

INFERMIERISTICA

A.A. 2023-24
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
PADOVA

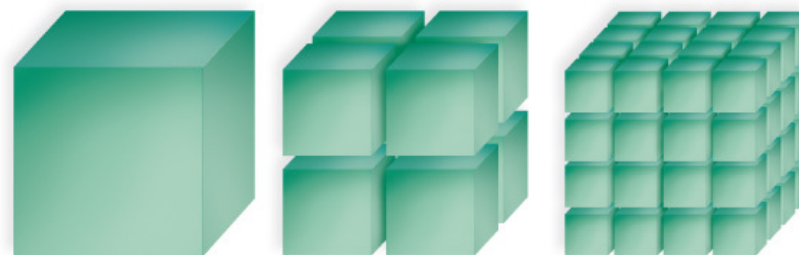
Dr. BRASILINA CAROCCIA

Laboratorio di Biologia Molecolare
Dipartimento di Medicina
Email: brasilina.caroccia@unipd.it

La **teoria cellulare** si basa su tre affermazioni:

- La cellula è l'unità di base dei viventi;
- Tutti gli organismi viventi sono costituiti da cellule (essi possono essere *unicellulari* o *pluricellulari*);
- Nuove cellule possono derivare soltanto da cellule preesistenti.

Le cellule sono piccole per ottimizzare il **rapporto superficie/volume**; ciò consente alla cellula di ottenere una superficie di scambio con l'esterno adeguata per il passaggio di nutrienti e scarti.

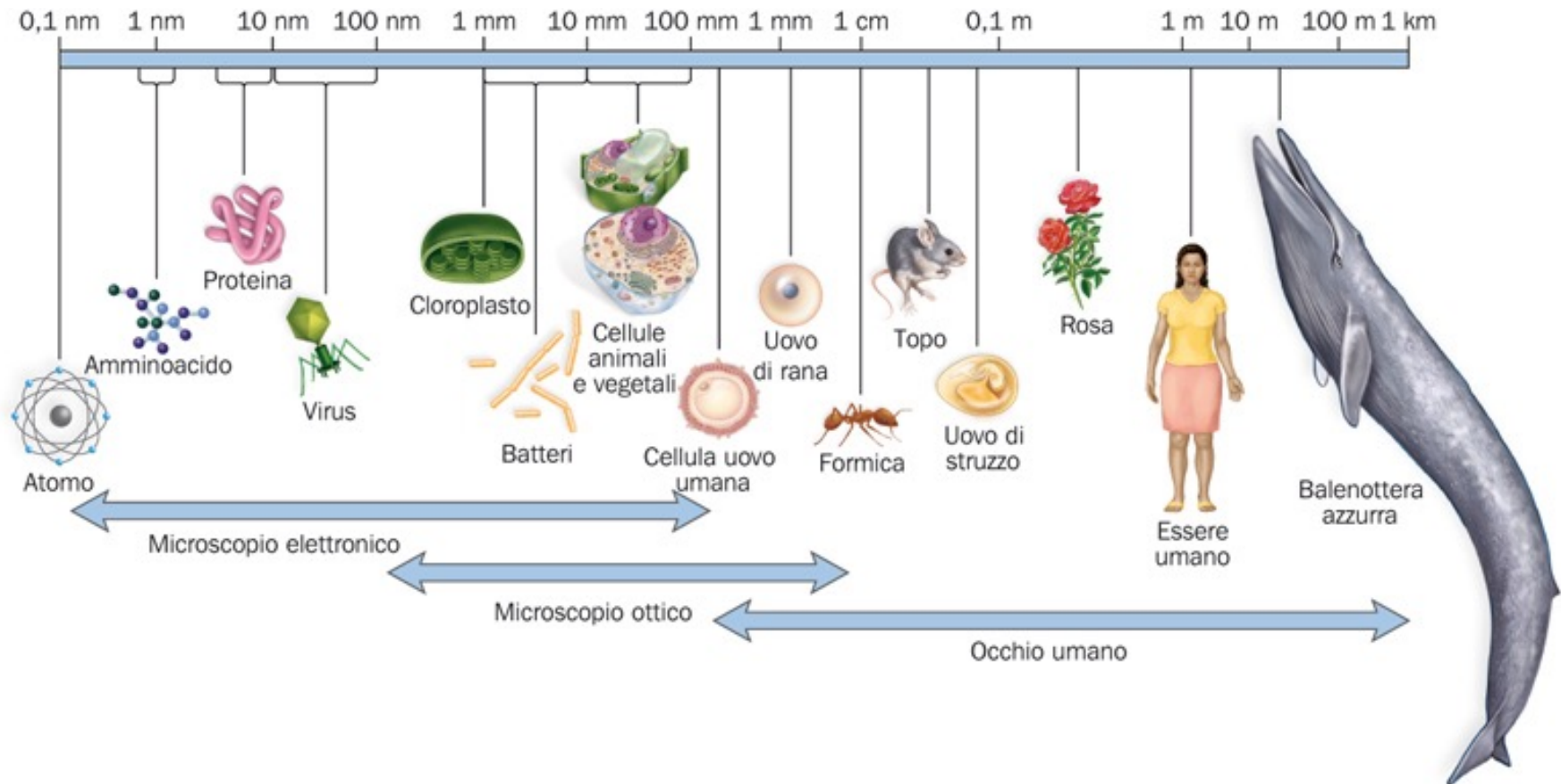


1 cubo, 4 cm di lato 8 cubi, 2 cm di lato 64 cubi, 1 cm di lato

Numero e misure dei cubi	Area totale	Volume totale	Rapporto area/volume per ogni cubo
1 cubo, 4 cm di lato	96 cm ²	64 cm ³	1,5/1
8 cubi, 2 cm di lato	192 cm ²	64 cm ³	3/1
64 cubi, 1 cm di lato	384 cm ²	64 cm ³	6/1

Volumi ridotti → Superfici più ampie

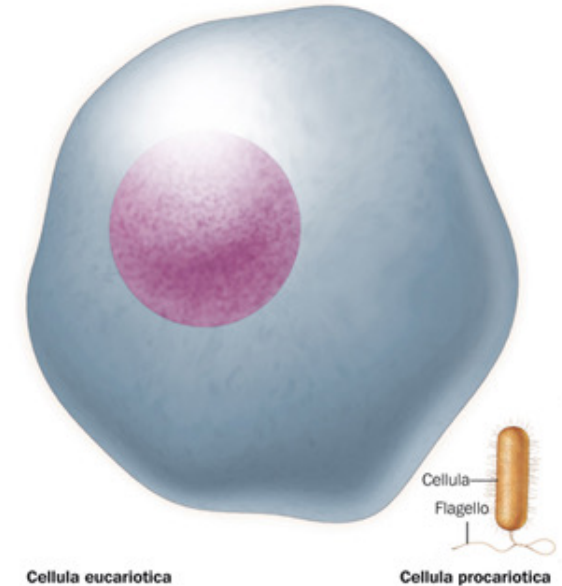
Lo strumento che ci consente di osservare le cellule più piccole di 0,1 mm è il **microscopio**.



Le cellule possono essere procariotiche o eucariotiche

Le cellule procariotiche ed eucariotiche possiedono due strutture comuni:

- la **membrana plasmatica**;
- il **citoplasma**.

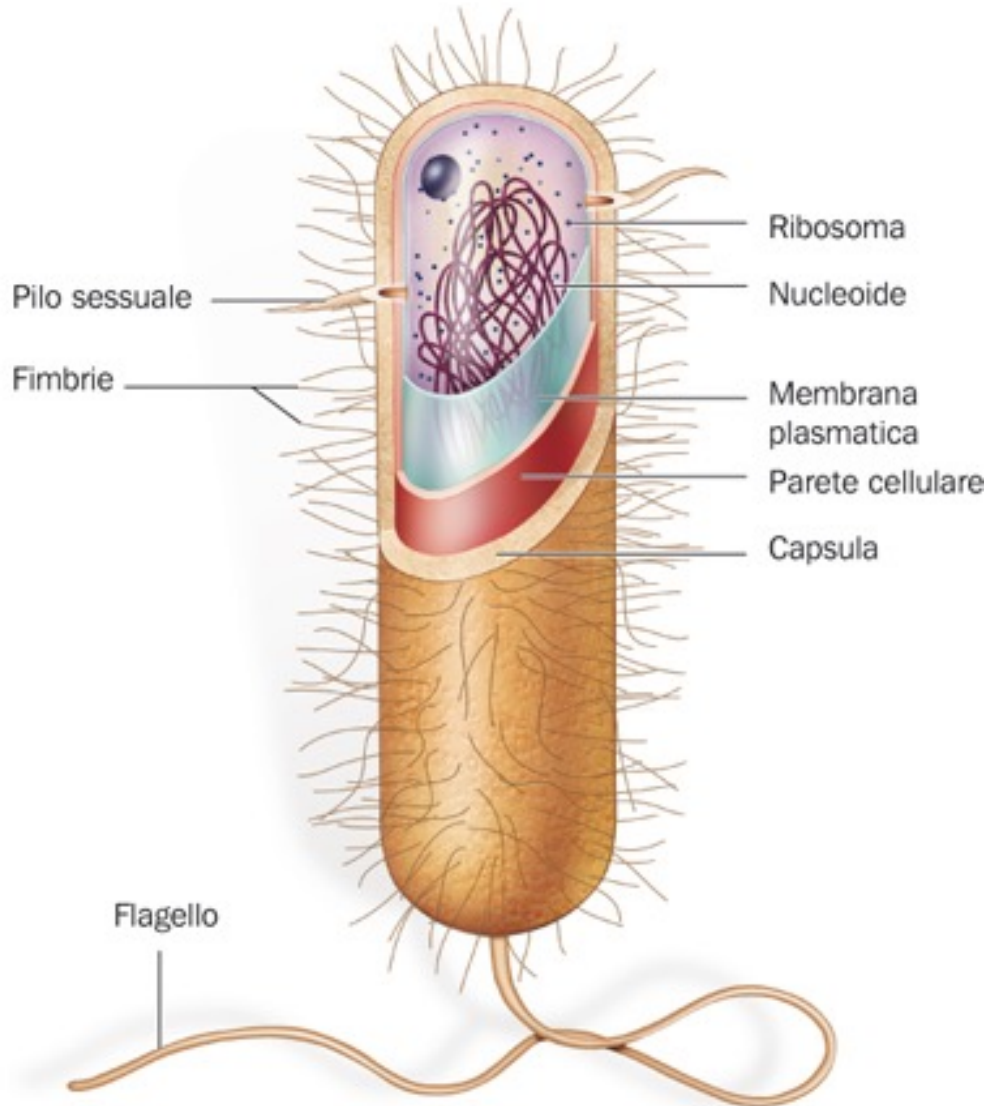


Le cellule procariotiche sono molto *più piccole* di quelle eucariotiche e hanno una struttura di base *più semplice*.

Cellule procariotiche o eucariotiche

Caratteristiche	Eucarioti	Procarioti
Gruppi principali	Alghe, funghi, protozoi, piante e animali	Batteri
Dimensioni	> 5 μm	Da 0,5 a 3,0 μm
Organizzazione nucleare	Nucleo con membrana, cromosomi, fuso mitotico, genoma diploide	Nessuna membrana nucleare, cromosoma unico, genoma aploide
Riproduzione	Sessuata e asessuata	Asessuata (scissione binaria)
Strutture citoplasmatiche	La membrana citoplasmatica contiene steroli, sono presenti mitocondri, corpi del Golgi, reticolo endoplasmico; i ribosomi hanno coefficiente di sedimentazione di 80S	La membrana citoplasmatica non contiene steroli (eccetto micoplasmi); sono assenti mitocondri, corpi del Golgi, reticolo endoplasmico; i ribosomi hanno coefficiente di sedimentazione di 70S
Parete	È presente solo nei funghi e nelle piante	Sempre presente ad eccezione dei micoplasmi; è formata da peptidoglicano, proteine, polisaccaridi e lipidi
Movimento	Flagelli complessi (struttura "9 + 2")	Flagelli semplici a unico filamento
Metabolismo	Limitata variabilità metabolica; reazioni di ossido-riduzione nei mitocondri	Numerose attività metaboliche con diverse fonti energetiche; respirazione aerobia, respirazione anaerobia, fermentazione; reazioni di ossido-riduzione a livello di membrana

Le cellule procariotiche sono comparse per prime

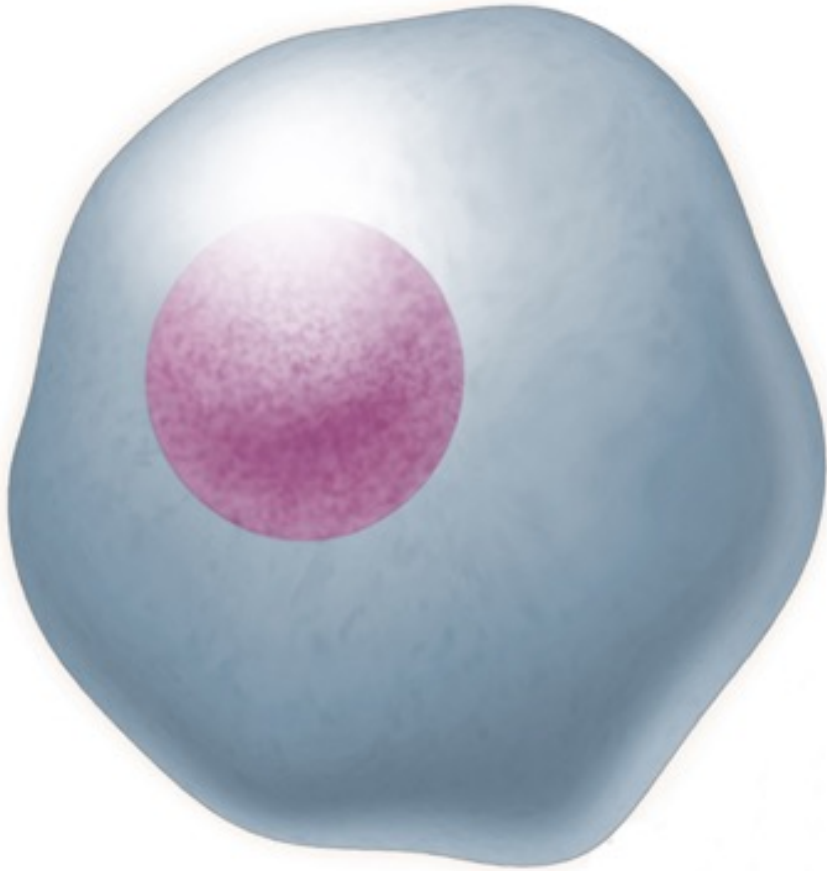


Le cellule procariotiche (da *pro*, prima e *karyon*, nucleo) sono **prive di un nucleo** racchiuso da una membrana.

