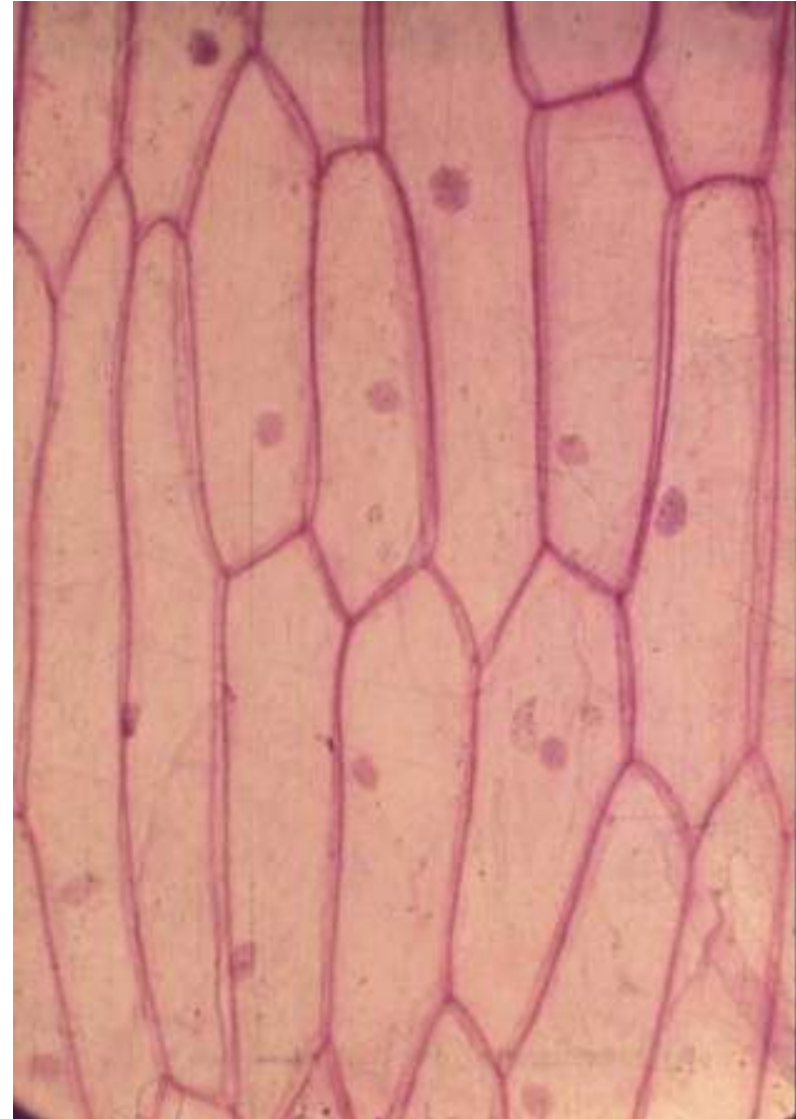


La cellula eucariotica

teoria cellulare

- Tutte le strutture viventi sono fatte di cellule
- Le cellule sono le unità fondamentali degli organismi viventi
- Le nuove cellule derivano dalla divisione di cellule preesistenti



