

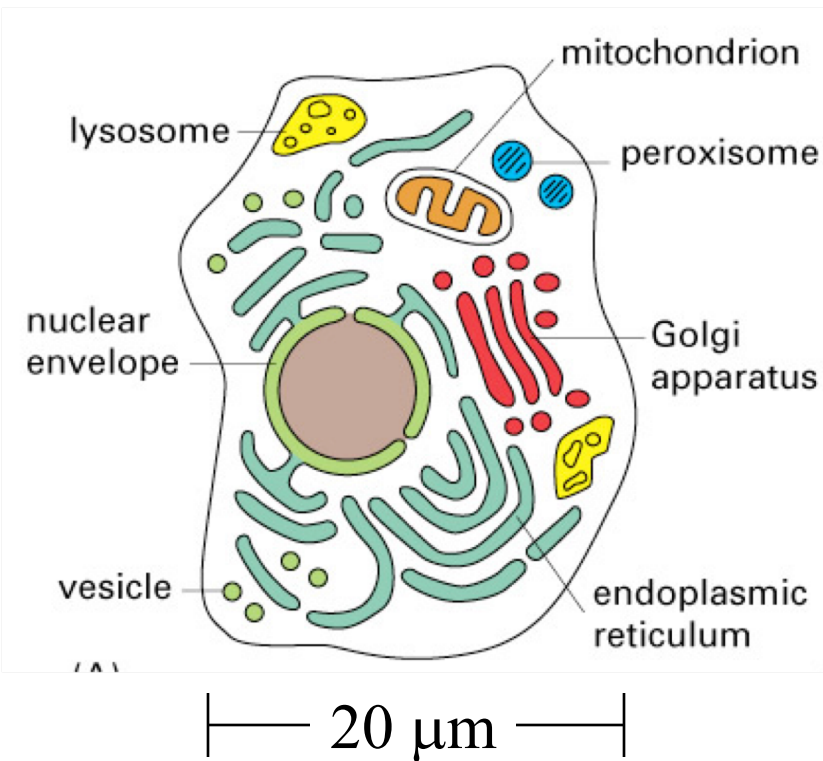
OFA di BIOLOGIA

lezione 2- struttura della cellula

Raffaella Meneveri

raffaella.meneveri@unimib.it

Cellula: piccola unità racchiusa da una membrana, e costituita da una soluzione acquosa concentrata di sostanze chimiche e con l'abilità di creare copie di sé stessa mediante crescita e divisione in due.



1 Piccola; da 1 μm (un milionesimo di metro) a 1 mm (un millesimo di metro), in media da 5 a 20 μm

2 Circondata da una membrana (membrana plasmatica)

3 Riempita di sostanze chimiche (proteine, DNA, piccole molecole organiche, ACQUA, ioni) e organelli

4 Ha l'abilità di fare copie di sé stessa

Similarità tra tutte le cellule

- Il DNA é il materiale genetico di tutte le cellule
- Le cellule hanno lo stesso codice genetico
- Le cellule hanno gli stessi componenti per sintetizzare il DNA (mRNA, tRNA , etc)
- D-zuccheri e L-amino acidi
- ATP per l'energia (e vie per fare ATP)
- Membrana fosfolipidica

Esistono due tipi principali di cellule:

Procarioti ed Eucarioti

“karyon” = noce o seme

“pro” = prima; “eu” = buono, vero

- **Eucarioti** - cellule con un vero nucleo
- **Procarioti** - cellule senza un nucleo ben definito

Procarioti vs. Eucarioti



Eubacteria (batteri) - la maggior parte dei batteri, inclusi quelli fotosintetici

Archaeobacteria (Archea) - crescono in ambienti particolari

Caratteristiche principali

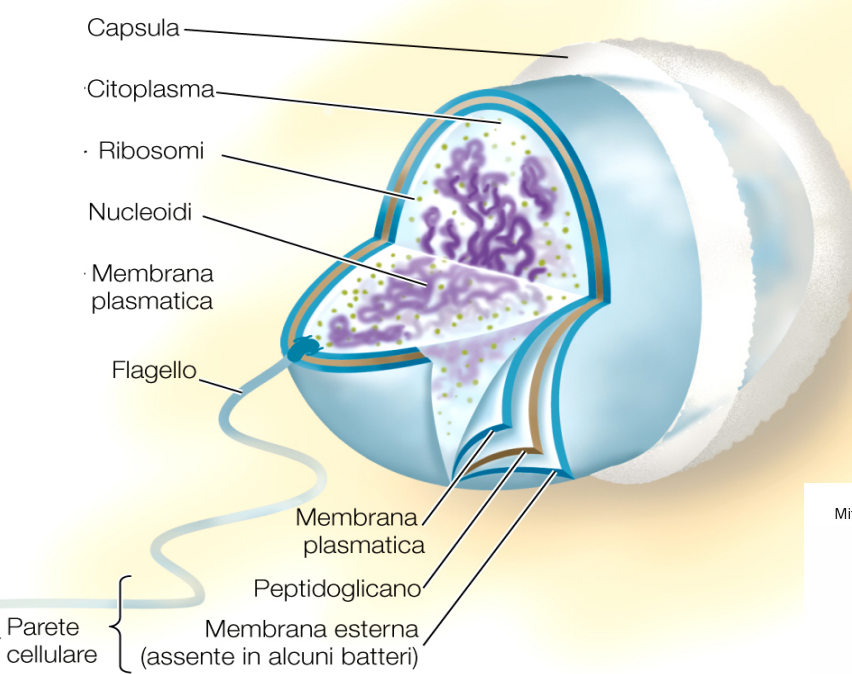
- Non hanno nucleo
- non hanno organelli
- sono unicellulari
- Sono più piccoli delle cellule eucariotiche (0.1-10 μ m diametro, 1000X meno volume)

