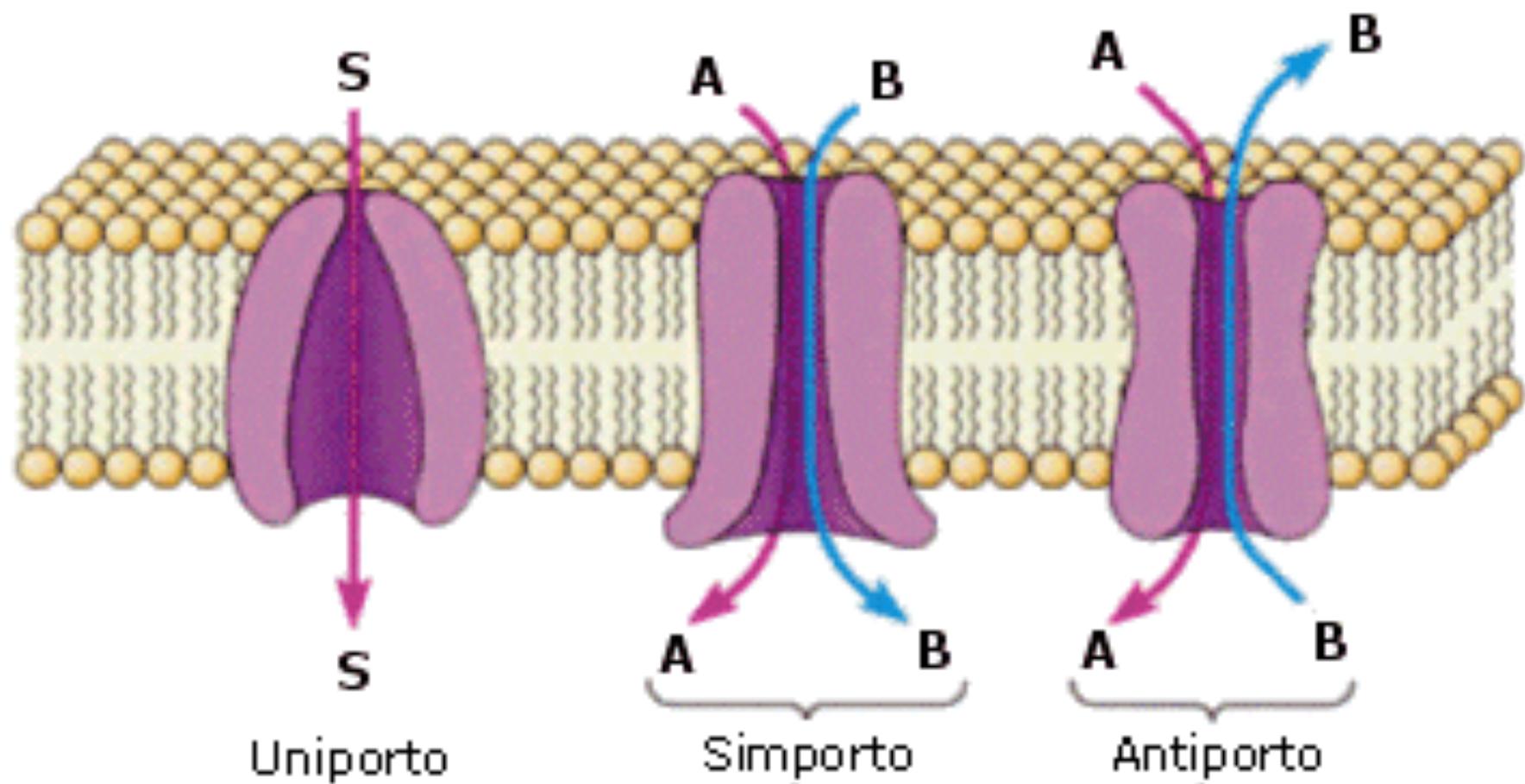


Un sistema di trasporto attivo può essere **diretto**, cioè può essere accoppiato all'ATP in modo diretto, o **indiretto**, in cui un gradiente di concentrazione fornisce l'energia per il cotrasporto di un'altra sostanza

Per far fronte al trasporto attivo la cellula ha bisogno di energia. I **nucleotidi-trifosfato** (in particolare **l'adenosin-trifosfato** o **ATP**) forniscono l'energia.