Gli organismi unicellulari costituiti da cellule procariotiche, i **procarioti**, sono classificati in due domini:

- ***Archaea* (archei);**
- ***Bacteria* (batteri).**

Le cellule eucariotiche contengono organuli specializzati



Le cellule eucariotiche (da *eu*, buono, e *karyon*, nucleo) hanno un **nucleo delimitato da una membrana** ben distinta, che racchiude il DNA.

Gli organismi eucariotici, ossia **protisti, funghi, piante e animali**, fanno tutti parte del dominio degli ***Eukarya*** (**eucarioti**).

Cellula procariotica

Composizione chimica:

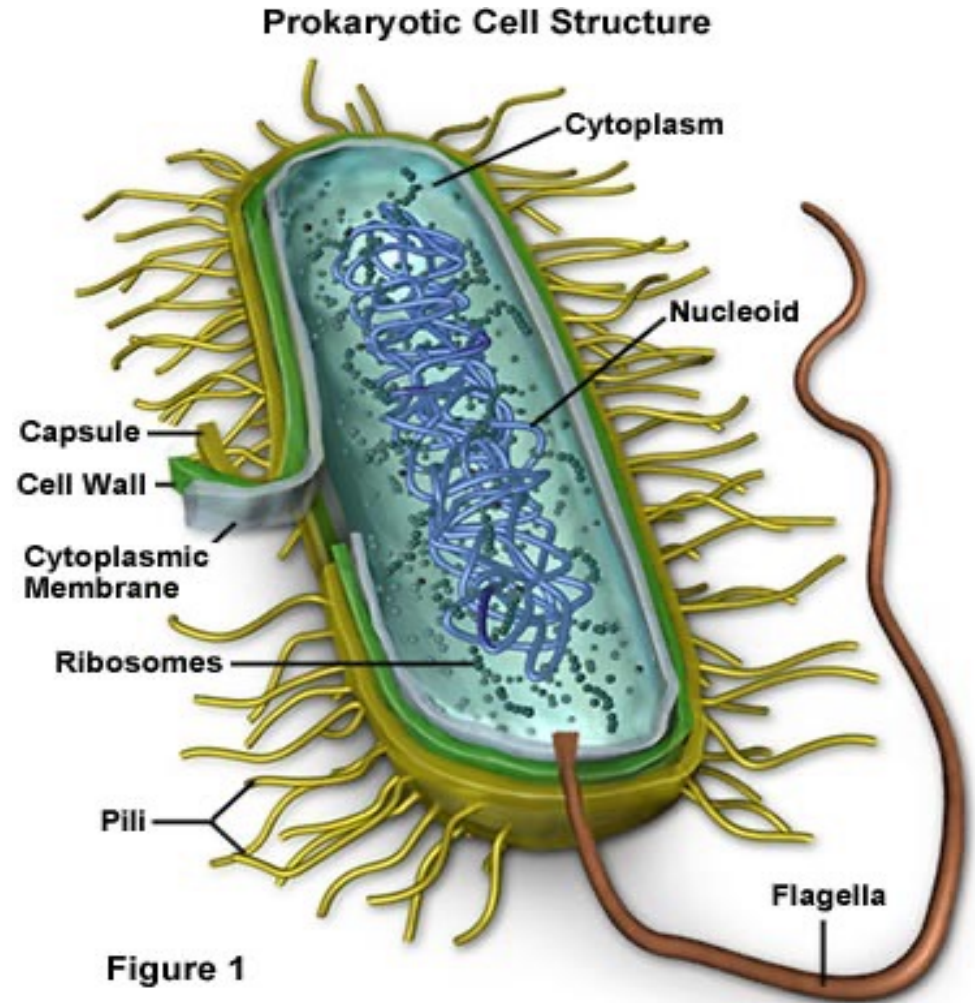
Acqua: 80% del peso
totale della cellula

Componenti inorganici:

K, Na, Mg, Ca, Fe, Zn,
P, S

Componenti Organici:

Macromeolecole o
polimeri



Principali morfologie cellulari:

Cocchi: Batteri a forma sferica

(Diplococchi: se riuniti in coppia,
Streptococchi: se disposti a catenelle)

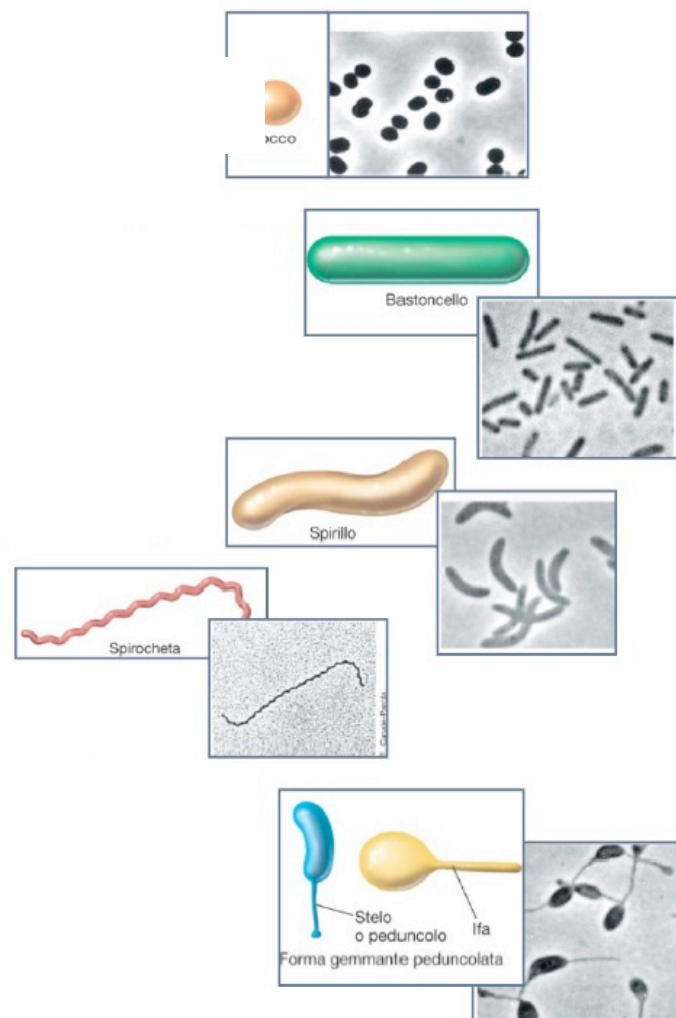
Bacilli: bastoncellari

Spirilli o vibrioni: le estremità ricurve

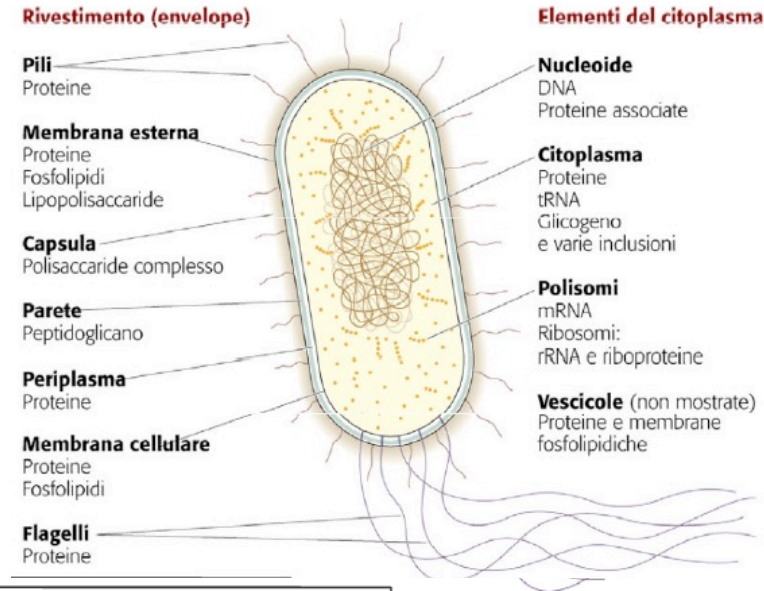
Spirochete: forma « a molla »

Filamentosi: a forma di filamento

Pleomorfi: morfologia variabile



ORGANIZZAZIONE DELLA CELLULA BATTERICA



CELLULA PROCARIOTICA

ESTERNO

APPENDICI

- Flagelli
- Pili
- Fimbrie

GLICOCALICE

- Capsula
- Matrice

INVOLUCRI CELLULARI

PARETE CELLULARE

MEMBRANA CELLULARE

INTERNO

NUCLEOIDE (cromosoma)

CITOPLASMA

RIBOSOMI

INCLUSIONI

ENDOSPORA

ORGANIZZAZIONE DI UNA CELLULA BATTERICA

La cellula batterica (procariotica) si differenzia da quella eucariotica essenzialmente per l'**assenza di compartimenti intracellulari separati da membrane:**

- **struttura cromosomica** immersa direttamente nel citoplasma, senza l'interposizione di una membrana nucleare;
- **Il citoplasma** si presenta privo di: mitocondri, ergastoplasma, reticolo endoplasmatico, apparato del golgi;
- ribosomi** costituiti da RNA (60%) e proteine (40%) di 70S (sintesi proteiche);
- **membrana citoplasmatica** dalla quale si dipartono, verso l'interno, invaginazioni che formano il sistema dei **mesosomi**;
- **parete cellulare**;
- **capsula**;

IL CROMOSOMA BATTERICO

La struttura nucleare del batterio: singola molecola di DNA raggomitolata e immersa nel citoplasma; cromosoma costituito da un unico e lunghissimo filamento con **struttura circolare**.

Il cromosoma batterico è il depositario dell'informazione genetica cellulare.

- **plasmidi**: DNA a struttura circolare, di dimensioni minori rispetto al cromosoma batterico; sono dotati di autonomia replicativa e sono in grado di condizionare diversi caratteri come l'azione patogena dei batteri.

Inclusioni citoplasmatiche: ribosomi

Sono presenti ribosomi e granuli di varia natura

I ribosomi sono particelle citoplasmatiche che intervengono nella sintesi proteica.

Sono composti dal 60% in RNA e dal 40% in proteine.