- **Protisti**
- **Funghi**
- **Animali**
- **Piante**

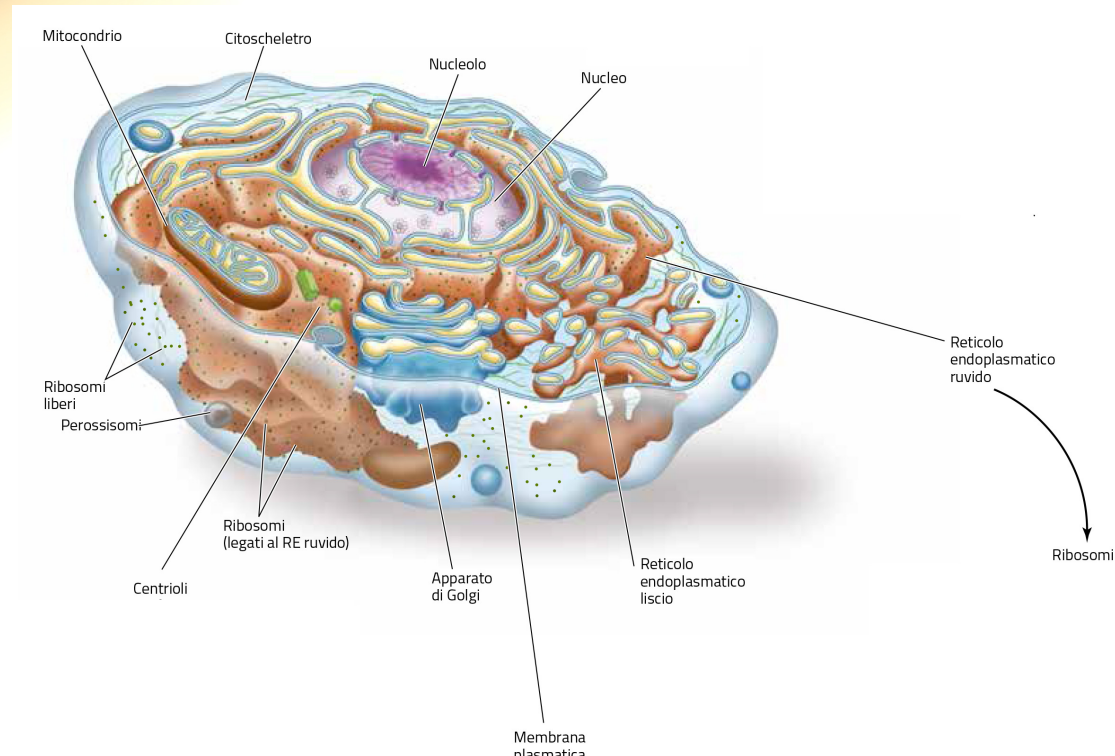
Caratteristiche principali

- hanno il nucleo
- Hanno molti e diversi organelli che compartimentalizzano le reazioni chimiche
 - possono esser uni o pluricellulari
- sono più grosse delle cellule procariotiche (5-20 μ m diametro, 1000X più volume)

La cellula procariotica

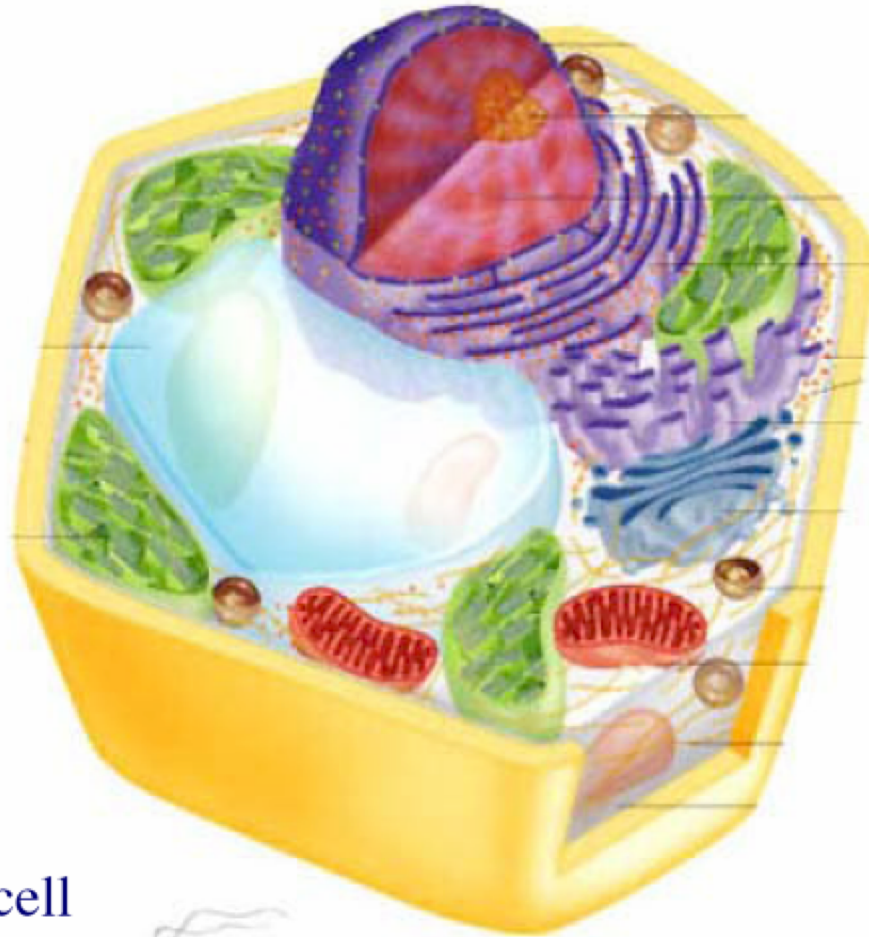


La cellula eucariotica animale



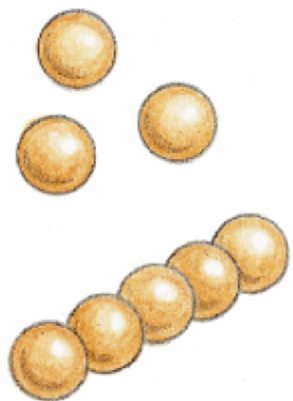
Differenza di dimensione tra un batterio (procariote) e una cellula di pianta (eucariote)

Generalized plant cell

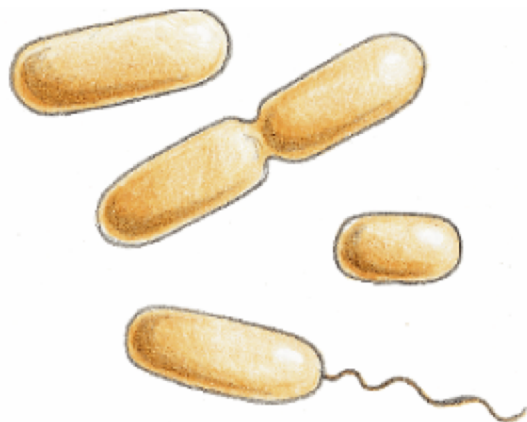


Generalized bacterial cell

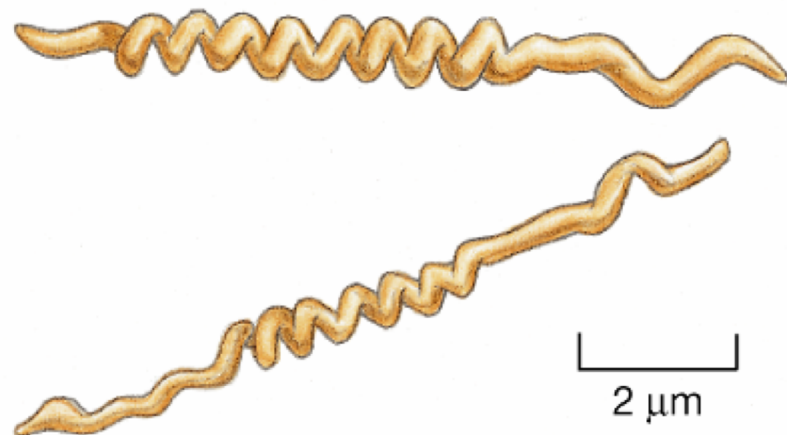




(A) cellule sferiche
(per esempio
Streptococcus)