Cellula vegetale

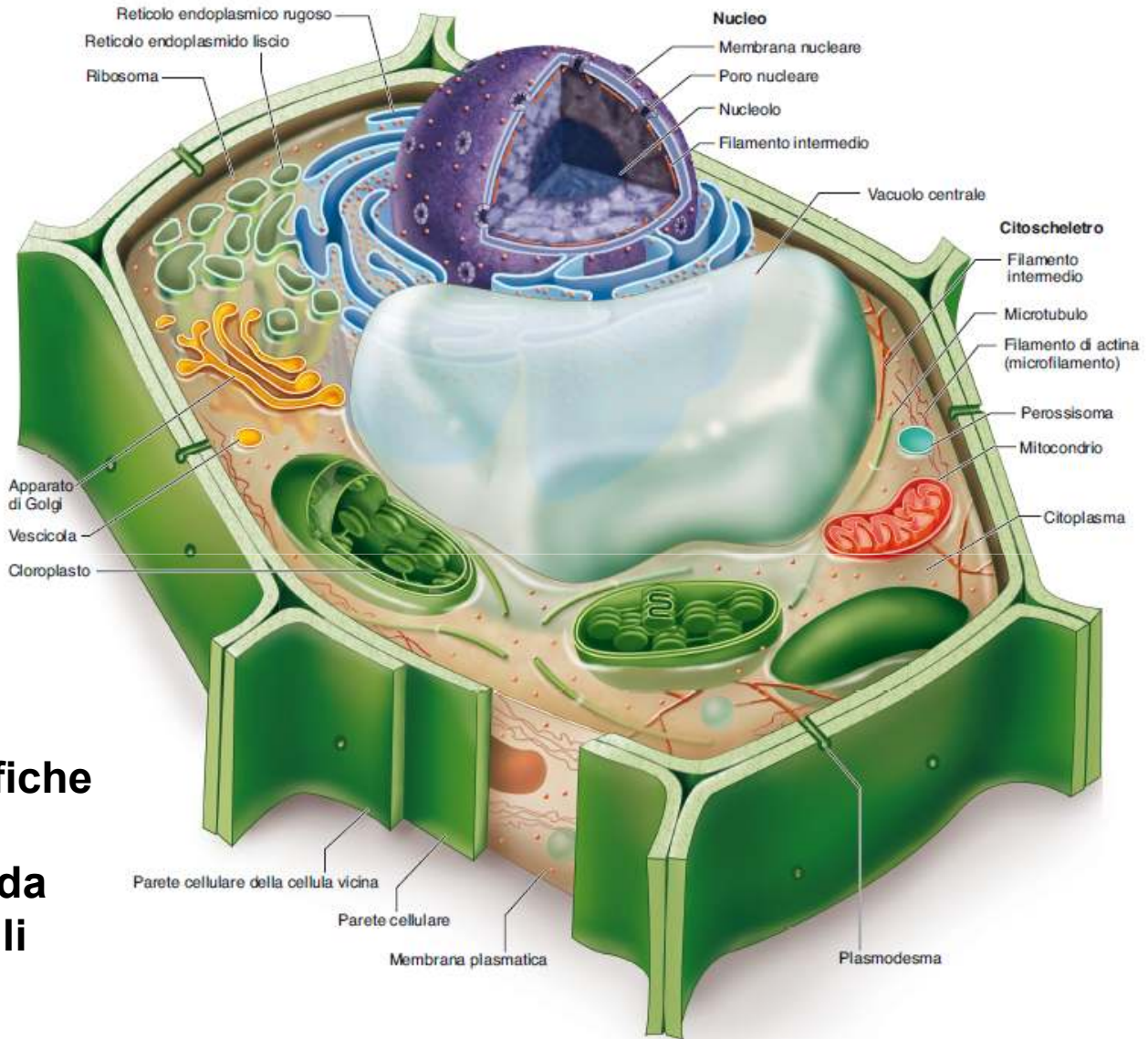
Parete + Protoplasto

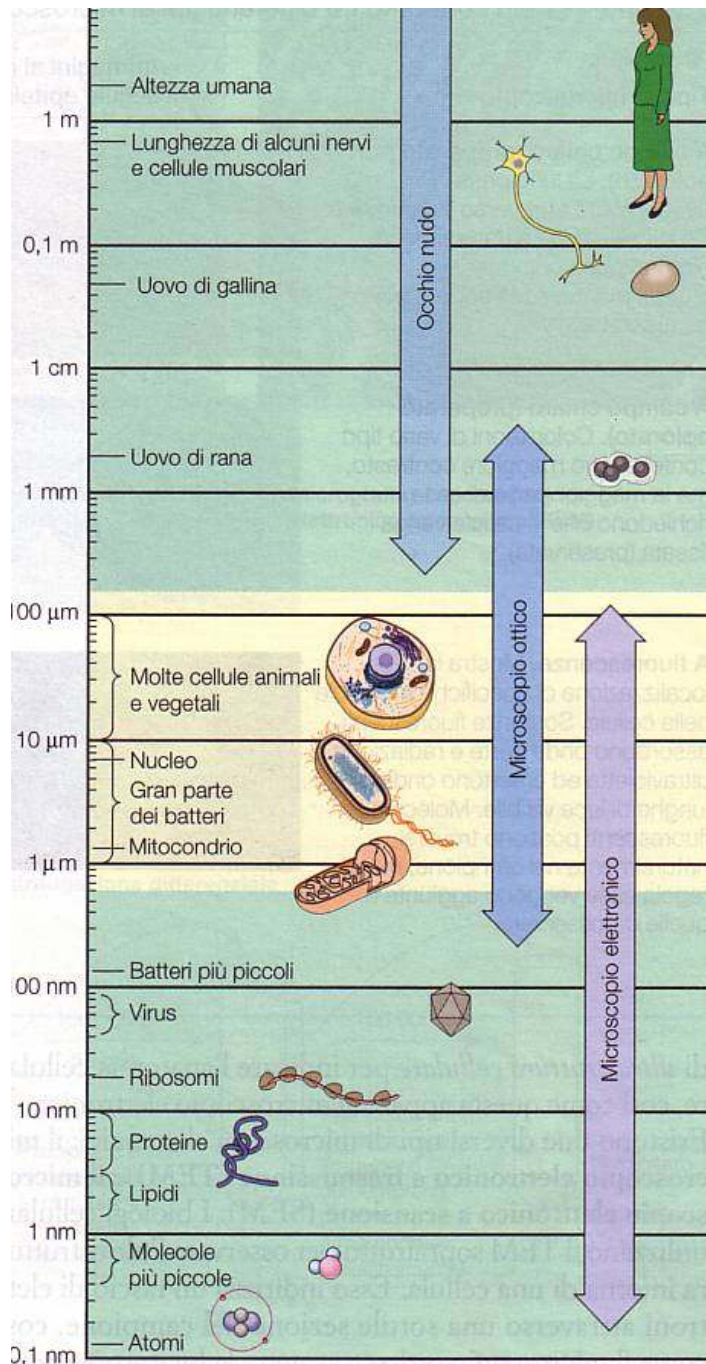
Protoplasto:

Citoplasma + Nucleo

Il volume cellulare è suddiviso in comparti ben definiti (organuli) nei quali si svolgono reazioni chimiche specifiche

Il citosol è la matrice fluida entro cui sono sospesi gli organuli





Misure di riferimento

1 centimetro (cm) = 10^{-2} metri (m)

1 millimetro (mm) = 10^{-3} m

1 micrometro (μm) = 10^{-3} mm = 10^{-6} m

1 nanometro (nm) = 10^{-3} μm = 10^{-9} m

(a) Microscopio ottico

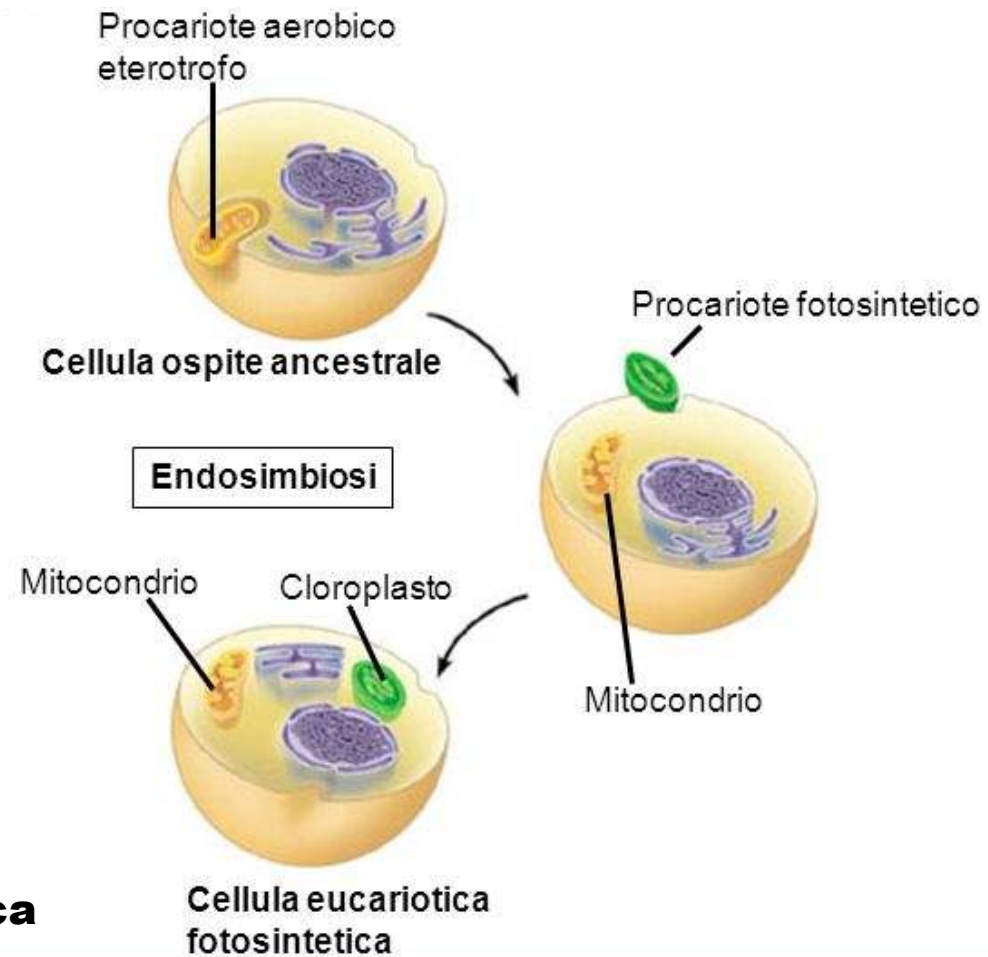
Le lenti dell'oculare (di vetro come tutta l'ottica di questo dispositivo) ingrandiscono ulteriormente l'immagine formata dall'obbiettivo.