Membrana citoplasmatica

Costituita: - 40% lipidi
- 60% proteine
- carboidrati (piccole quantità)

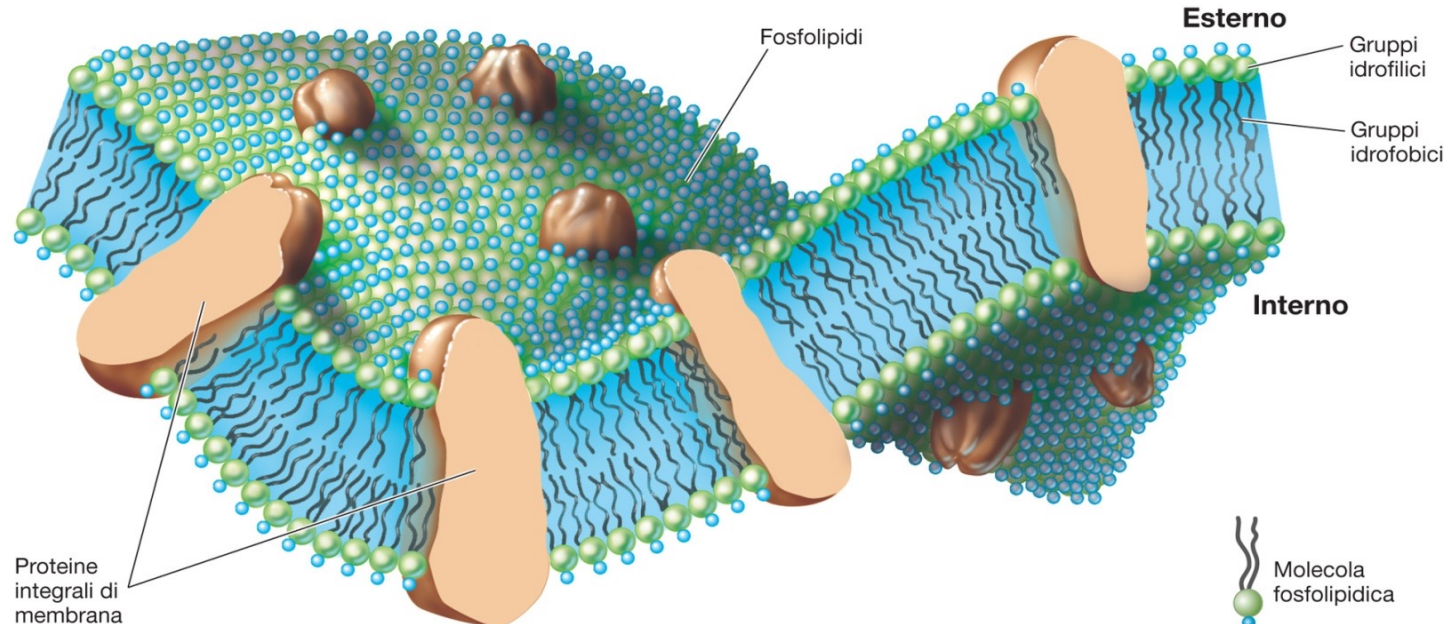
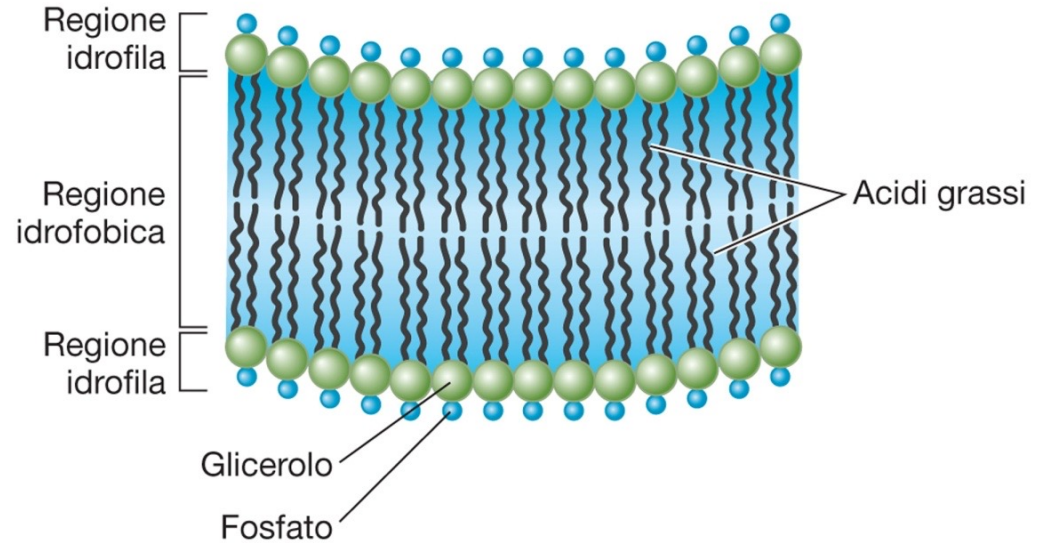
Struttura: doppio strato fosfolipidico nel quale sono immerse le proteine

Funzione:

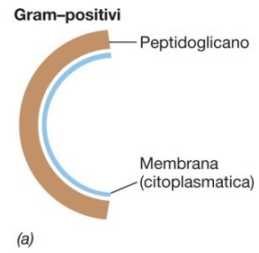
- trattiene il contenuto del citoplasma
- sede di trasporto attivo (scambi con esterno, secrezioni di proteine)
- sede dei citocromi e di generazione e accumulo della forza promotrice
- sede di enzimi importanti per la costituzione della parete
- interviene nella segregazione cromosomica e nella divisione cellulare
- sede di proteine sensori nel processo di trasduzione del segnale.

Membrana citoplasmatica

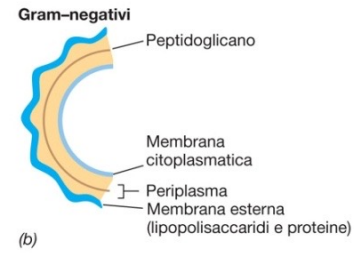
La membrana cellulare è costituita da fosfolipidi con i gruppi idrofobici rivolti all'interno e quelli idrofilici all'esterno dove si associano con l'acqua. Nella matrice sono inglobate proteine che posseggono elevato potere idrofobico



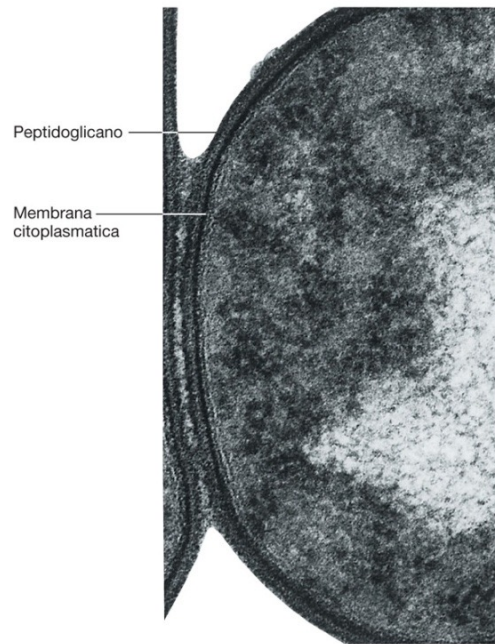
Parete cellulare



(a)

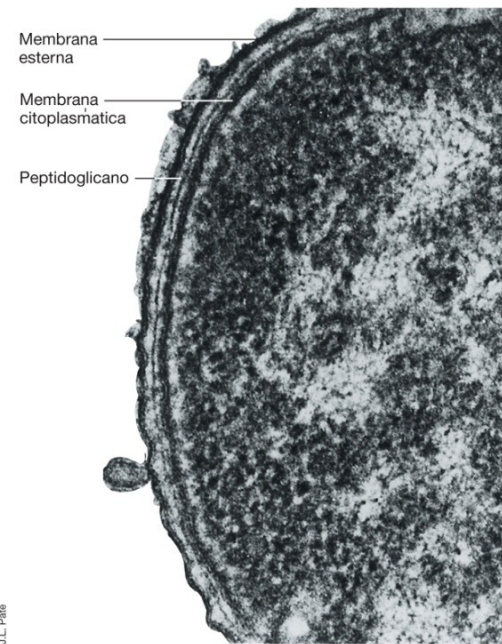


(b)

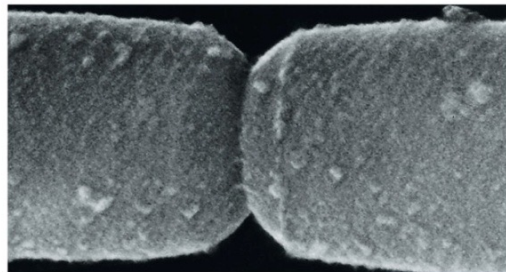


(c)

J.L. Pate

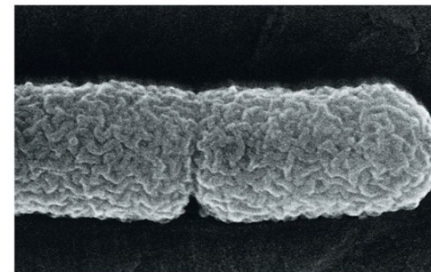


(d)



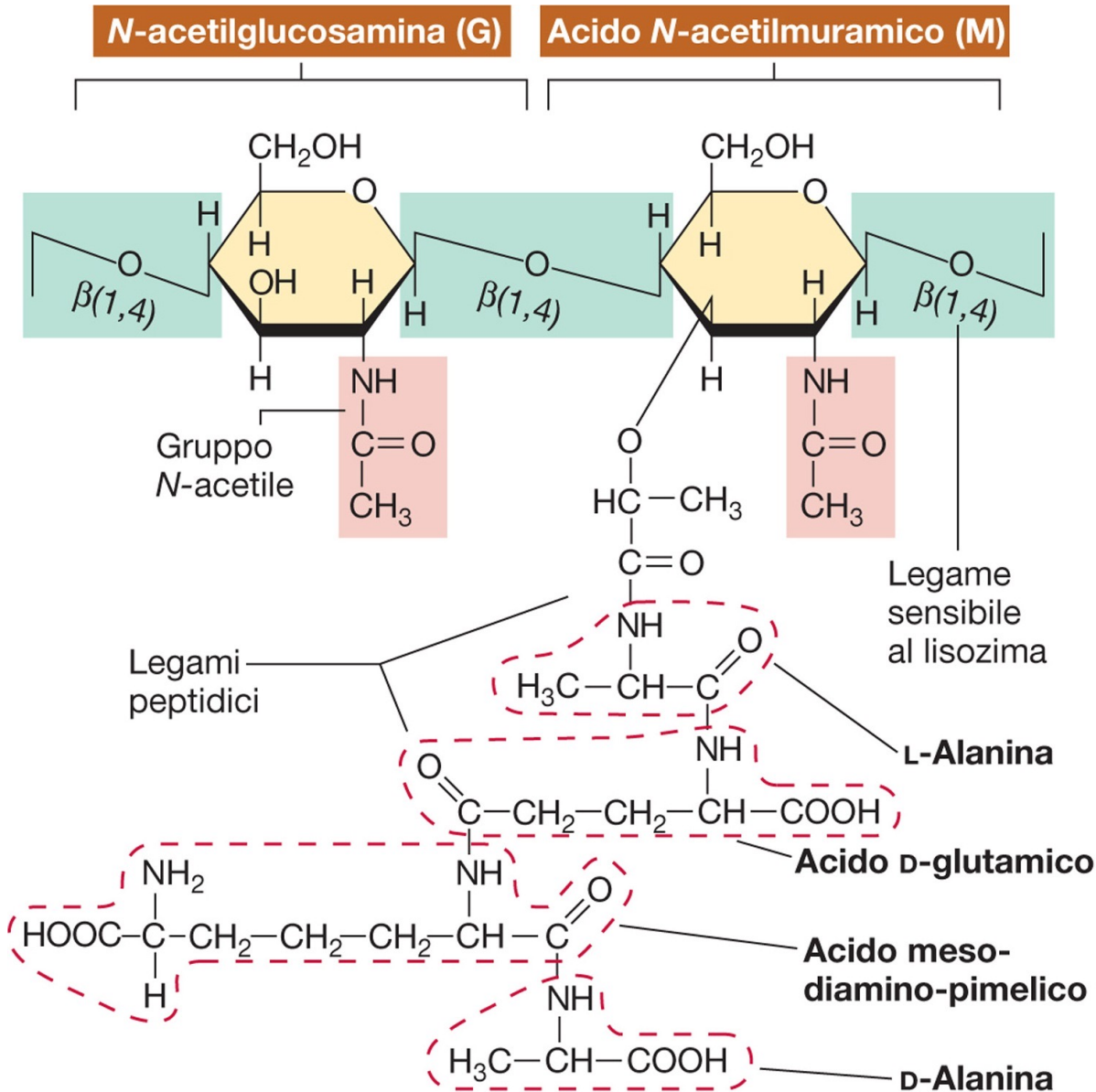
(e)

A. Umeda and K. Amako



(f)