La scissione di un legame fosfato-fosfato può fornire fino a 11-13 kcal/mole



Potenziale di membrana a riposo

Concentrazione potassio (K^+) 20 volte **maggiore all'interno** della cellula rispetto all'ambiente extracellulare

Concentrazione sodio (Na^+) 8-10 volte **maggiore all'esterno** della cellula rispetto all'interno

Presenza di pompe che mantengono costante questa differenza insieme ad azione di canali che favoriscono passaggio di ioni (Na^+ , K^+ e Cl^-) secondo concentrazione

I canali del K^+ sono quasi sempre aperti, quelli del Na^+ quasi sempre chiusi

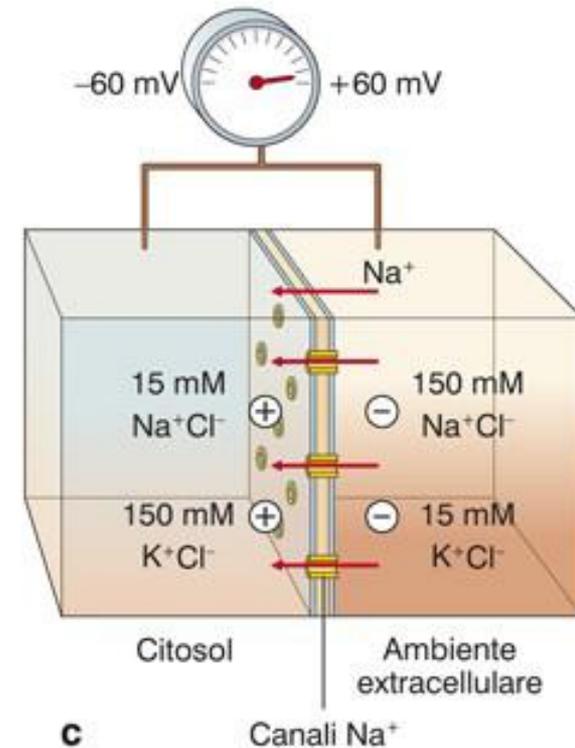
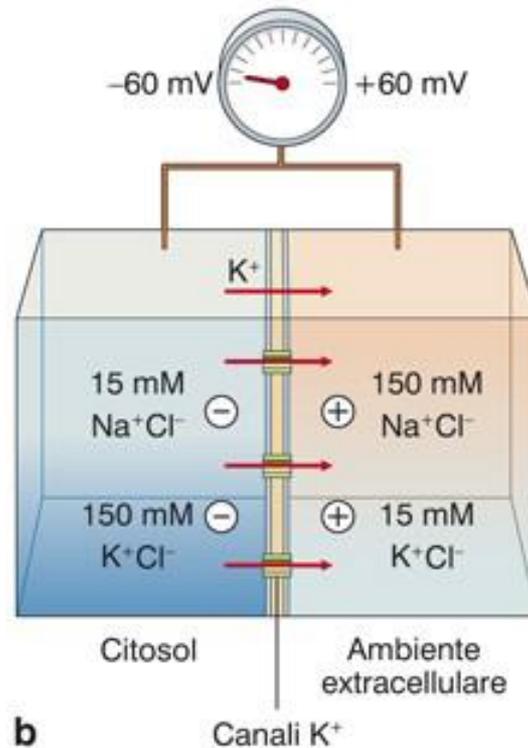
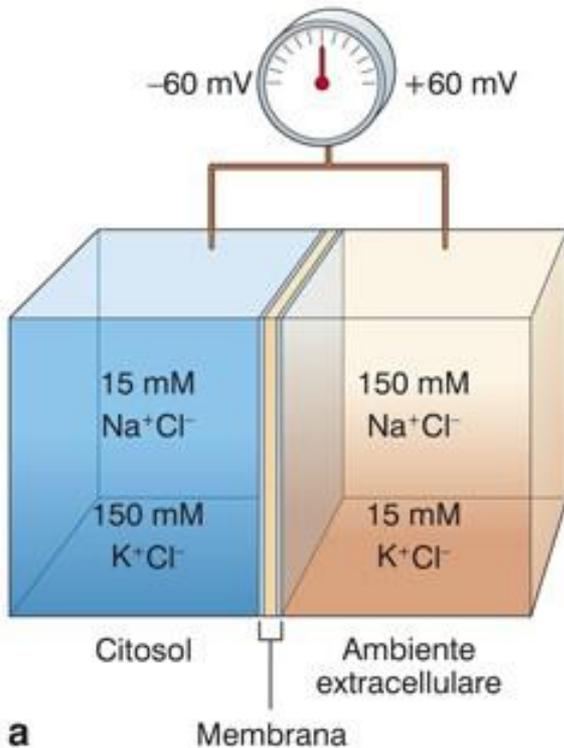