Per osservare le cellule è necessario il microscopio

La luce attraversa il preparato (una sezione istologica) disposto sul tavolinetto.



**ipotesi sulla
formazione
degli eucarioti
fotosintetici**



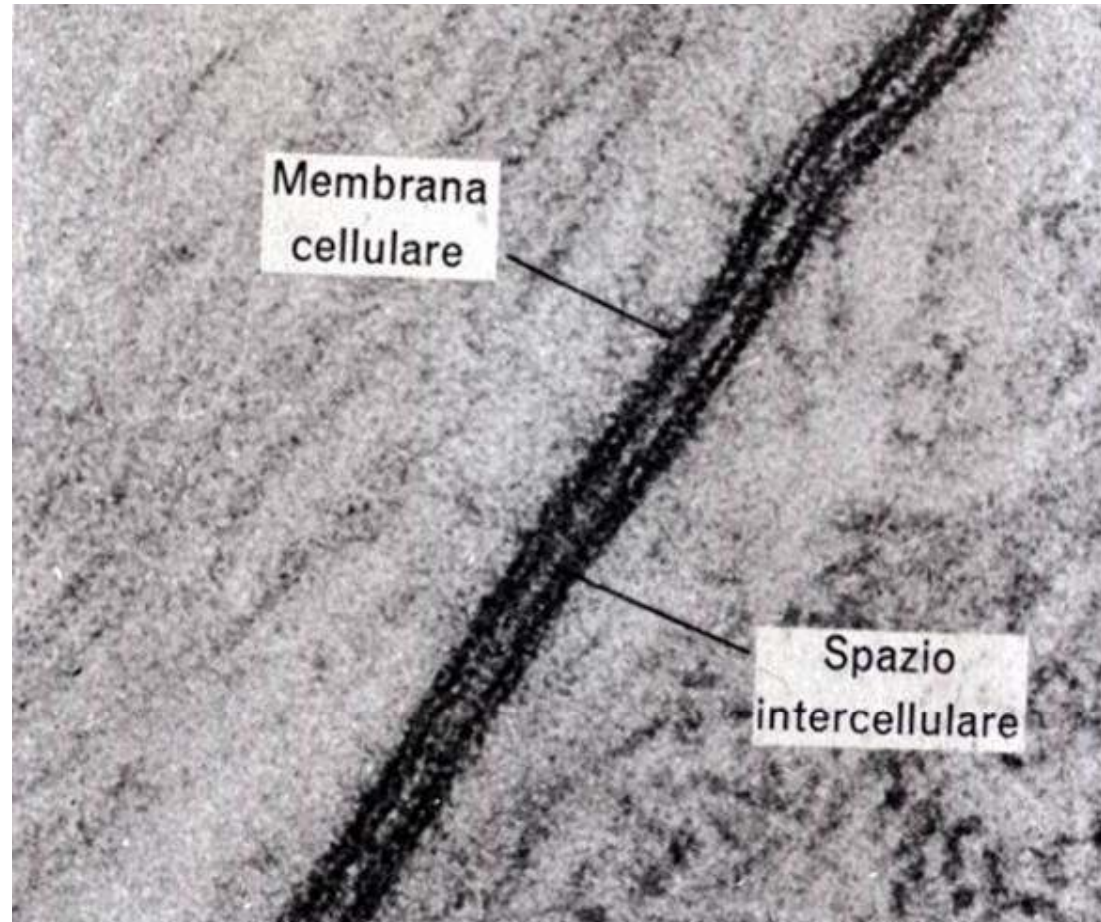
**teoria
endosimbiontica**

**Le cellule degli eucarioti
hanno numerosi
compartimenti circondati
da membrane**

**fosfolipidi e steroli
(40-50%)**

proteine (50-60%)