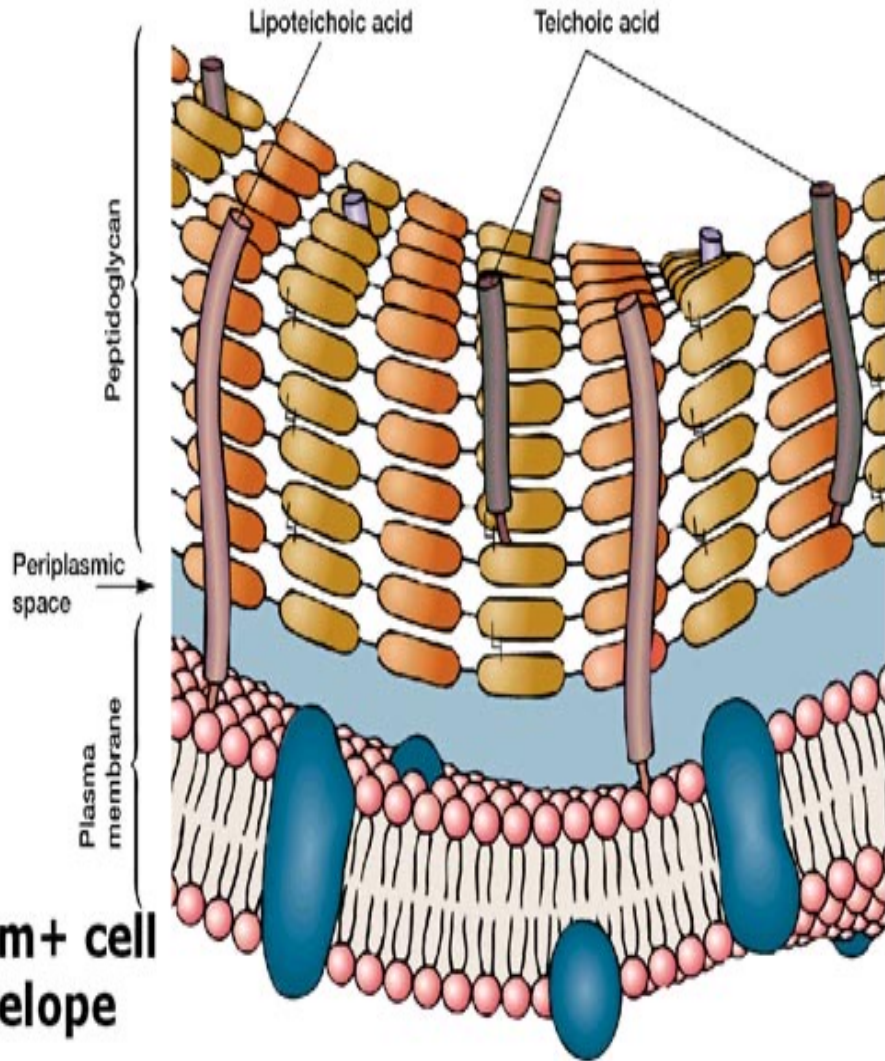
Parete cellulare: Peptidoglicano



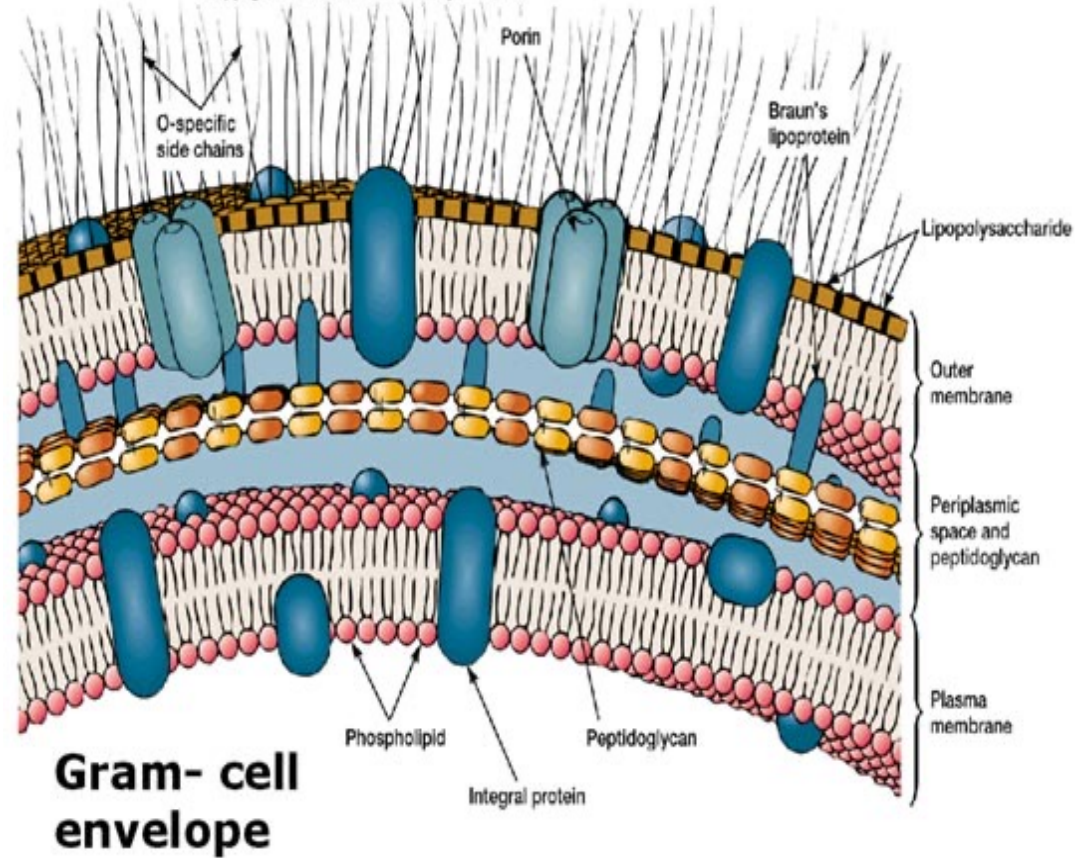
E' una struttura rigida formata dalla Ripetizione di una unità strutturale assolutamente peculiare della cellula procariotica formata da 2 carboidrati azotati (amminozuccheri)

Parete cellulare nei batteri gram-positivi e gram-negativi

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc.



Gram+ cell envelope

CAPSULA

Sia i batteri Gram-positivi che Gram-negativi possono presentare un ulteriore involucro esterno mucoso detto capsula.

Prodotto di secrezione della cellula batterica.

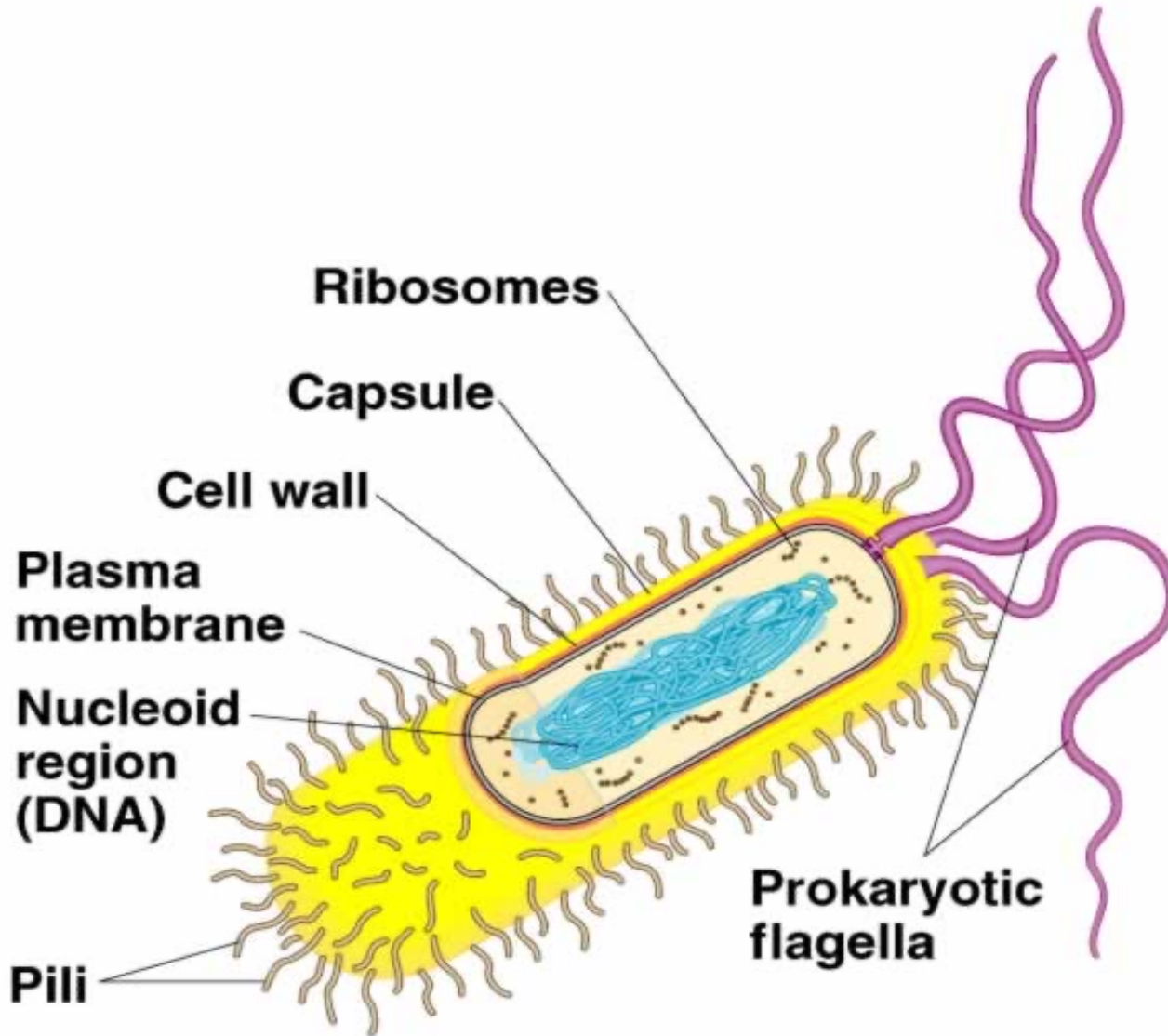
Proprietà:

adesività

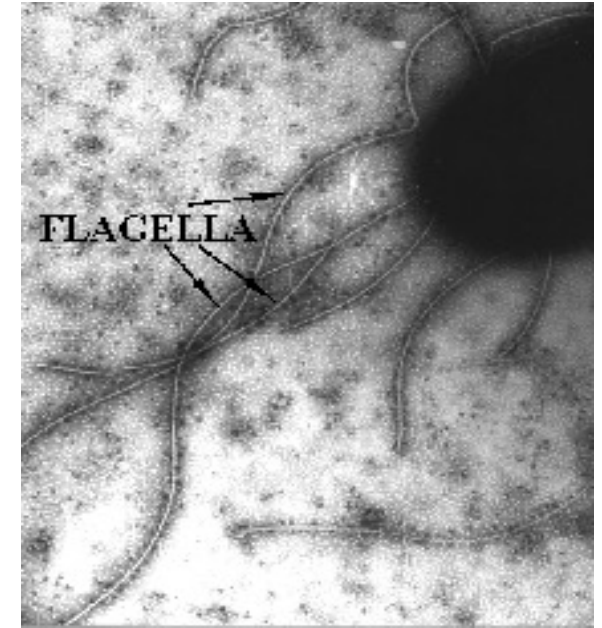
Antifagocitaria

Resistenza agli antibiotici

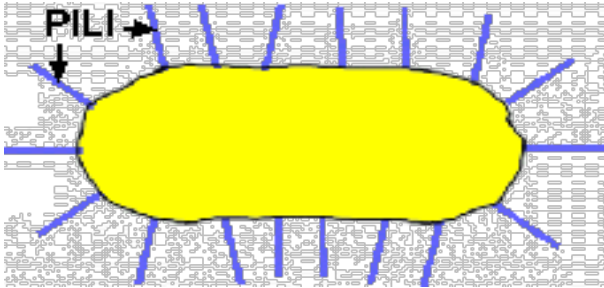
CAPSULA



©Addison Wesley Longman, Inc.

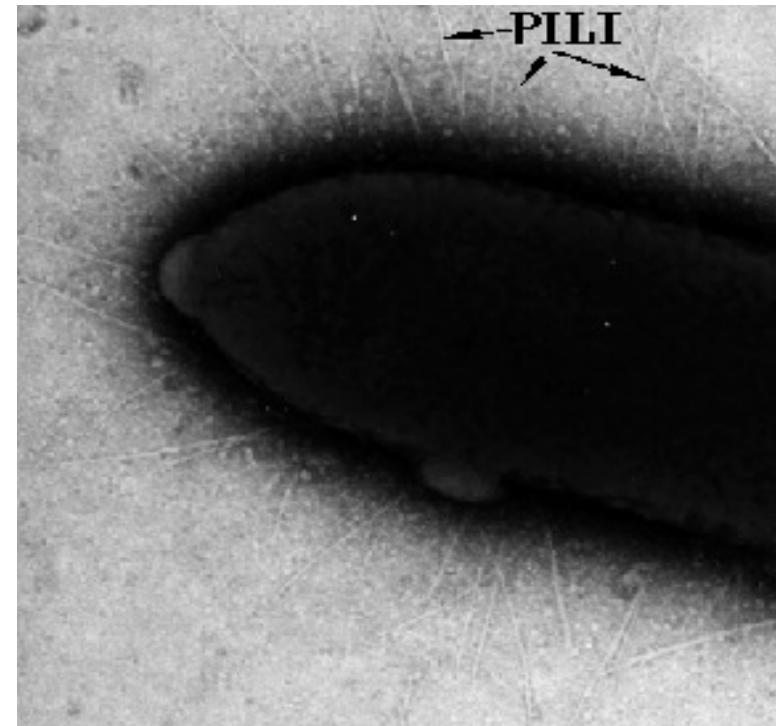


I flagelli batterici sono appendici cellulari lunghe e sottili, libere ad una estremita' con forma solitamente elicoidale deputati al movimento della cellula



Dal punto di vista strutturale i pili sono simili ai flagelli ma non sono coinvolti nel movimento della cellula. Come i flagelli sono costituiti di proteine e non tutti i microrganismi sono dotati di pili. La funzione del pilo non è ancora del tutto chiara.

Sembrano responsabili della capacità del microrganismo di aderire a superfici o formare pellicole o strati sulla superficie di sostanze liquide.