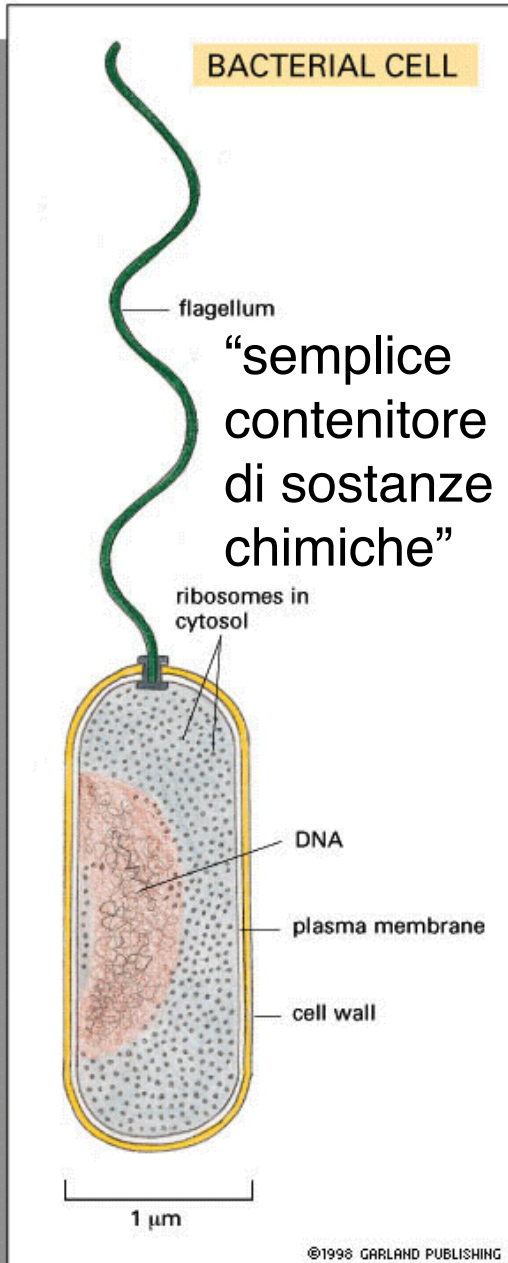


(B) cellule bastoncellari
(per esempio
Escherichia coli, *Salmonella*)

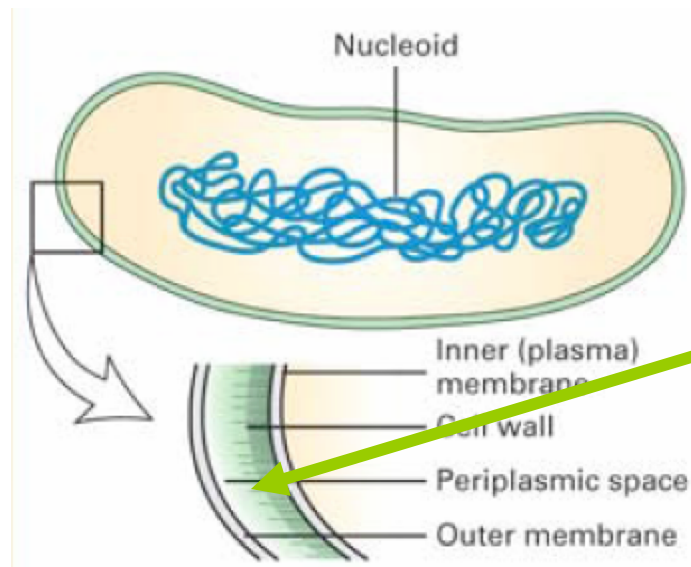


(C) cellule spirali
(per esempio
Treponema pallidum)

Cellula procariotica: parti principali



- Nucleoide: il DNA del batterio. Circolare e denso perché si ripiega su sé stesso, ma non come il nucleo eucariotico
- Membrana plasmatica: sottile membrana che racchiude la cellula (membrana interna)
- Parete cellulare: racchiude la membrana plasmatica
- Spazio periplasmico: area tra la membrana interna ed esterna. Dove l'ATP viene generato
- Flagello: motore molecolare che muove la cellula
- Citosol: tutto il resto all'interno della cellula



**DOPPIA
MEMBRANA!**

Cellule eucariotiche

Due parti principali

ORGANELLI: Strutture subcellulari racchiuse da una membrana

- nucleo
- reticolo endoplasmatico (ER)
- apparato del Golgi
- vacuoli
- membrana plasmatica
- mitocondri
- cloroplasti
- lisosomi
- vesicole