Potenziale elettrico transmembrana di -70 mV

Potenziometro = 0

Potenziometro = -60mV

Potenziometro = +60mV



a Membrana
© edi.ermes, milano

b Canali K^+

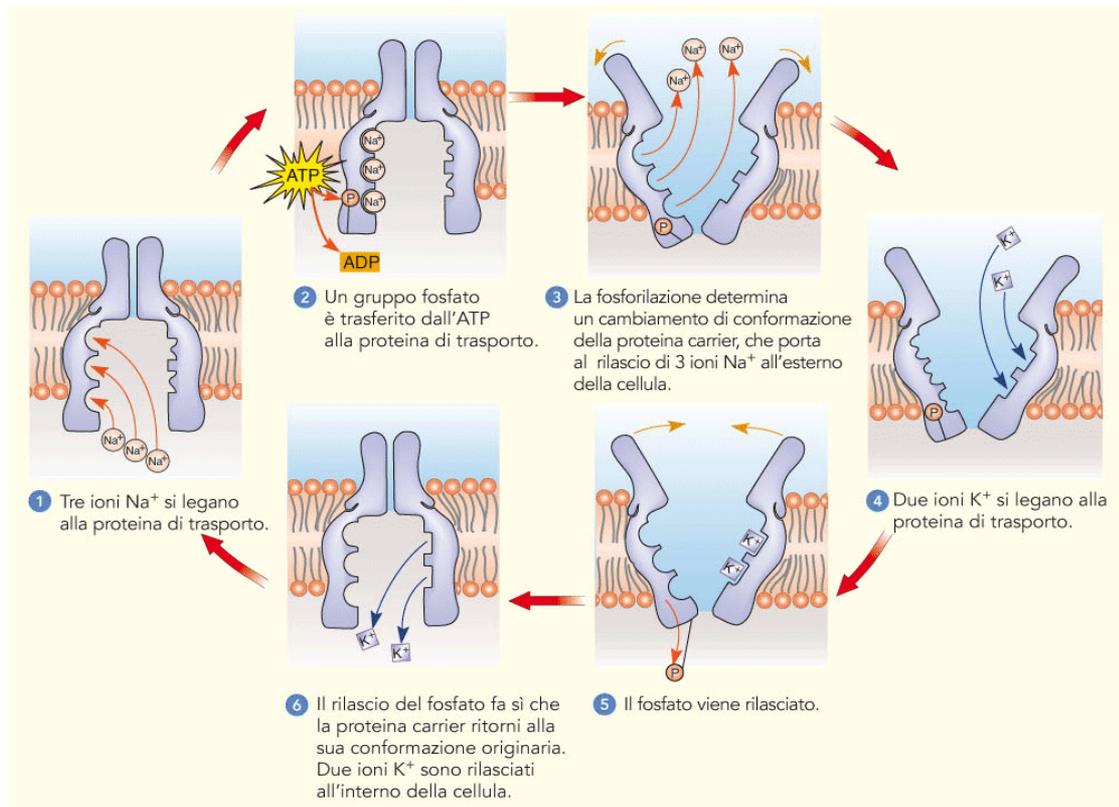
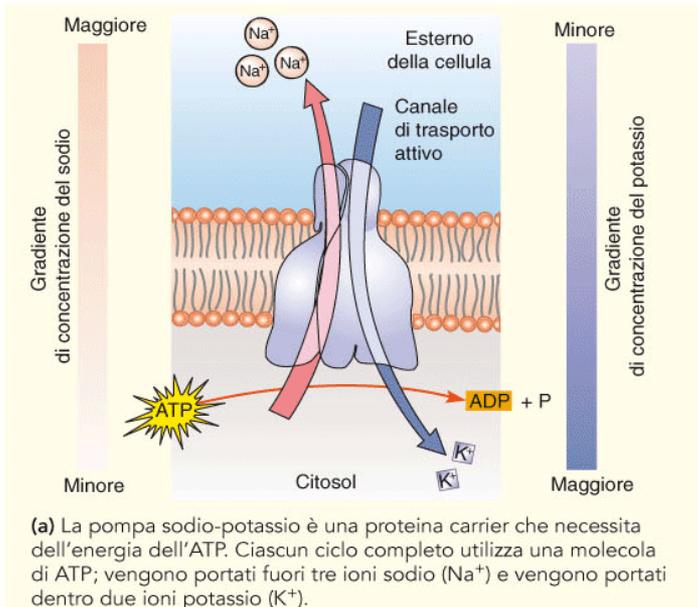
c Canali Na^+
Edi.Ermes in concessione a
VALERIA MERICCO

Membrana impermeabile a tutti gli ioni, assenza di differenza di carica fra le due superfici

Membrana permeabile solo agli ioni K^+ ; eccesso di cariche negative nell'ambiente intracellulare (citosol)

Membrana permeabile solo agli ioni Na^+ , eccesso di cariche positive nell'ambiente intracellulare (citosol)

Trasporto attivo: la pompa sodio-potassio ATPasi dipendente (polarizzazione della membrana)