Some properties of pili and fimbriae

Bacterial species where observed	Typical number on cell	Distribution on cell surface	Function
<i>Escherichia coli</i> (F or sex pilus)	1-4	uniform	stabilizes bacteria during transfer of DNA during conjugation
<i>Escherichia coli</i> (common pili or Type 1 fimbriae)	100-200	uniform	surface adherence to epithelial cells of the GI tract
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	100-200	uniform	surface adherence to epithelial cells of the urogenital tract
<i>Streptococcus pyogenes</i> (fimbriae plus the M-protein)	?	uniform	adherence, resistance to phagocytosis; antigenic variability
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10-20	polar	surface adherence
<i>Sulfolobus acidocaldarius</i> (an archaic)	?	?	attachment to sulfur particles

1222 · 2022
800
ANNI

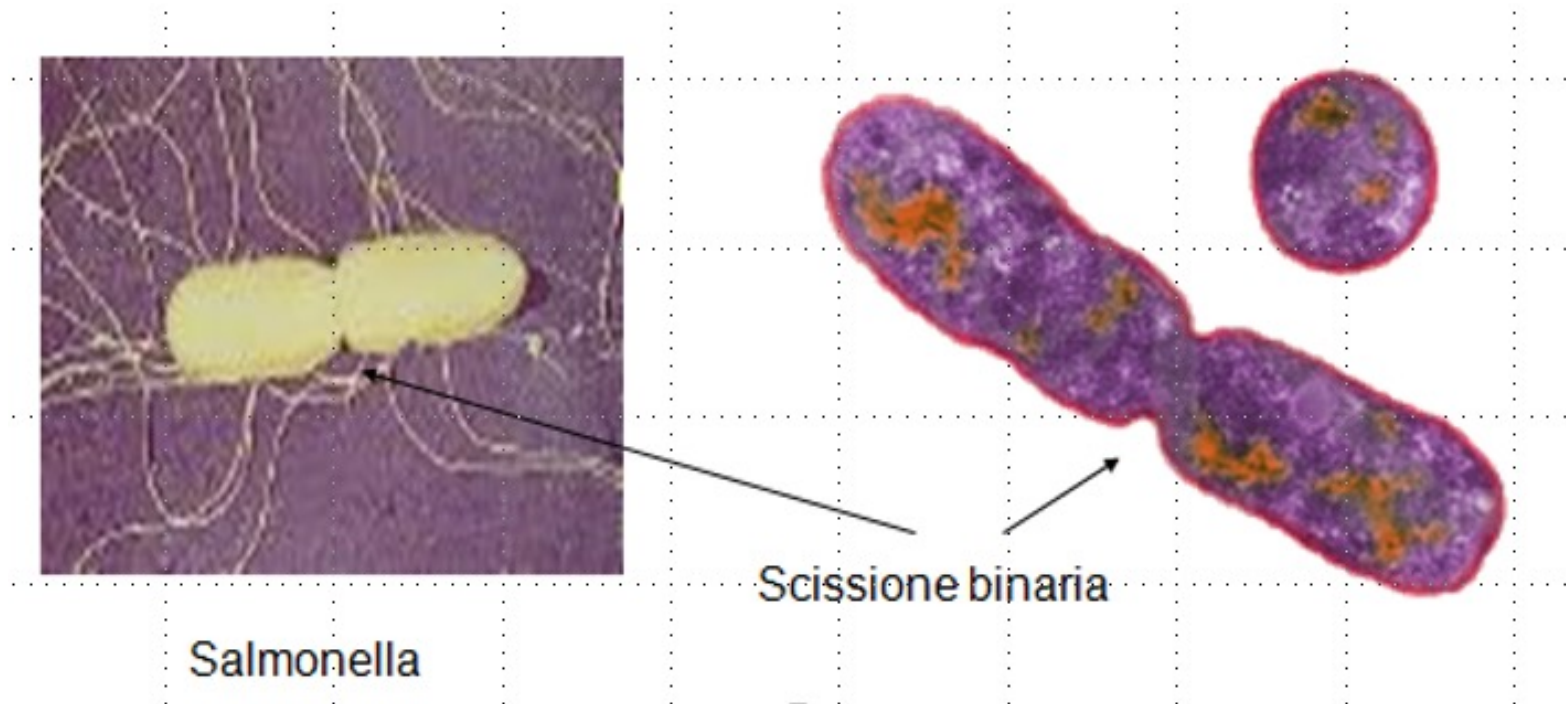


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

RIPRODUZIONE BATTERICA

RIPRODUZIONE BATTERICA

La riproduzione dei batteri è asessuata e avviene mediante la divisione di un individuo in due cellule figlie uguali tra loro e identiche alla cellula madre: **processo di scissione binaria**



Riproduzione

Alcuni batteri si riproducono ogni 20-40 minuti.

In condizioni favorevoli, con una divisione ogni 30 minuti, da una sola cellula dopo 15 ore si possono ottenere circa un miliardo di nuove cellule, che formano una colonia spesso visibile a occhio nudo.



TRASFERIMENTO DI MATERIALE GENETICO

TRASFORMAZIONE : Acquisizione di DNA esogeno

TRASDUZIONE : Trasferimento di acido nucleico (DNA o RNA) da un virus detto batteriofago a un battere

CONIUGAZIONE : trasferimento di materiale genetico tra due batteri

Assunzione di materiale genetico (DNA) dall'ambiente circostante (plasmidi) da parte di cellule batteriche «competenti».

La competenza di una cellula batterica indica la sua capacità di acquisire il DNA. La competenza può essere naturale o indotta chimicamente.

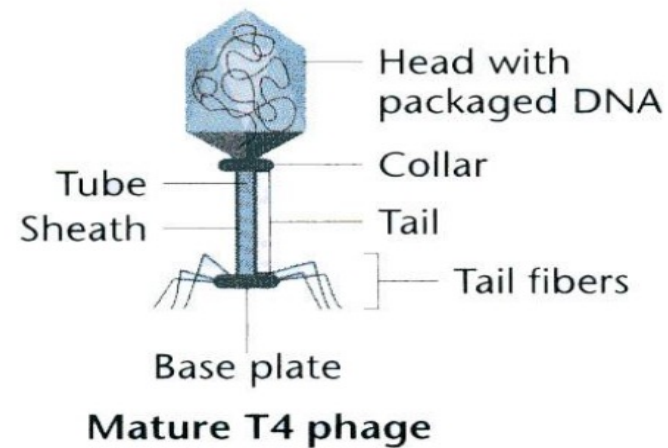
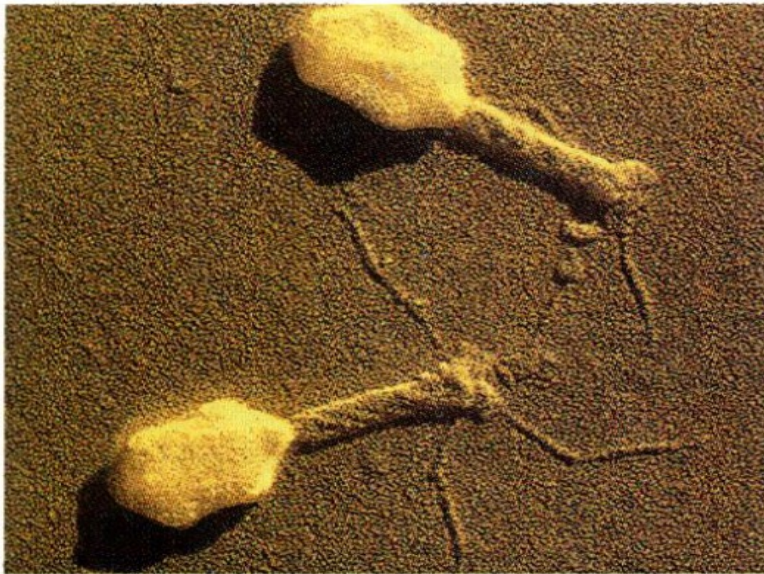
- **Elementi genetici extracromosomici di piccole dimensioni in gradi di replicarsi (dividersi) in modo autonomo**
- **Il DNA è circolare e a doppia elica**
- **Possono essere presenti in forma libera nel citoplasma della cellula ospite o integrati nel cromosoma batterico (processo di ricombinazione)**
- **Producono fattori di virulenza batterica come tossine**

Il frammento di DNA (plasmide) viene catturato dalla cellula batterica e viene incorporato nel DNA batterico.

La trasformazione batterica è un meccanismo di trasferimento di geni, per la resistenza agli antibiotici, per la sintesi di tossine o nel clonaggio di specifiche proteine.

Trasduzione

- ▶ La trasduzione consiste nel trasferimento di frammenti di DNA tra due cellule batteriche mediante un batteriofago (virus batterico).

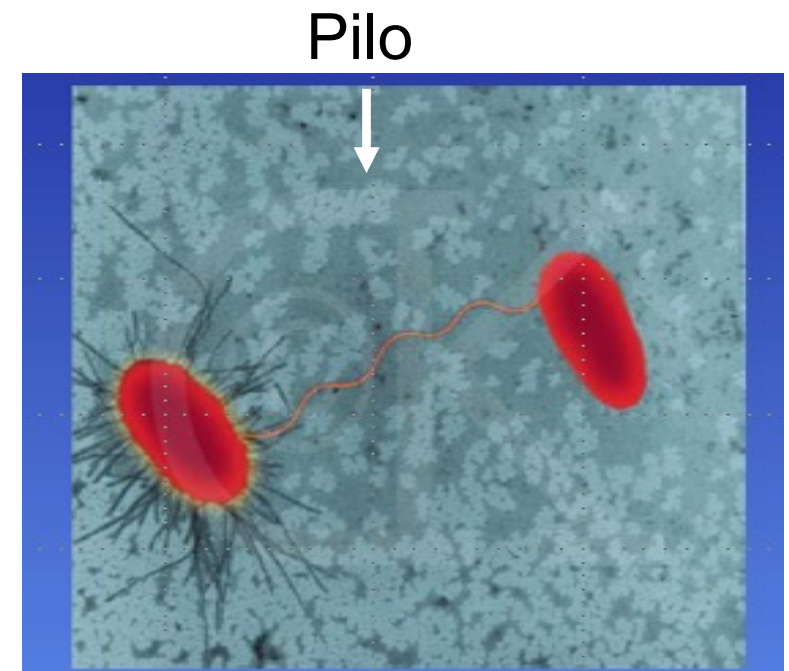


Batteriofago T4 infetta Escherichia coli

CONIUGAZIONE BATTERICA

Coniugazione: trasferimento di materiale genico unidirezionale **mediato da plasmide** che richiede un contatto fisico tra due cellule batteriche : una donatrice (F+) e l'altra accettrice (F-).
Il contatto fisico tra le due cellule batteriche avviene tramite la formazione di un pilo.

Il pilo viene codificato dal plasmide ed è una struttura presente nei batteri F+ che riconoscendo un recettore sulla cellula batterica priva di pilo (F-) consente il trasferimento del plasmide dalla cellula batterica F+ a quella F-.



CONIUGAZIONE BATTERICA: SIGNIFICATO

Significato **clinico**:

- Principale meccanismo di trasferimento di geni per l'antibiotico-resistenza
- Trasferimento di geni codificanti per fattori di virulenza (enterotossine, adesine, siderofori)

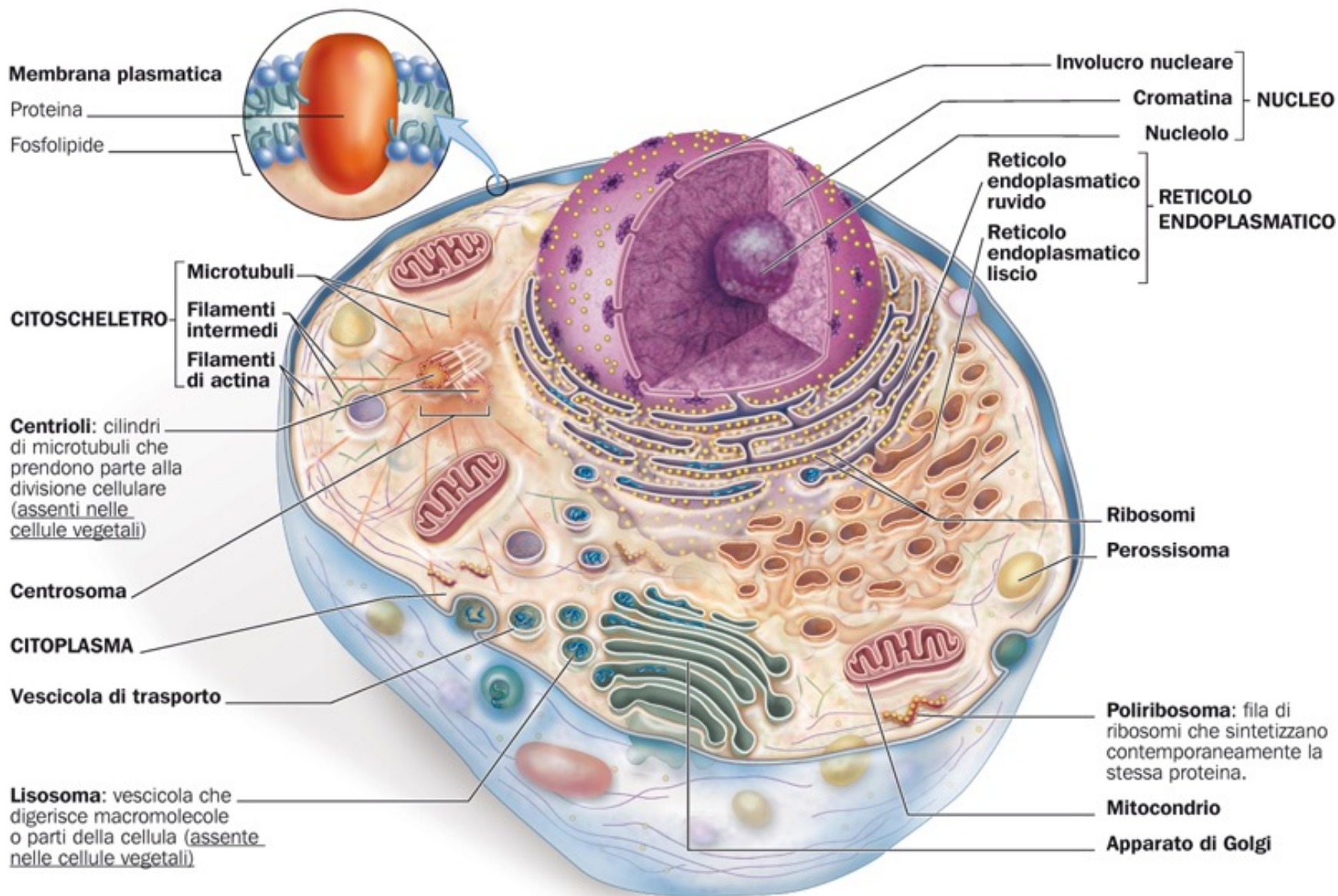
Significato **ambientale**:

- Trasferimento della resistenza ad erbicidi, idrocarburi aromatici, metalli pesanti
- Trasferimento di geni per la fissazione dell'azoto tra *Rhizobia*

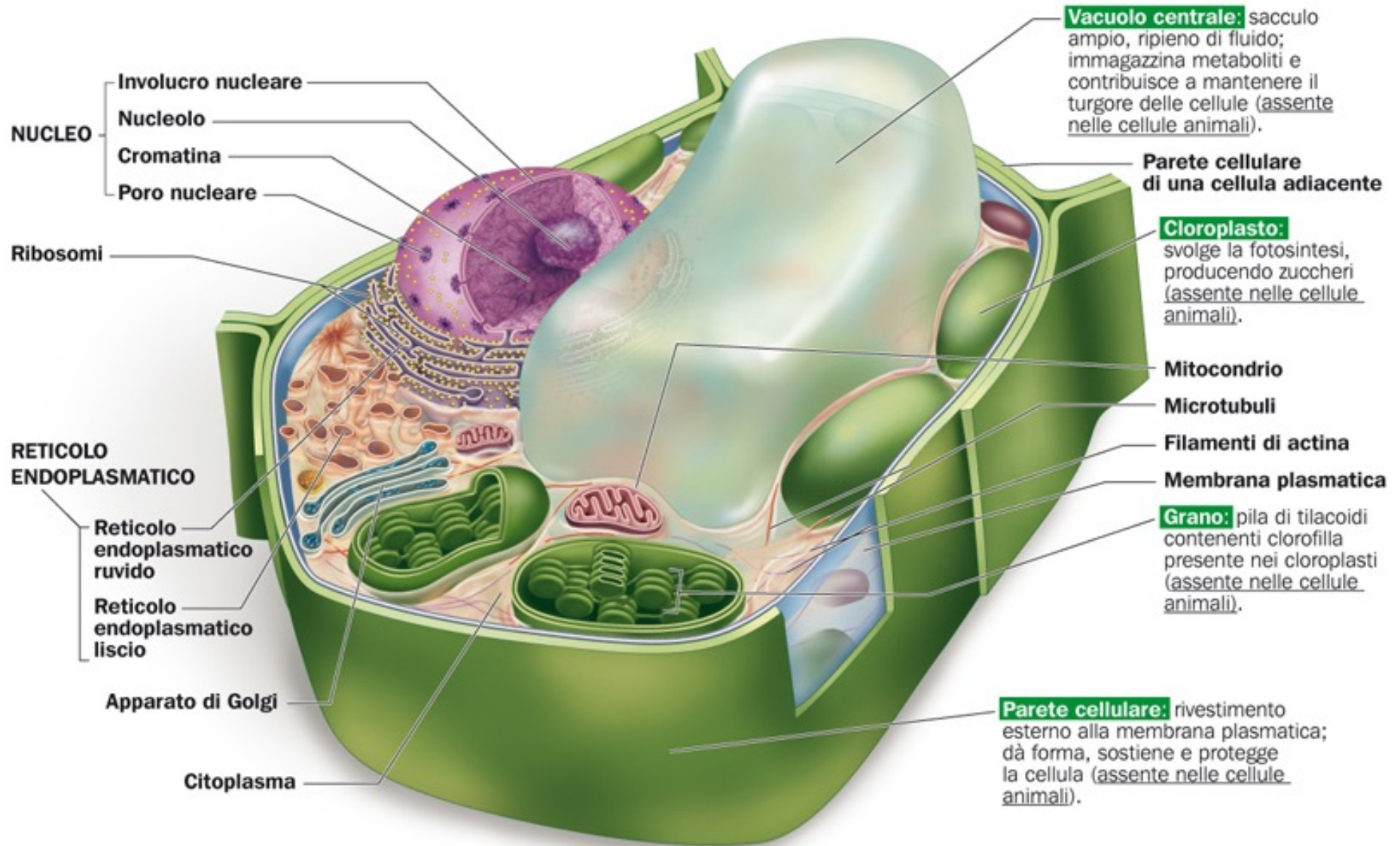
LE INFEZIONI BATTERICHE NELLE STRUTTURE ASSISTENZIALI

- 1. Le infezioni correlate all'assistenza sono infezioni acquisite in ospedali per acuti, (day-hospital), lungodegenza, ambulatori ed altri.**
- 2. Rappresentano la complicanza piu' frequente e grave**
- 3. I batteri coinvolti variano nel tempo. Fino alla fine degli anni '90 le infezioni erano prevalentemente causate da batteri gram negativi (*ad es. E.Coli*)**
- 4. In seguito, per effetto della terapia antibiotica e del maggiore utilizzo di materiale di materiale plastico (siringhe monouso, cateteri...) ,sono aumentate le infezioni da Gram positive (Enterococchi e Stafilococchi)**

Cellula animale



Cellula vegetale



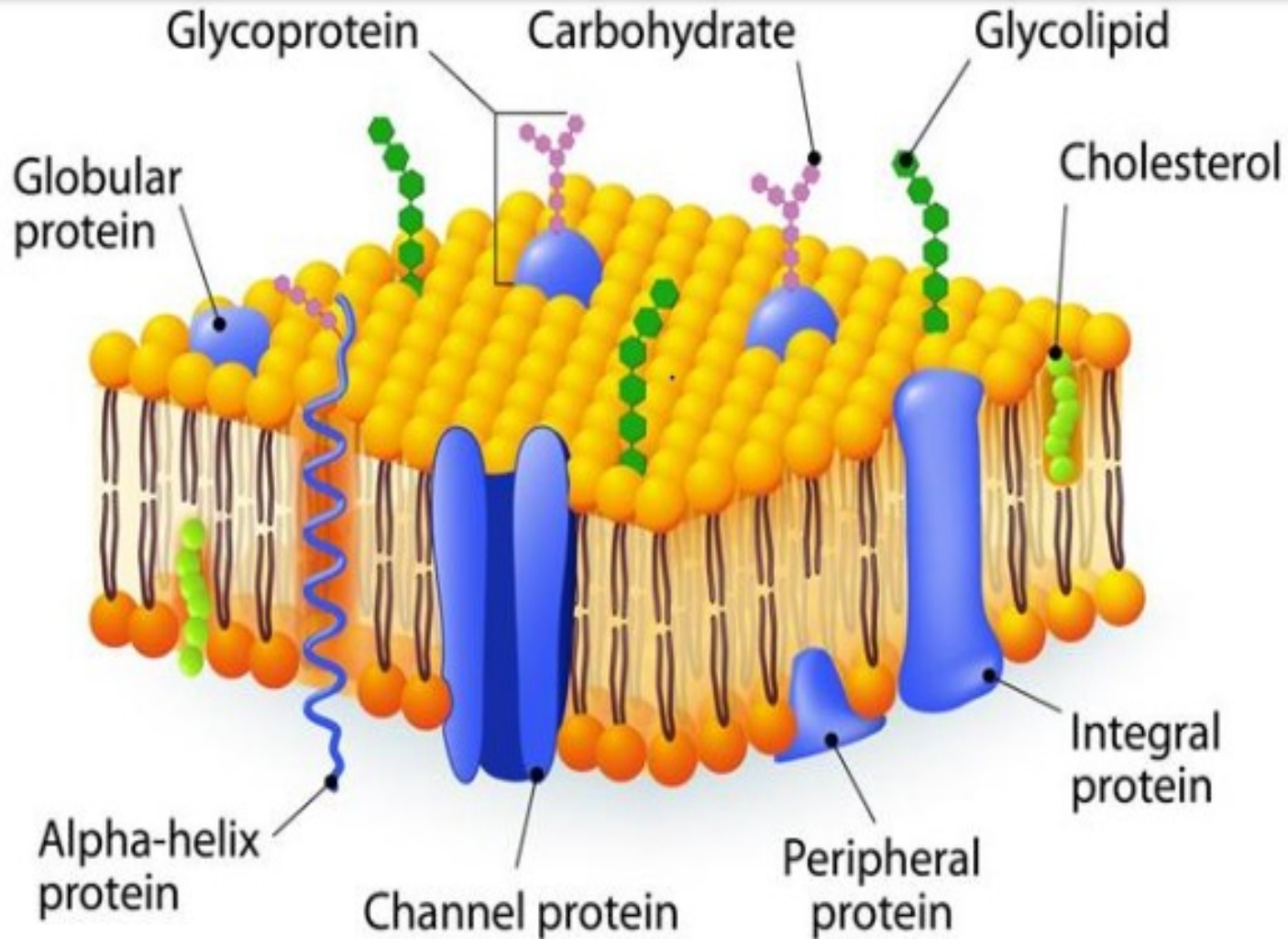
Caratteristiche

Funzione generale: assemblaggio	
Nucleo	Sintesi di DNA; sintesi di RNA; assemblaggio di subunità ribosomiali (nel nucleolo)
Ribosomi	Sintesi di polipeptidi (proteine)
Reticolo endoplasmatico ruvido (RER)	Sintesi delle proteine di membrana, delle proteine di secrezione e degli enzimi idrolitici; formazione delle vescicole di trasporto
Reticolo endoplasmatico liscio (REL)	Sintesi dei lipidi; metabolismo dei carboidrati nelle cellule del fegato; demolizione di sostanze nocive nelle cellule del fegato; immagazzinamento di ioni calcio
Apparato di Golgi	Rielaborazione, deposito temporaneo e trasporto di macromolecole; formazione di lisosomi e di vescicole di trasporto
Funzione generale: demolizione	
Lisosomi	Digestione delle sostanze nutritive, dei batteri e degli organuli danneggiati; distruzione di certe cellule durante lo sviluppo embrionale
Perossisomi	Diversi processi metabolici, con demolizione di H_2O_2 come sottoprodotto
Vacuoli	Digestione (come i lisosomi); immagazzinamento di sostanze chimiche; aumento delle dimensioni cellulari; bilancio idrico
Funzione generale: trasformazioni energetiche	
Cloroplasti (nelle piante e in alcuni protisti)	Conversione di energia luminosa in energia chimica contenuta negli zuccheri
Mitocondri	Conversione di energia chimica degli alimenti in energia chimica racchiusa in molecole di ATP
Funzioni generali: sostegno, movimento e comunicazione tra cellule	
Citoscheletro (compresi ciglia, flagelli e centrioli delle cellule animali)	Mantenimento della forma cellulare; ancoraggio per gli organuli; movimento degli organuli nelle cellule; movimento cellulare
Pareti cellulari (nelle piante, nei funghi e in alcuni protisti)	Mantenimento della forma cellulare e sostegno scheletrico; protezione delle superfici; fissaggio delle cellule nei tessuti
Matrice extra-cellulare (nelle cellule animali)	Protezione superficiale; fissaggio delle cellule nei tessuti
Giunzioni cellulari	Comunicazione tra cellule; fissaggio delle cellule nei tessuti

MEMBRANA CELLULARE: CARATTERISTICHE

- Struttura chiusa e ben delimitata
- Doppio strato lipidico
- Costituite da lipidi, proteine e carboidrati
- Spessore di 5-10 nm
- Asimmetrica e Fluida

MEMBRANA CELLULARE: Composizione



- 1: LIPIDI:** Parte centrale organizzato in doppio strato: supporto e barriera
- 2: PROTEINE:** Integrali o transmembrana, periferiche o ancorate ai lipidi
- 3. Carboidrati:** Glicoproteine o Glicolipidi

Il rapporto tra lipidi e proteine in una membrana varia a seconda del tipo di membrana cellulare o del tipo di organismo e del tipo di cellula

- 1. Barriera con permeabilità selettiva: impedisce il libero scambio di sostanze con lo spazio extracellulare ma regola il trasporto di aminoacidi, zuccheri, ioni, acidi grassi**
- 2. Risposta ai segnali esterni: ormoni, neurotrasmettitori.**
- 3. Interazioni cellulare: adesione con altre cellule (epitelio, derma)**

Sono costuite da 3 tipi principali di lipidi:

1. Fosfolipidi

2. Sfingolipidi

3. Colesterolo

Sono tutte molecole anfipatiche cioè contengono regioni idrofobiche e idrofiliche

Una membrana può anche contenere centinaia di proteine diverse

Localizzazione: Le proteine che interagiscono con ormoni, fattori di crescita sono rivolte verso lo spazio extracellulare, mentre quelle che interagiscono con le membrane citoplasmatiche sono disposte all'interno (caratteristica di membrana asimmetrica)

Le proteine di membrana si dividono in 2 classi :