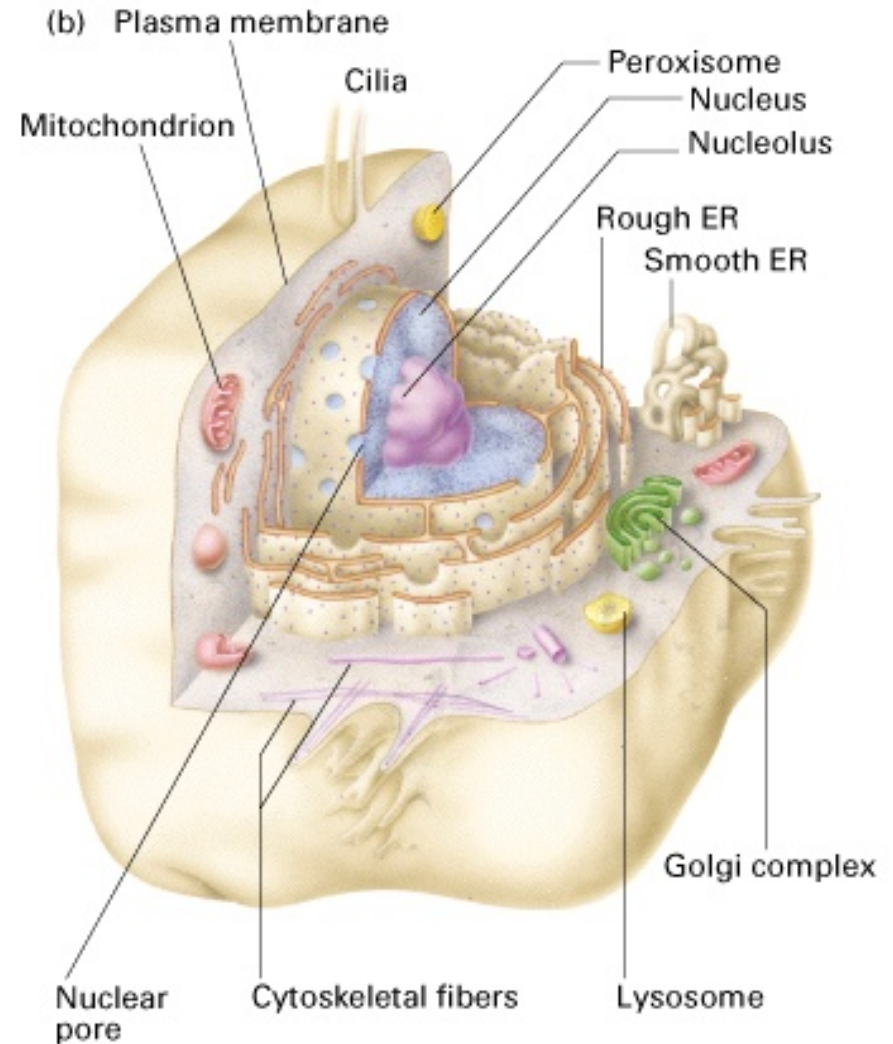
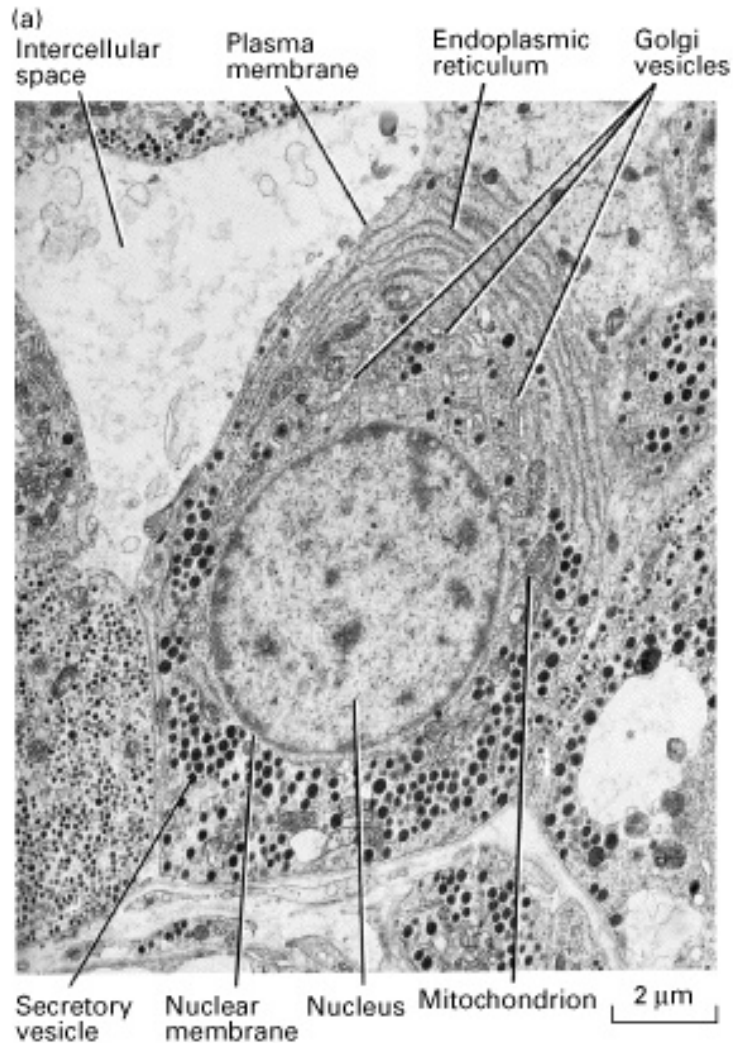
CITOSOL: tutto il resto

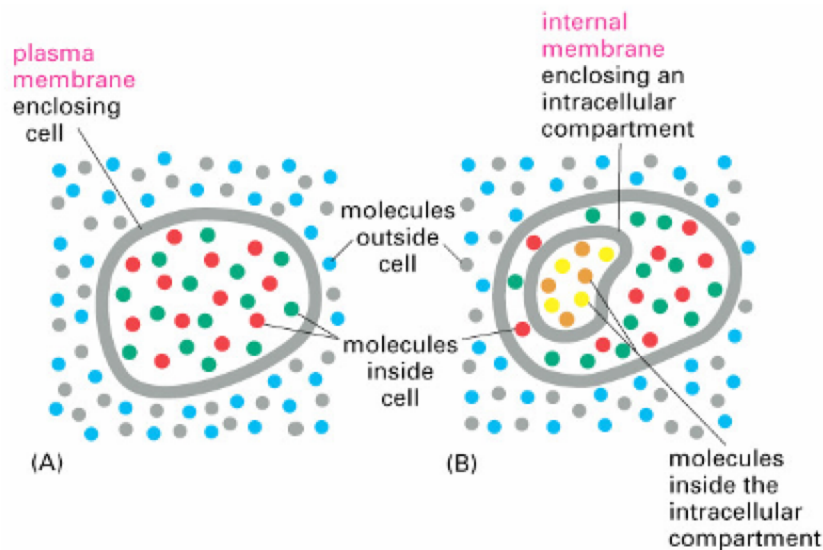
- “gel” acquoso concentrato
- ribosomi
- citoscheletro