oligosaccaridi



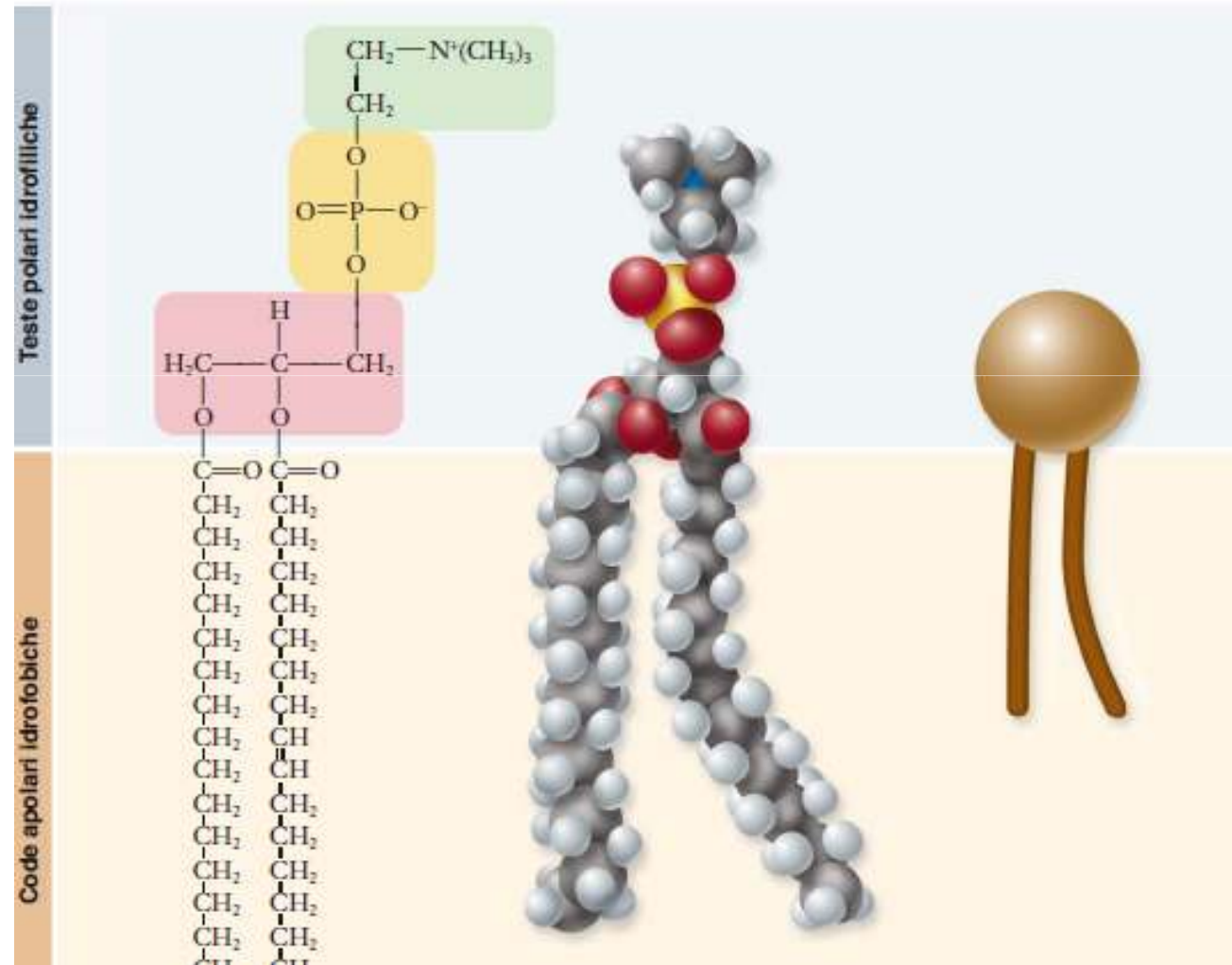
**Lo spessore
varia dai 5 ai
10 nm.**

Struttura delle membrane biologiche

Fosfolipidi

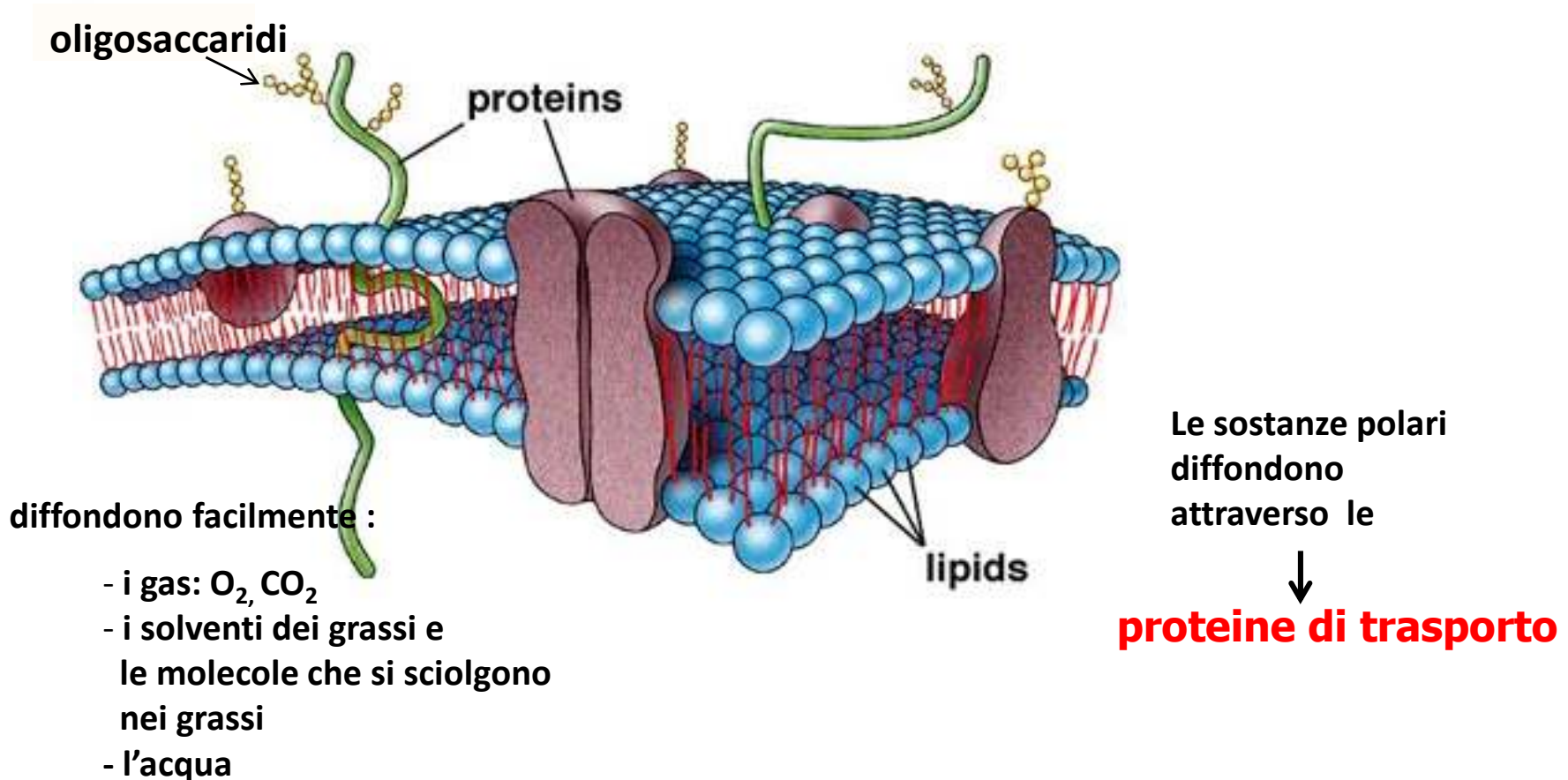
Uno dei gruppi
alcolici
del glicerolo è
esterificato
dall'acido fosforico