1. Proteine Integrali Transmembrana

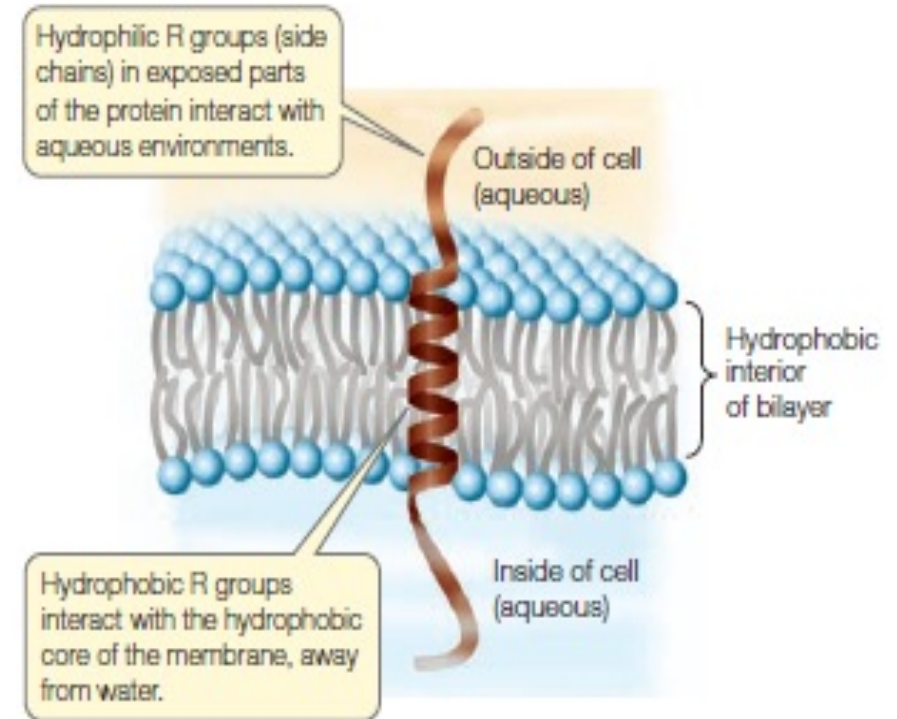
2. Proteine Periferiche

LE PROTEINE INTEGRALI O TRANSMEMBRANA

Questo tipo di proteine penetrano nel doppio strato lipidico ed emergono sul lato extracellulare o intracellulare: proteine integrali o transmembrana

Sono molecole anfipatiche con una parte idrofilica e una parte idrofobica

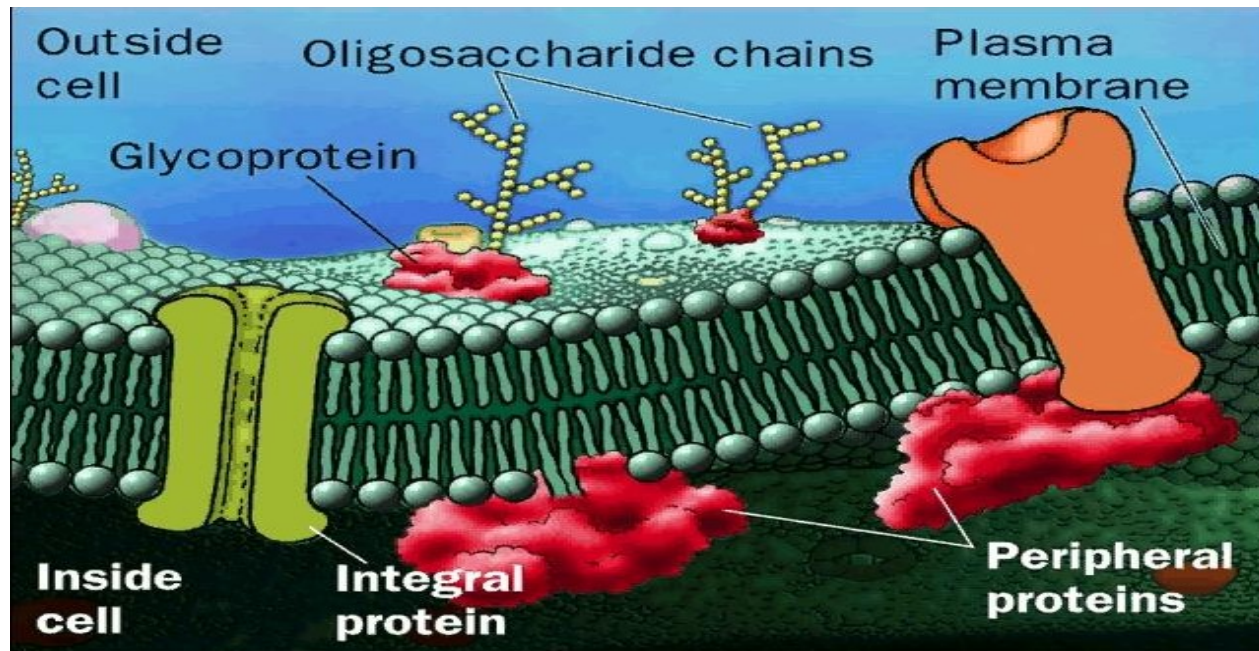
**Appartengono a questo gruppo :
Canali Ionici
voltaggio-dipendenti ,
i trasportatori
di Na/K, Cl, Rodopsina.**



6.3 Interactions of Integral Membrane Proteins An integral membrane protein is held in the membrane by the distribution of the hydrophilic and hydrophobic side chains on its amino acids. The hydrophilic parts of the protein extend into the aqueous cell exterior and the internal cytoplasm. The hydrophobic side chains interact with the hydrophobic lipid core of the membrane.

Sono ancorate sul doppio strato lipidico poste verso la parte extracellulare o quella citoplasmatica

Si legano alla superficie della membrana mediante legami elettrostatici deboli



LE PROTEINE DI MEMBRANA

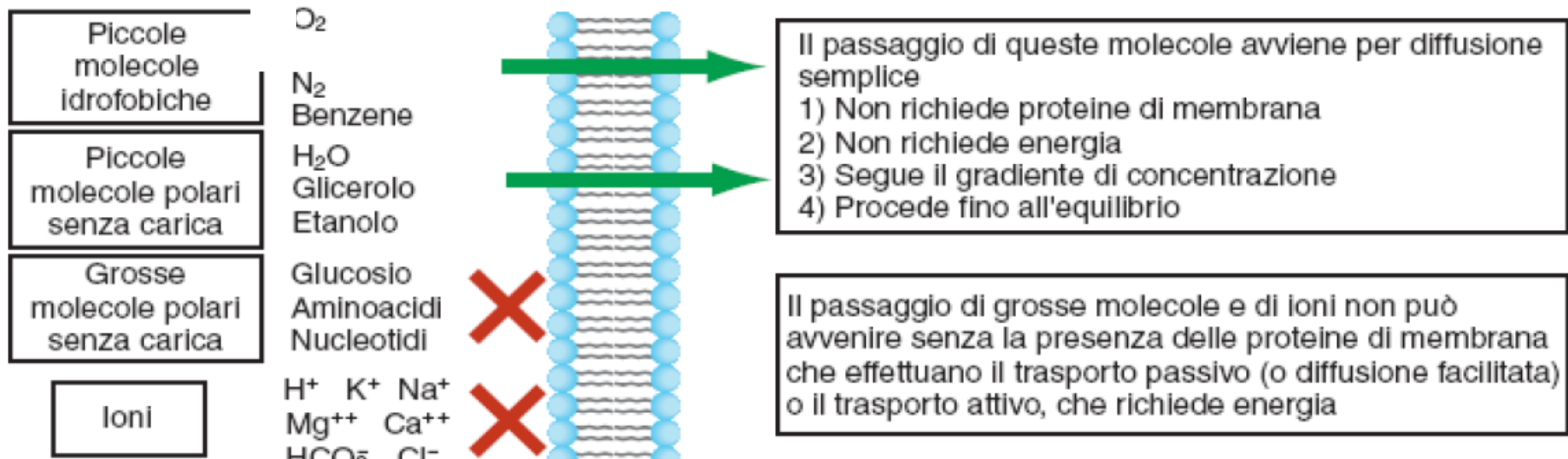
❖ Trasporto di ioni, metaboliti, rifiuti	Trasportatori, canali, pori.
❖ Trasduzione del segnale	Recettori di segnali esterni (luce, stimoli chemiotattici, mediatori, neurotrasmettitori)
❖ Riconoscimento cellulare	(cellula-matrice extracellulare; cellula-cellula; cellula-estraneo)
❖ Attività metaboliche	Catena respiratoria, centri fotosintetici, prostaglandina sintetasi, etc...

- 1. Trattenere le molecole all'interno della cellula**
- 2. Consentire gli scambi di sostanze verso l'interno e verso l'esterno della cellula**

PERMEABILITA' DELLA MEMBRANA BIOLOGICA

Il trasporto/passaggio attraverso la membrana è influenzato da:

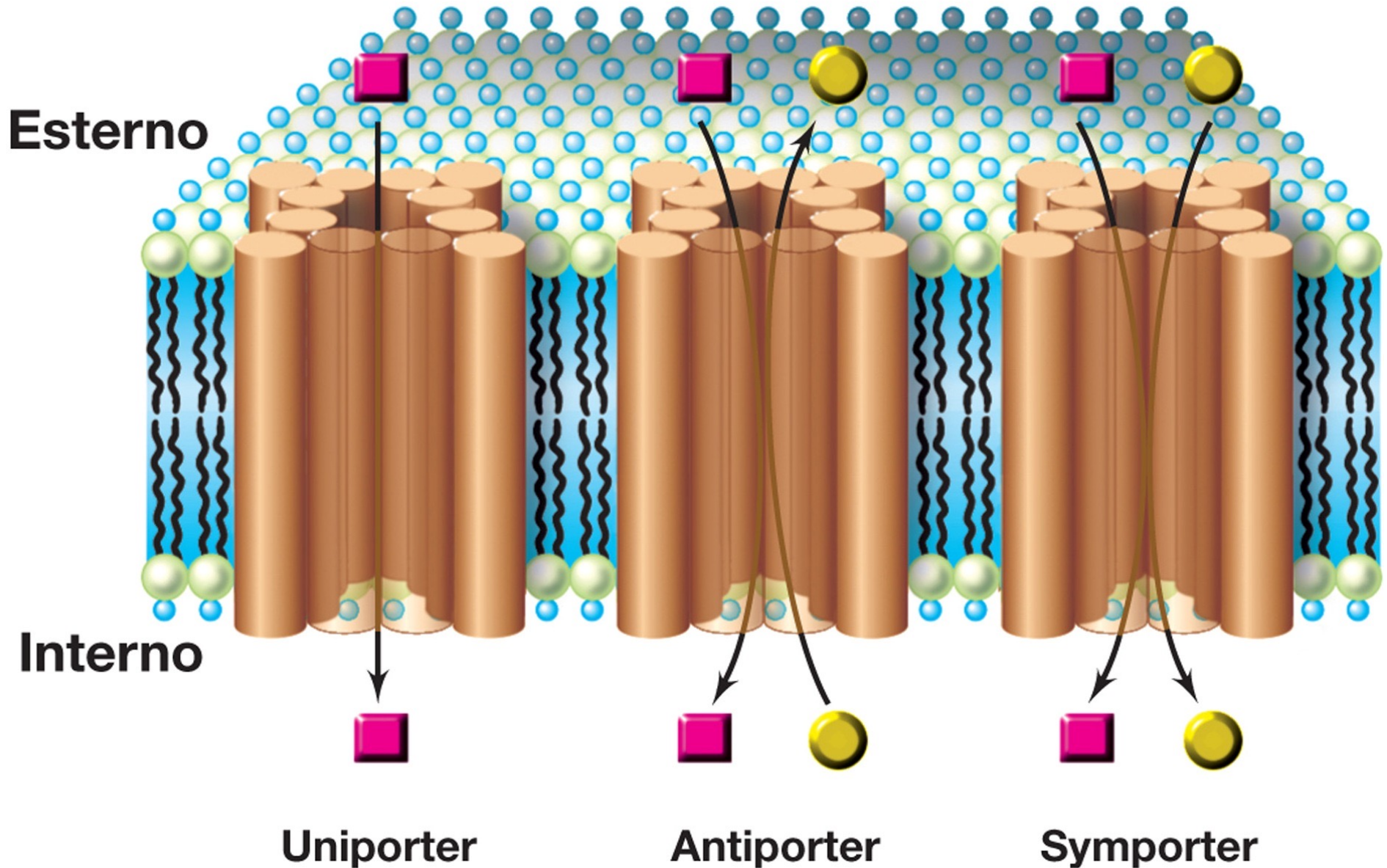
- Dimensione della molecola trasportata
- Carica e/o polarità della molecola trasportata
- Differenza di concentrazione (gradiente chimico ed elettrochimico) a cavallo di membrana