Le funzioni cellulari sono
compartimentalizzate

Cio' permette l'avvenire di reazioni specifiche e
la diversificazione cellulare

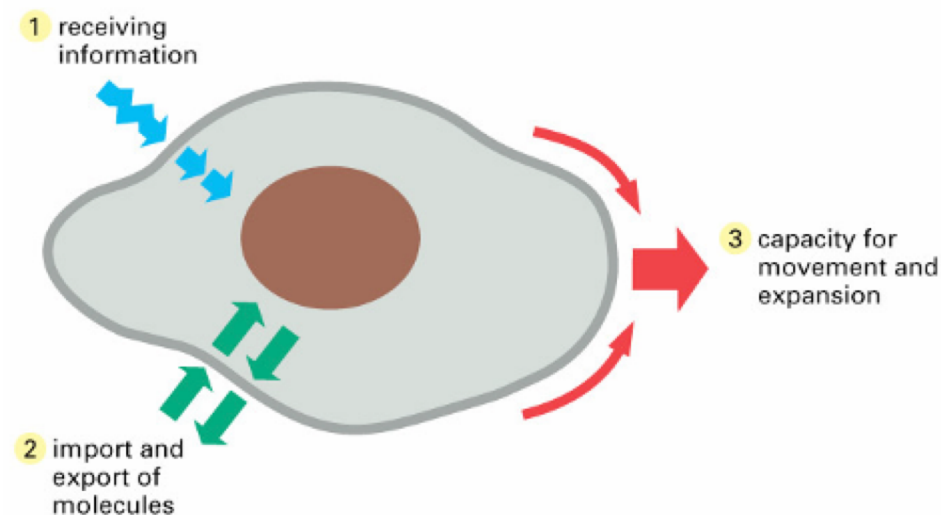
Struttura della cellula animale





Membrana plasmatica:
circonda tutte le cellule.

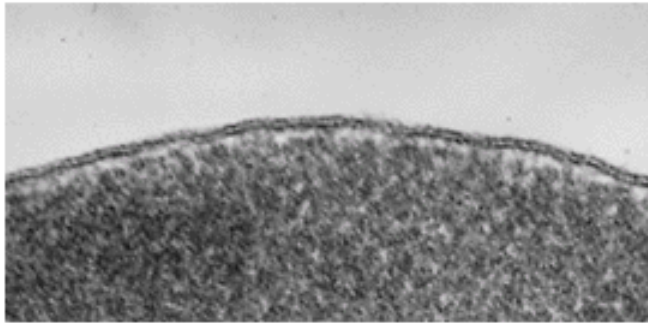
- Vero confine cellulare
- Selettivamente permeabile
- controlla il flusso di nutrienti dentro e fuori dalla cellula
- composta di fosfolipidi e proteine



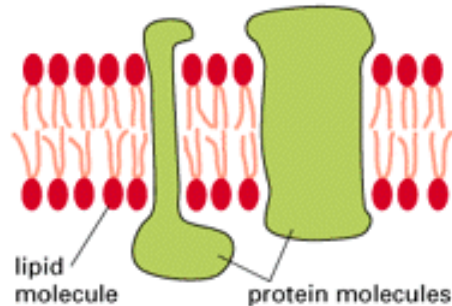
Coinvolta anche in

- Comunicazione tra diverse cellule
- trasporto di macromolecole
- crescita cellulare e movimento

Film sottile di lipidi e proteine, tenute unite da interazioni non covalenti

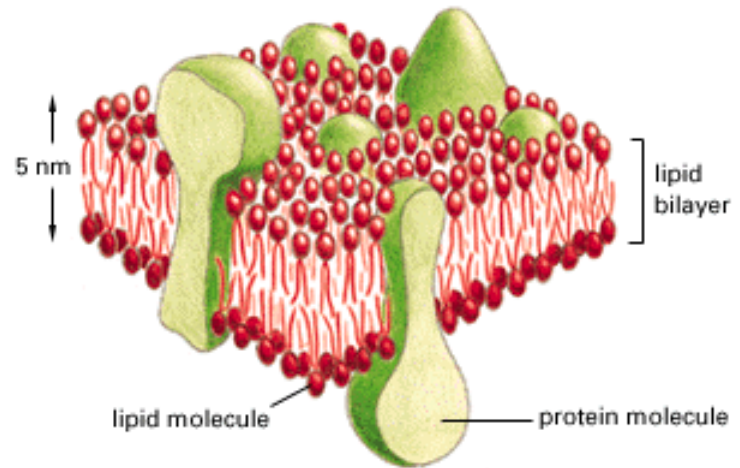


(A)



(B)

Modello di membrana a mosaico fluido



(C)

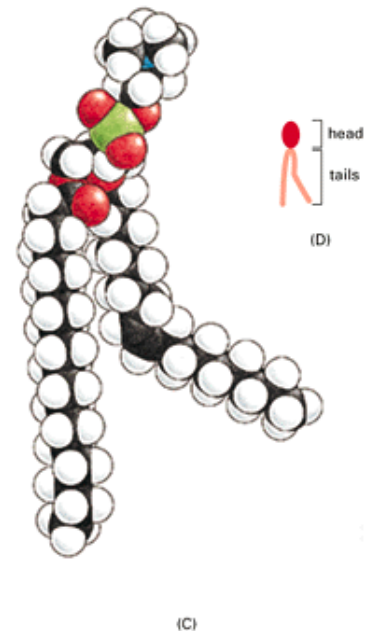
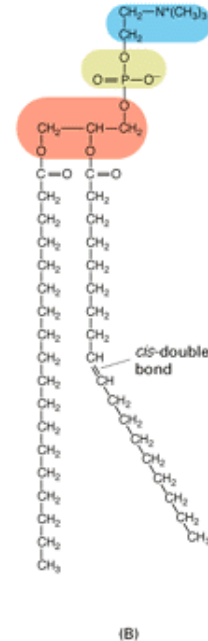
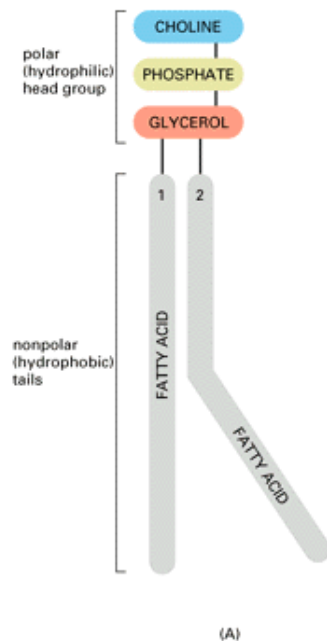
Lipidi: 50% della massa della membrana: circa 10^9 mol/cellula animale.

Fosfolipidi:

a) fosfogliceridi derivati dal glicerolo (fosfatidilcolina...)

b) sfingolipidi derivati dalla sfingosina (sfingomieline...)

Fosfatidilcolina, sfingomieline, fosfatidilserina e fosfatidiletanolamina : metà dei fosfolipidi.



Glicolipidi: possono essere modificati dall'aggiunta di carboidrati. I più comuni sono i cerebrosidi ed i gangliosidi.