**mostrano
nello
stesso
tempo
affinità e
repulsione
per
l'acqua**



Questa organizzazione è simile in tutti gli organismi viventi

Le molecole possono muoversi → mosaico fluido



La composizione molecolare varia nel tempo e col tipo di membrana

Attraverso le membrane passa un intenso traffico di molecole

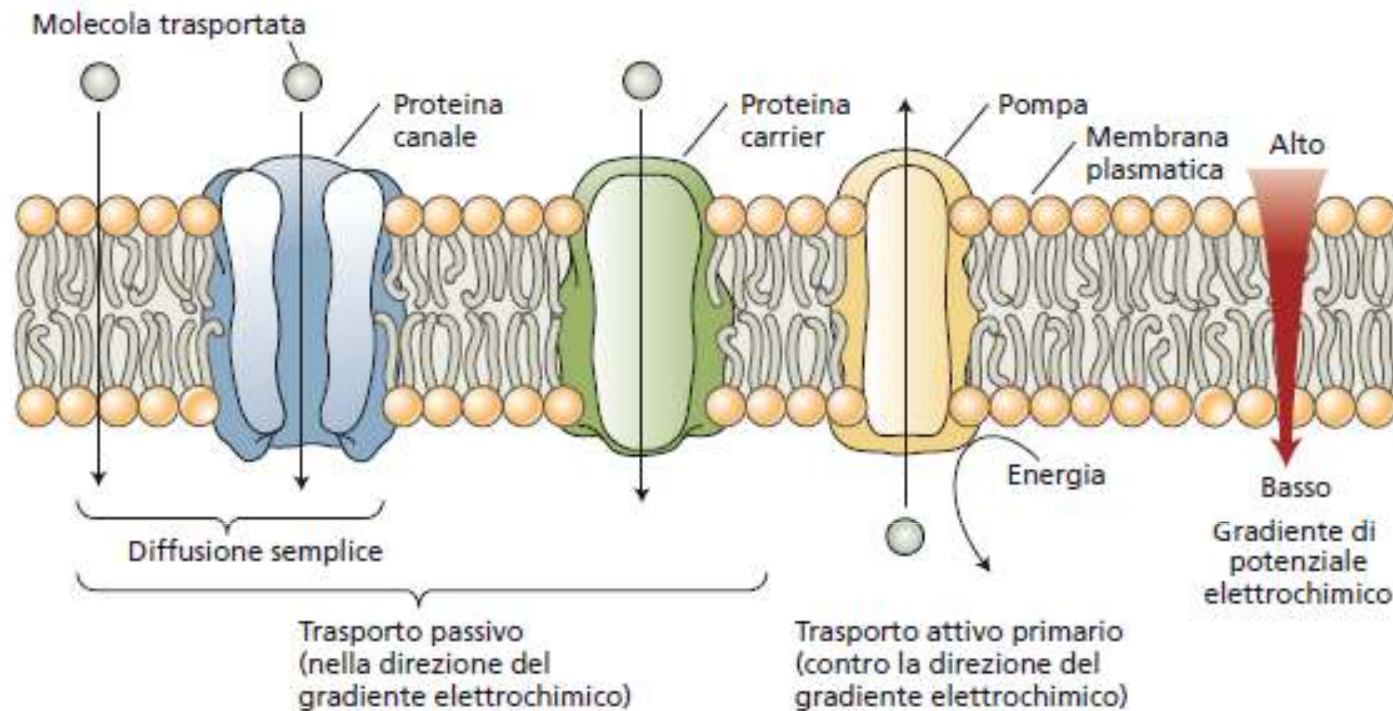
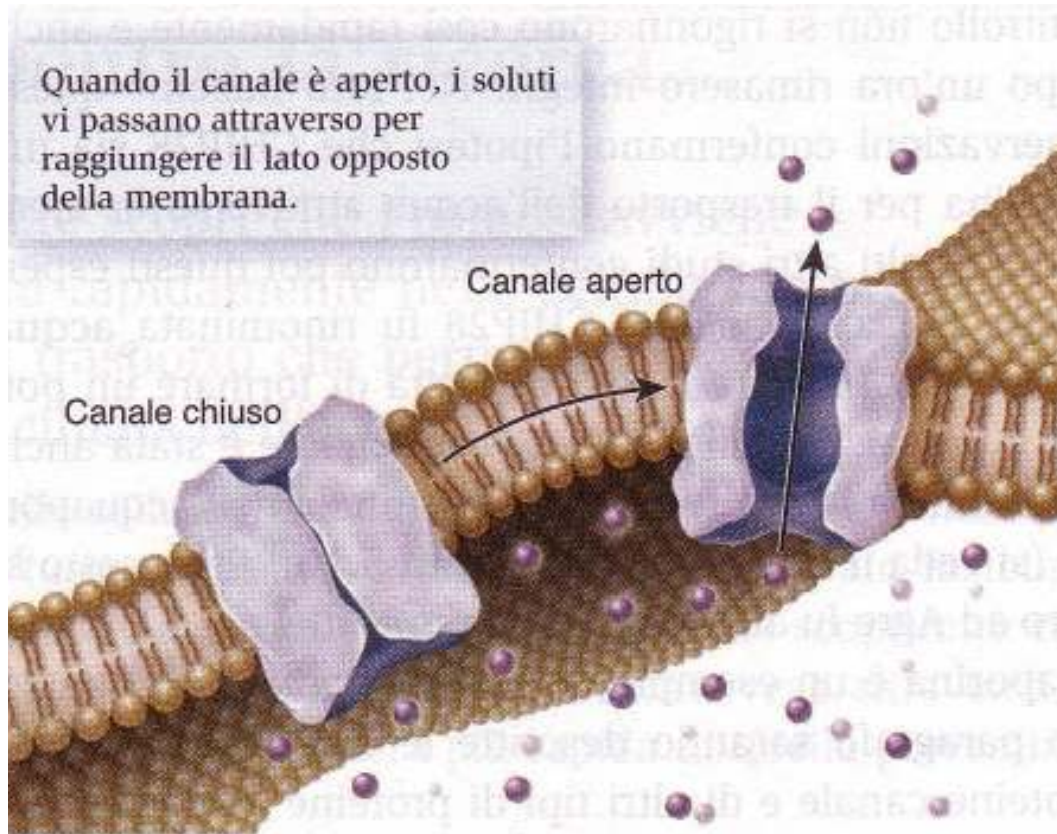


FIGURA 4.7 Le tre classi di proteine di trasporto di membrana: canali, carriers e pompe. I canali ed i carriers possono mediare il trasporto passivo di soluti attraverso le membrane (per diffusione semplice o per diffusione facilitata), secondo il gradiente del potenziale elettrochimico del soluto. Le proteine canale agiscono come dei pori nella membrana e la loro specificità è principalmente determinata dalle proprietà biofisiche del canale. Le proteine carrier legano la molecola trasportata da una parte della membrana e la liberano dalla parte opposta (i differenti tipi di proteine carrier sono descritti più dettagliatamente nella Figura 4.11). Il trasporto attivo primario è operato da pompe e utilizza direttamente energia, di solito ottenuta dall'idrolisi dell'ATP, per pompare soluti contro il loro gradiente di potenziale elettrochimico.