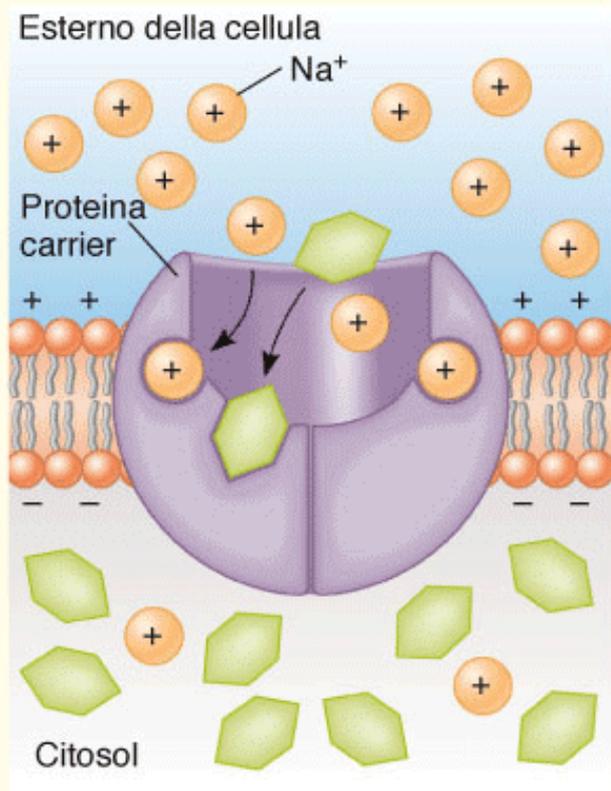


Si viene a stabilire attraverso la membrana un **potenziale elettrico** (gradiente costituito da ioni), pertanto si dice che la membrana è **polarizzata**.

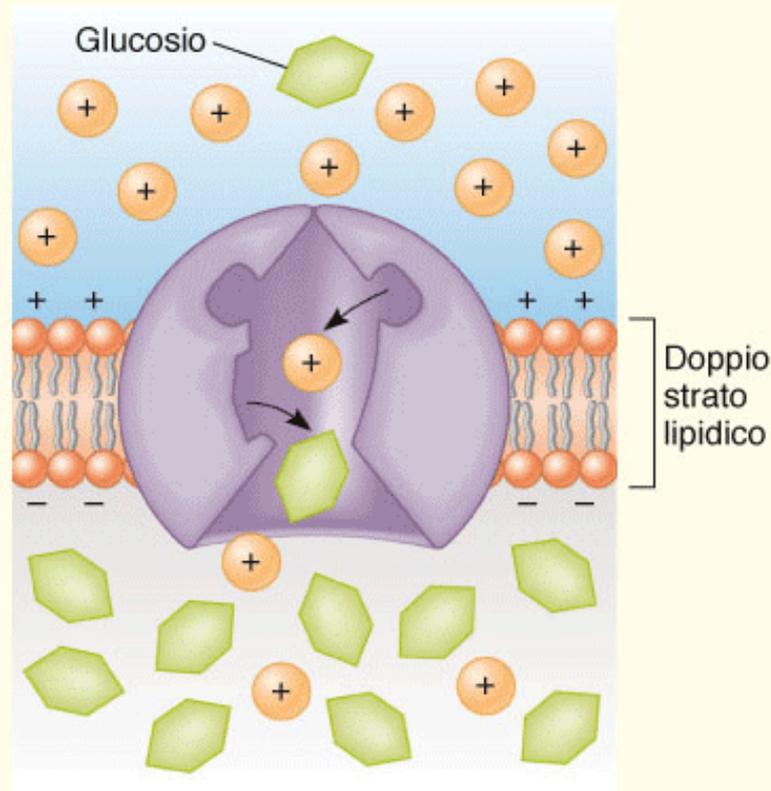
La membrana sarà carica negativamente all'interno rispetto all'esterno.

La pompa sodio-potassio aiuta a mantenere una separazione di cariche attraverso la membrana che viene definita **potenziale di membrana** (es. blocco polispermia).

Trasportatore attivo Na⁺/glucosio



1 Gli ioni sodio e il glucosio si legano alla proteina carrier.



2 La proteina carrier cambia conformazione e rilascia gli ioni sodio e il glucosio all'interno della cellula.



Il trasporto attivo del glucosio utilizza il gradiente Na⁺ prodotto dalla pompa sodio-potassio come fonte di energia per spostare il glucosio verso l'interno. Il sodio e il glucosio si legano alla proteina trasportatrice che permette al sodio di entrare nella cellula secondo gradiente recuperando energia e sfruttandola per portare glucosio all'interno. Entrambe le molecole si muovono nella stessa direzione (simporto)

Trasporto glucosio nelle cellule intestinali e renali