Abbondanti in membrane cellule nervose (40%)

Funzioni:

Effetto protettivo sulla membrana apicale delle cellule epiteliali (da cambiamenti di pH e/o enzimi degradativi)

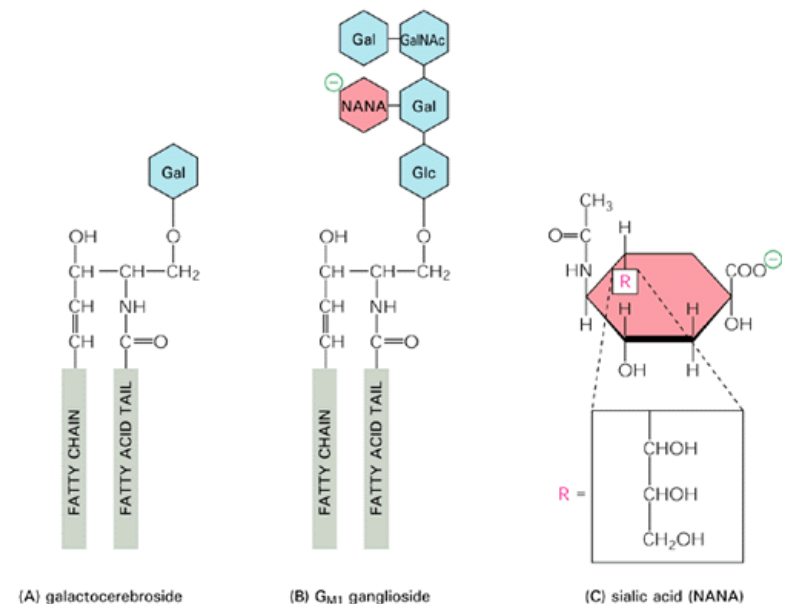
Effetti elettrici: alterazione del campo elettrico e della concentrazione di ioni

Isolamento elettrico: nella mielina

Riconoscimento: tossina del colera si

lega a GM1

Adesione cellulare



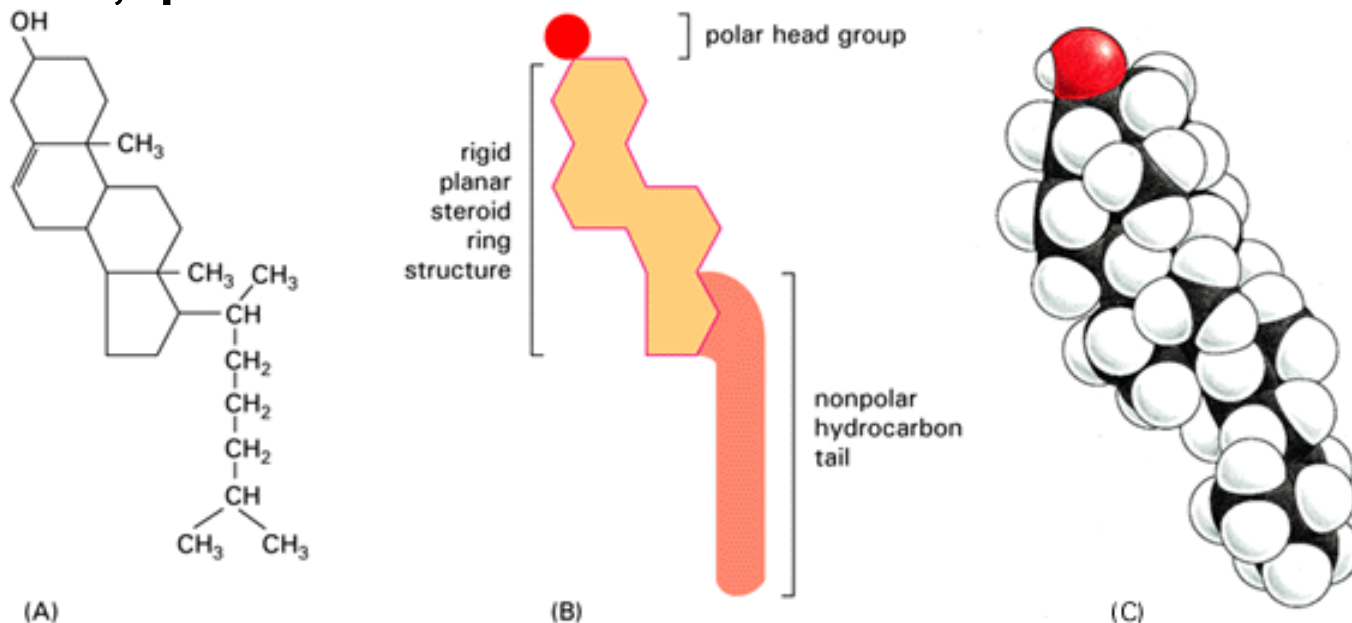
Steroli: colesterolo

Aumenta proprietà di barriera permeabile del doppio strato lipidico

Interagisce con $-\text{CH}_2$ degli acidi grassi, facendone diminuire la mobilità

Il doppio strato diventa meno deformabile e quindi meno permeabile

Impedisce anche alle catene di $-\text{CH}_2$ di interagire troppo e di cristallizzare, quindi inibisce transizioni di fase.



Fluidità del doppio strato lipidico

E' fondamentale per i processi di trasporto e per le attività enzimatiche.

Dipende da composizione in lipidi (lunghezza delle catene di acidi grassi e presenza di doppi legami) e dalla t°

Temperatura di transizione di fase (T_m): t° a cui il doppio strato artificiale si gelifica (congela) se raffreddato o diventa di nuovo fluido (fonde) se riscaldato.

La membrana deve essere al di sopra di T_m per funzionare correttamente.