Le membrane sono dotate di permeabilità selettiva

trasporto passivo



1) Proteine canale

Formano pori pieni di acqua

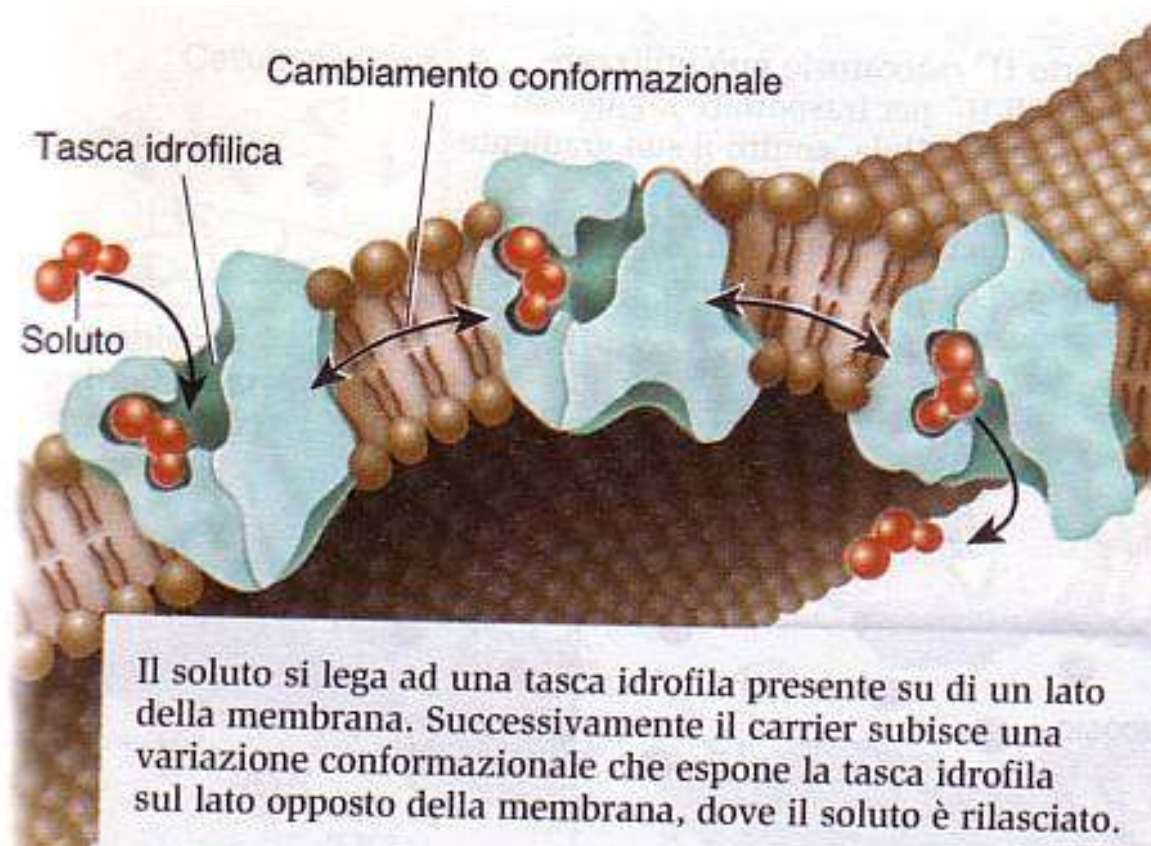
Si comportano come delle porte che possono aprirsi e chiudersi

Trasportano un solo tipo di soluto

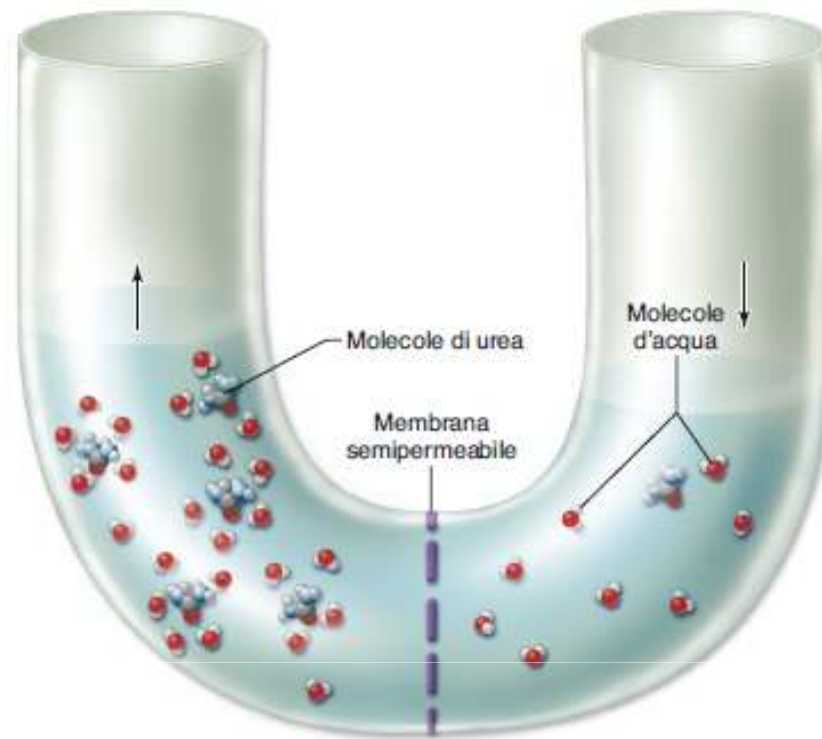
↓
uniporto

L'**acquaporina** permette la diffusione facilitata dell'acqua

2) Proteine carriers

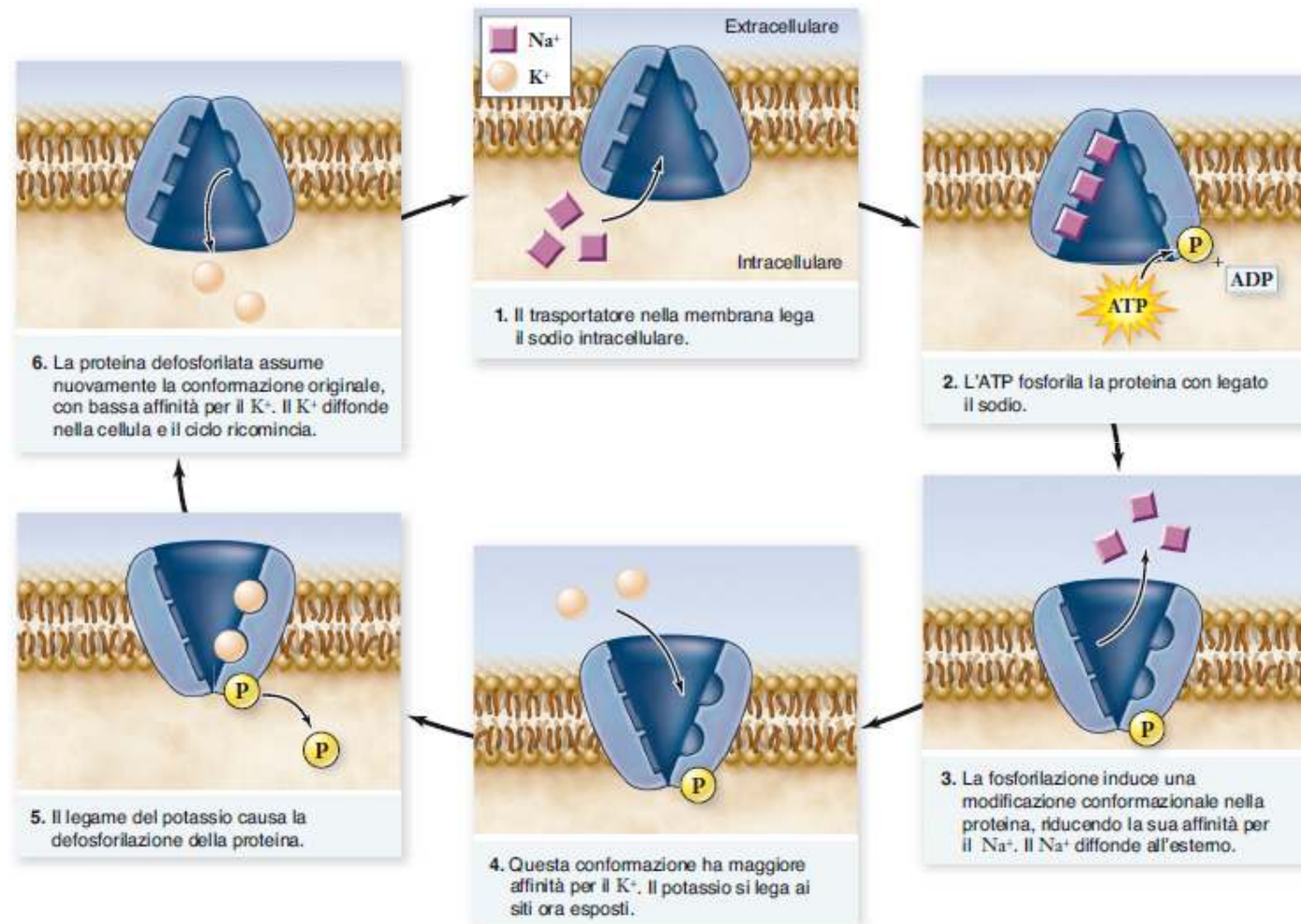


Il trasporto attraverso i carriers è più lento rispetto a quello mediato dai canali



L'osmosi. Differenze di concentrazione di molecole cariche o polari che non possono attraversare una membrana semipermeabile provocano uno spostamento di acqua, che può attraversare la membrana. In una soluzione, le molecole d'acqua formano legami idrogeno con molecole cariche o polari, formandovi attorno un guscio di idratazione. L'alta concentrazione di molecole polari (urea) mostrate a sinistra induce le molecole d'acqua a raggrupparsi attorno a ciascuna molecola di urea. Queste molecole d'acqua non sono più libere di diffondere attraverso la membrana. Il soluto polare ha ridotto la concentrazione di molecole d'acqua libera, creando un gradiente. Questo provoca uno spostamento netto di acqua per diffusione da destra a sinistra nel tubo a U, cosicché a sinistra il livello della soluzione si alza e a destra si abbassa.

3) trasporto attivo il movimento dei soluti avviene contro gradiente di concentrazione



pompa sodio-potassio

La proteina trasportatrice nota come pompa sodio-potassio trasporta sodio (Na^+) e potassio (K^+) attraverso la membrana plasmatica. Ogni tre Na^+ trasportati fuori dalla cellula, sono portati all'interno due K^+ . La pompa sodio-potassio è alimentata dall'idrolisi dell'ATP. L'affinità della pompa per Na^+ e K^+ è regolata aggiungendo o rimuovendo gruppi fosfato (P), che modificano la conformazione della proteina.

Le molecole voluminose attraversano la membrana per:

esocitosi

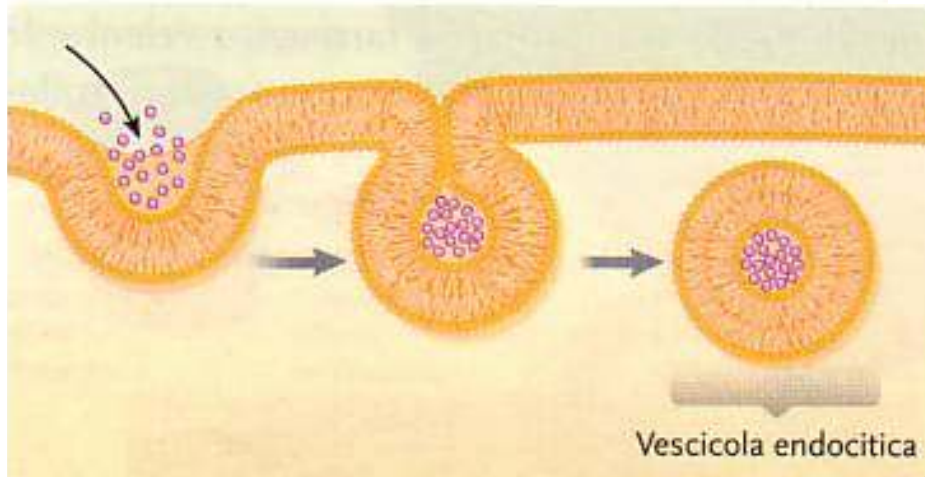
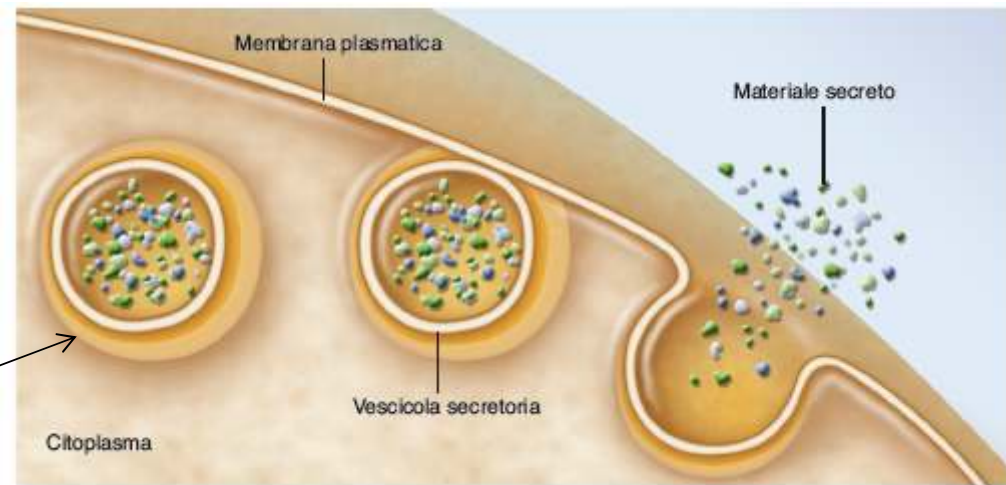
e scarica all'esterno il contenuto