Le proteine di membrana

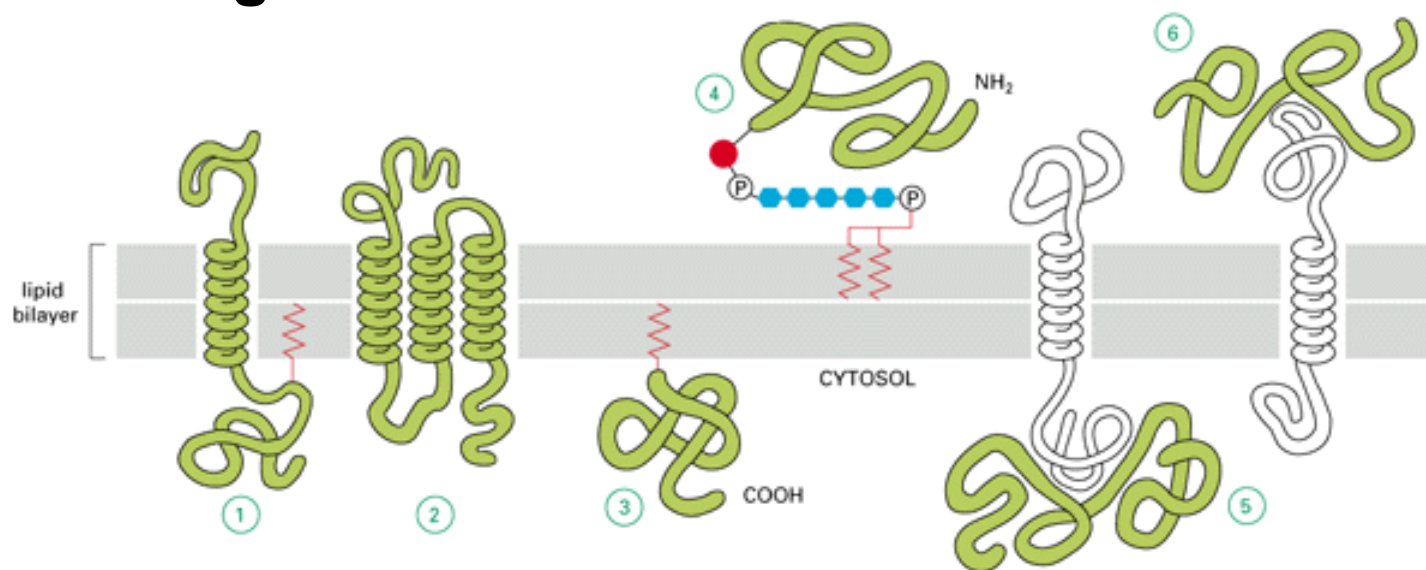
Svolgono la maggior parte delle funzioni specifiche della membrana plasmatica

Possono essere glicosilate sulla faccia esterna
(glicocalice o rivestimento cellulare)

Periferiche

Integrali

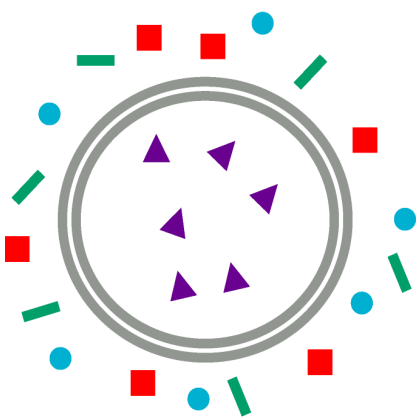
Ancorate ai lipidi



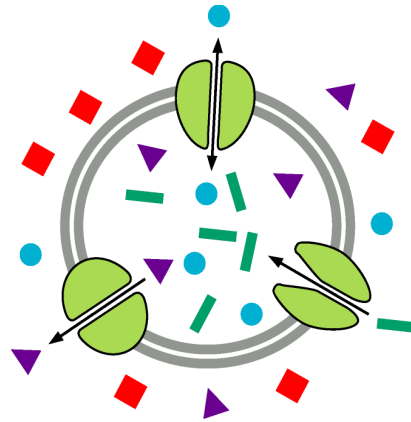
monopasso multipasso

Il trasporto di membrana

- Le cellule per sopravvivere devono scambiare materiale con l'ambiente circostante
 - La membrana plasmatica di per sé non è molto permeabile
 - Le proteine di trasporto facilitano lo scambio di molecole dentro e fuori dalla cellula



(A) doppio strato lipidico artificiale privo di proteine



(B) membrana cellulare

La concentrazione di ioni dentro e fuori la cellula è molto diversa ed è regolata dalle proteine di trasporto.

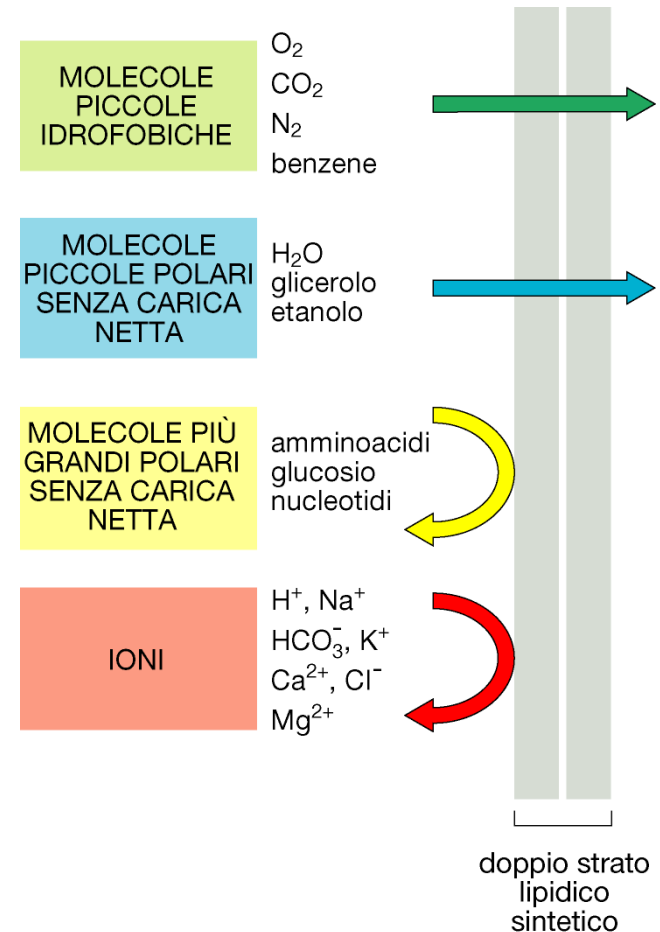
Alcune molecole possono facilmente attraversare la membrane:

- **Piccole molecole idrofobiche (O_2 , NO , CO_2)**
- **Piccole molecole polari e non cariche (glicerolo, H_2O)**

Alcune non possono:

- **Grosse molecole non cariche**
- **Tutte le molecole con una carica elettrica.**