si fonde con la membrana plasmatica



una vescicola secretoria



endocitosi

la membrana plasmatica si introflette
racchiudendo il materiale da trasportare



si forma una

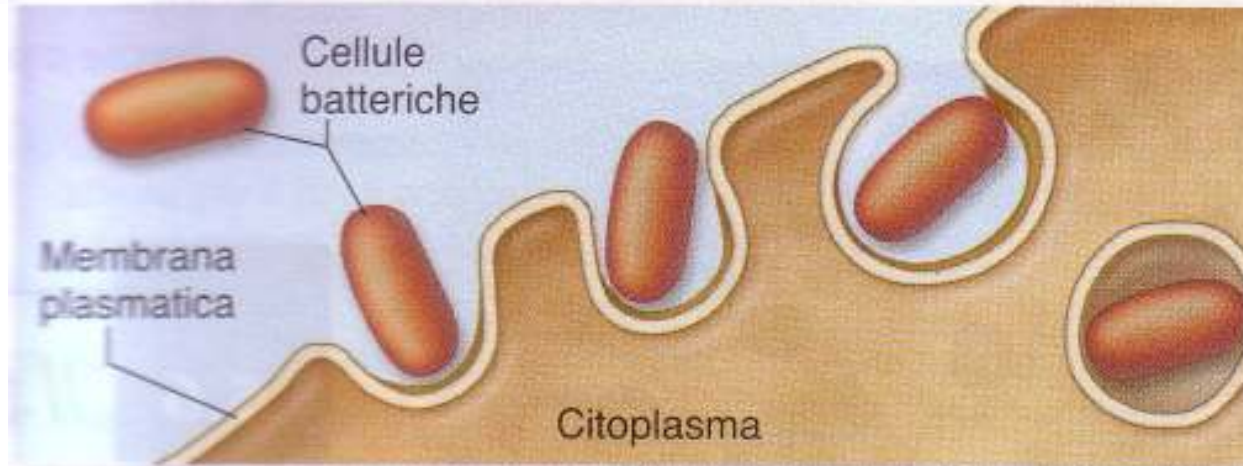
vescicola

il materiale viene rilasciato

entro la cellula

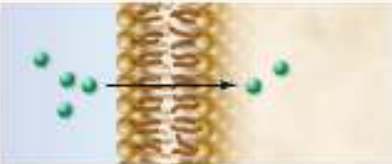

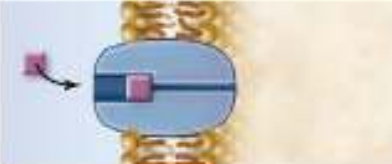
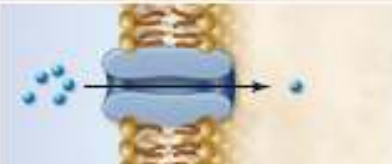
Se il materiale è liquido si parla di **pinocitosi**

fagocitosi



È una forma estrema di endocitosi

Meccanismi di trasporto attraverso le membrane

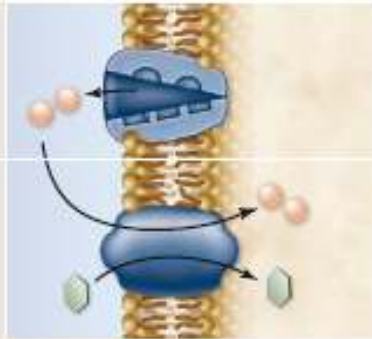
Processo		Come funziona	Esempio
<i>P R O C E S S I P A S S I V I</i>			
Diffusione			
Semplice		Il moto casuale delle molecole provoca uno spostamento netto di molecole apolari verso regioni dove la concentrazione è più bassa	Ingresso di ossigeno nelle cellule
Diffusione facilitata			
Proteine canale		Molecole polari e ioni passano attraverso proteine canale; il movimento netto è verso regioni a più bassa concentrazione	Ingresso ed uscita degli ioni dalle cellule
Proteine trasportatrici		La molecola si lega ad una proteina trasportatrice, che la fa passare dall'altra parte della membrana; il movimento netto è verso regioni a più bassa concentrazione	Ingresso del glucosio nelle cellule
Osmosi			
Acquaporine		Diffusione dell'acqua attraverso le membrane per osmosi; richiede un gradiente osmotico	Ingresso di acqua in cellule poste in una soluzione ipotonica

PROCESSI ATTIVI

Trasporto attivo

Proteine trasportatrici

Pompa Na^+/K^+



Il "carrier" consuma energia per trasportare una sostanza attraverso una membrana contro gradiente

Trasporto di Na^+ e K^+ contro i loro gradienti di concentrazione

Trasporto accoppiato



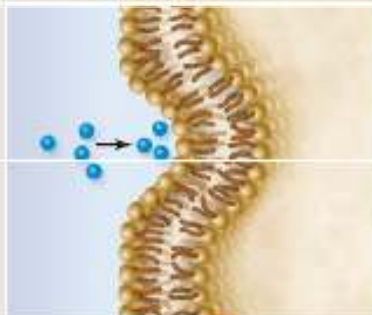
Le molecole sono trasportate attraverso una membrana contro gradiente grazie al cotrasporto con ioni sodio o protoni secondo gradiente

Ingresso di glucosio nelle cellule contro gradiente sfruttando un gradiente di sodio

Endocitosi

Vescicole di membrana

Fagocitosi



La particella è inglobata dalla membrana, che si avvolge attorno ad essa e forma una vescicola

Ingestione di batteri nei globuli bianchi

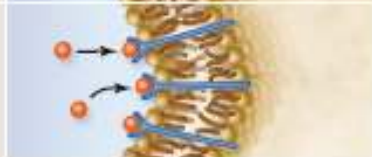
Pinocitosi



Gocce di liquido sono inglobate dalla membrana, che forma vescicole attorno ad esse

Nutrimiento delle cellule uovo umane

Endocitosi mediata da recettore



Endocitosi innescata da uno specifico recettore, si formano vescicole rivestite di clatrina

Ingresso del colesterolo nelle cellule

Esocitosi

Vescicole di membrana



Le vescicole si fondono con la membrana plasmatica e liberano il loro contenuto

Secrezione di muco; rilascio di neurotrasmettitori