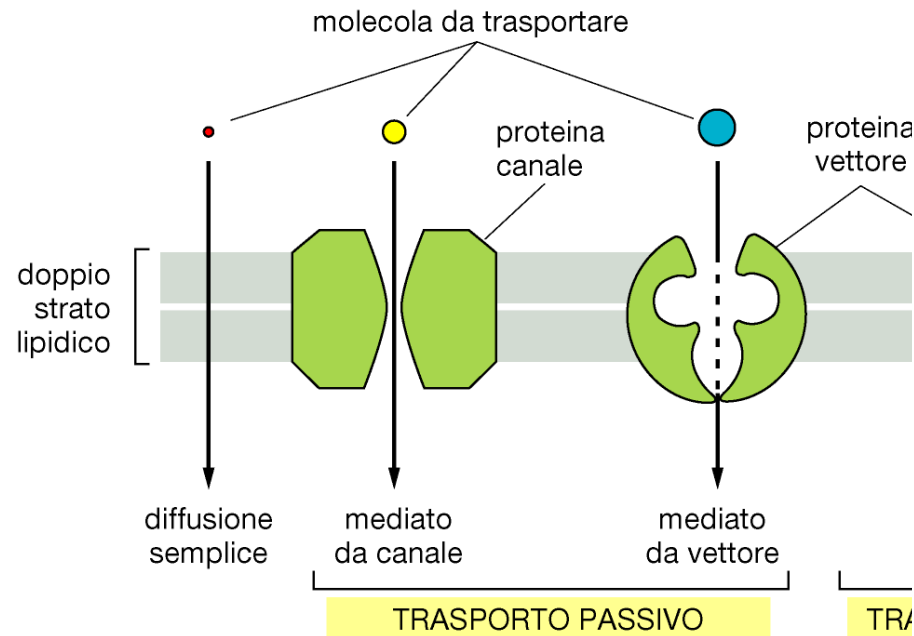
Per queste molecole è necessario un trasporto aiutato dalle proteine trasportatrici



Le molecole possono attraversare le membrane mediante trasporto attivo o passivo

Da sole le molecole si sposterebbero da aree ad alta concentrazione ad aree a bassa concentrazione (non serve energia)

Trasporto passivo: se il soluto si muove da aree ad alta concentrazione ad aree a bassa concentrazione, trasporto spontaneo .



Il trasporto attivo ha tre principali funzioni nelle cellule e negli organi:

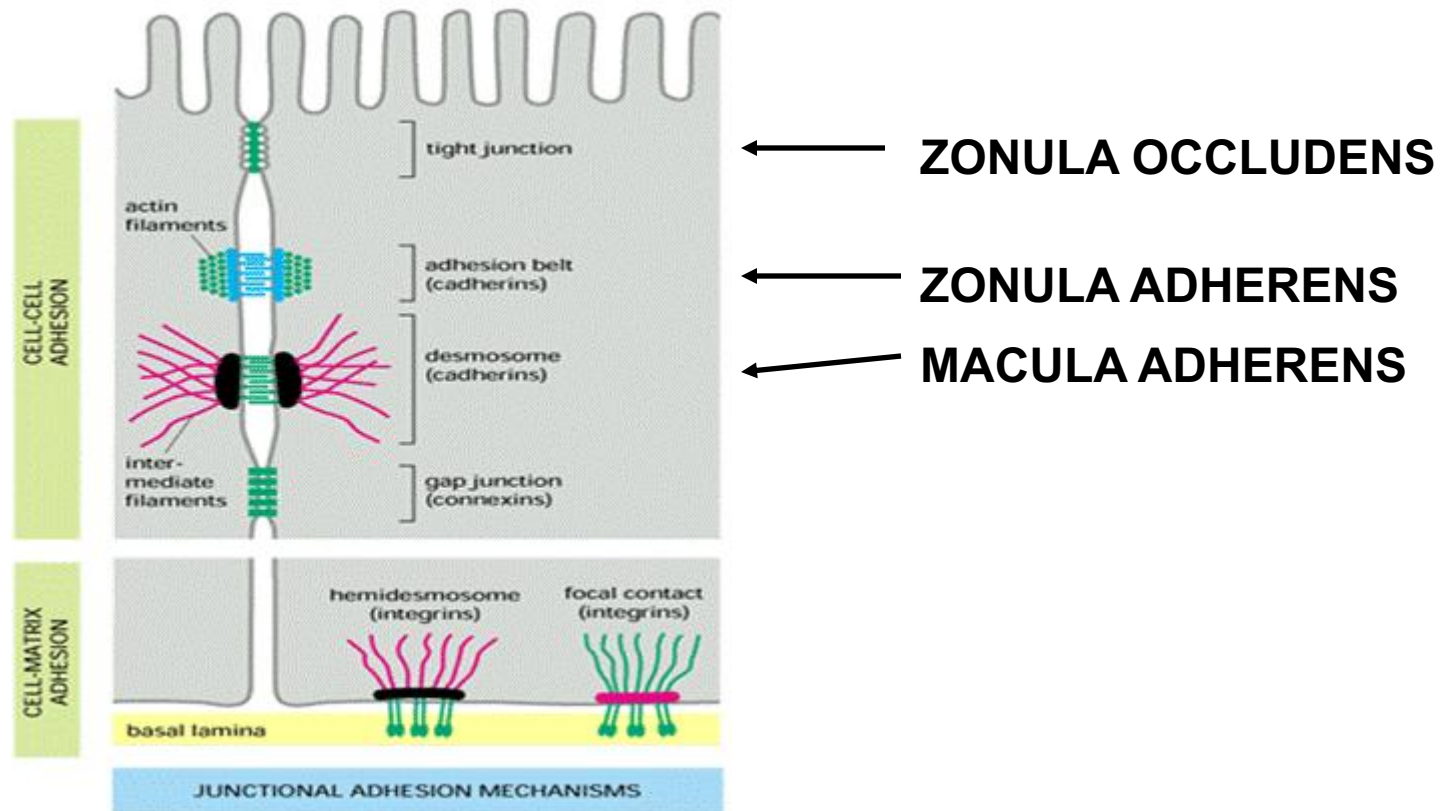
Rende possibile l'assorbimento di sostanze nutritive dall'ambiente anche quando le loro concentrazioni sono basse rispetto a quelle dentro le cellule.

Permette la rimozione di sostanze metaboliche di rifiuto quando la loro concentrazione all'esterno è più alta che nella cellula.

Consente alla cellula di mantenere le concentrazioni intracellulari di ioni specifici, tra cui K^+ , Na^+ , Ca^{2+} e H^+ in una situazione di non equilibrio: in questo modo si bilancia l'effetto del trasporto passivo, che tende a eguagliare le concentrazioni di soluti.

Le Giunzioni Cellulari

Definizione: Le *giunzioni cellulari* sono strutture specializzate presenti negli epiteli e uniscono le singole cellule in un'unità funzionale



Funzioni

- 1) Impediscono il passaggio di molecole tra una cellula e l'altra (tight junction)
- 2) Funzione di adesione, sostegno (giunzioni aderenti, desmosomi e emidesmosomi)
- 3) Comunicazione fra le cellule (gap junction)