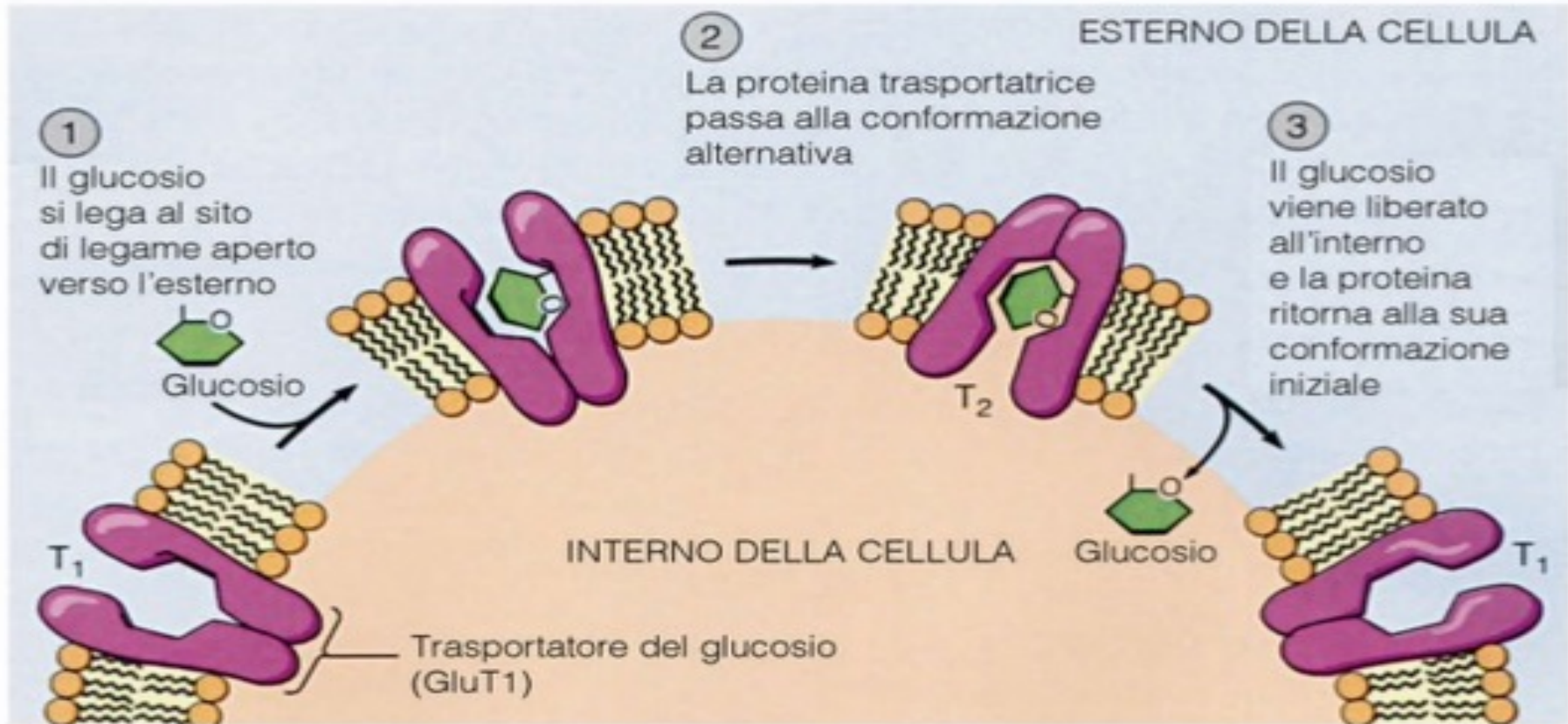
Meccanismi di trasporto

- ✓ Diffusione passiva: Avviene secondo un gradiente di concentrazione (Acqua e glicerolo).
- ✓ Trasporto attivo: Avviene contro gradiente di concentrazione. Necessita dell'intervento di una o più proteine di membrana (proteine carrier) in grado di interagire specificamente con le varie sostanze trasferendole attraverso la membrana con processi che sono accoppiati al consumo di energia.

Meccanismi di trasporto



IL TRASPORTATORE DEL GLUCOSIO (GLUT)



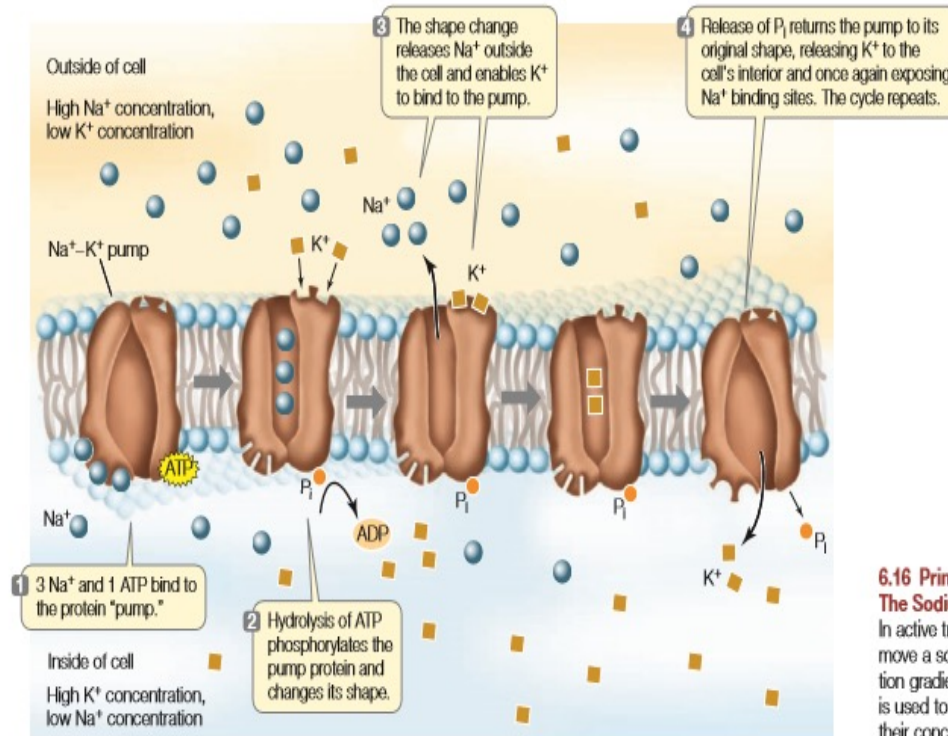
$[glu]_{emastica} = 3.6 \sim 5 \text{mM}$

$[glu]_{intracell} = \sim 1 - 0.5 \text{mM}$

TRASPORTO ATTIVO

- 1. Il trasporto attivo è un passaggio di ioni o di piccole molecole contro gradiente di concentrazione, cioè dal compartimento meno concentrato a quello più concentrato e richiede energia**
- 2. Il trasporto attivo dipende da proteine integrali di membrana capaci di legare in modo selettivo una particolare molecola e di trasferirla all'interno o all'esterno della cellula**
- 3. Il processo biochimico che libera energia è fornito dalla idrolisi dell'ATP (adenosin- tri-fosfato)**
- 4. Le proteine che effettuano il trasporto attivo vengono spesso chiamate “pompe”, come la pompa Na/K ATPase.**

IL TRASPORTO Na^+/K^+



6.16 Primary Active Transport: The Sodium-Potassium Pump
In active transport, energy is used to move a solute against its concentration gradient. Here, energy from ATP is used to move Na⁺ and K⁺ against their concentration gradients.

Sistema di trasporto ubiquitario che mantiene bassa la concentrazione di Na⁺ ed alta quella di K⁺ all'interno della cellula rispetto a quello extracellulare

Tre ioni Na⁺ vengono trasportati all'esterno e 2 ioni K⁺ vengono portati all'interno della cellula

Questo tipo di trasporto richiede energia che viene fornita dall'idrolisi di una molecola di ATP

Concentrazione intra ed extra -cellulare dei principali elettroliti

Elettroliti	Concentrazione (mEq/l)	
	Intracellulari	Extracellulari
Cationi		
Na ⁺ (sodio)	10	140-145
K ⁺ (potassio)	160	4
Ca ⁺⁺ (calcio)	--	2-4
Mg ⁺⁺ (magnesio)	35	2-3
Anioni		
Cl ⁻ (cloruro)	2	110
HCO ₃ ⁻ (bicarbonato)	8	28-30
HPO ₄ ^{- -} (fosfato)	140	2

Le molecole d'acqua passano per libera diffusione attraverso speciali canali **mediante un processo detto di osmosi.**

L'osmosi è caratterizzata dal passaggio di molecole di acqua da una soluzione meno concentrata di soluto a una più concentrata di soluto fino ad arrivare all'equilibrio.

Le soluzioni vengono definite :

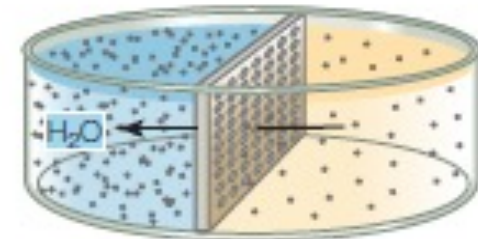
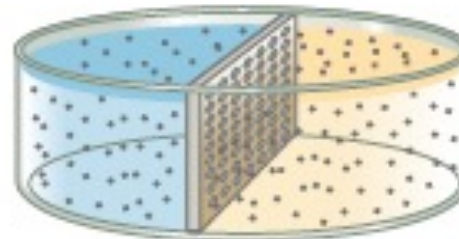
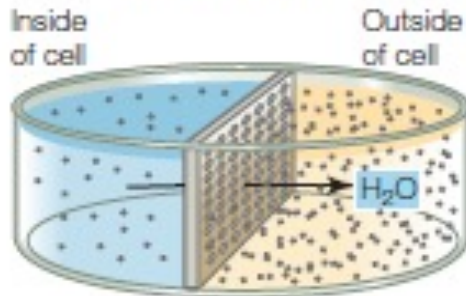
- a. Iperotonica** quando la concentrazione di soluti è maggiore di un'altra
- b. Isotonica** quando la concentrazione di soluti tra 2 soluzioni si equivalgono
- c. Ipotonico** quando la concentrazione di soluti è più bassa dell'altra

OSMOSI

(A) Hypertonic on the outside
(concentrated solutes outside)

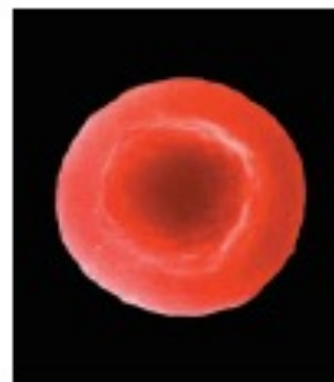
(B) Isotonic
(equivalent solute concentration)

(C) Hypotonic on the outside
(dilute solutes outside)

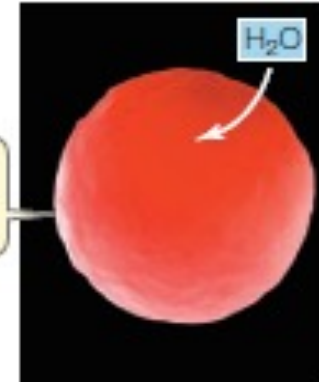


Animal cell
(red blood cells)

Cells lose water and shrivel.



Cells take up water, swell, and burst.



Plant cell
(leaf epithelial cells)

Cell body shrinks and pulls away from the cell wall (wilting).



Cell stiffens but generally retains its shape because cell wall is present.



In che modo le grandi molecole biologiche passano all'interno della cellula o escono dalla cellula?

Endocitosi : meccanismo di trasporto che porta piccole e grandi molecole, piccole cellule dall'ambiente extracellulare all'interno della cellula

Esocitosi: meccanismo di trasporto di vescicole dall'interno della cellula all'esterno

IL CITOPLASMA

La membrana della cellula eucariotica racchiude e delimita la parte interna della cellula, **il citoplasma**.

Il citoplasma è costituito da acqua, da macromolecole, da ioni, da strutture **non delimitate da membrane** e da strutture o compartimenti delimitate da membrane, **detti organelli**.

Strutture non dotate di membrane

1. Ribosomi
2. **Citoscheletro**
3. **Matrice Extracellulare**

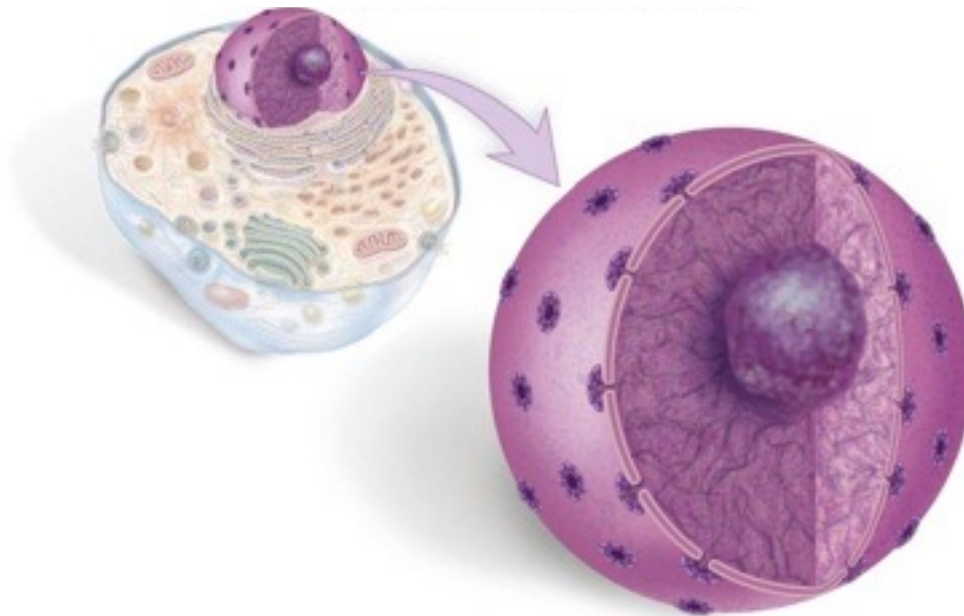
Strutture delimitate da membrane

1. Nucleo
2. **Mitocondrio**
3. **Reticolo Endoplasmatico**
4. Apparato di Golgi
5. **Lisosoma**
6. Cloroplasto

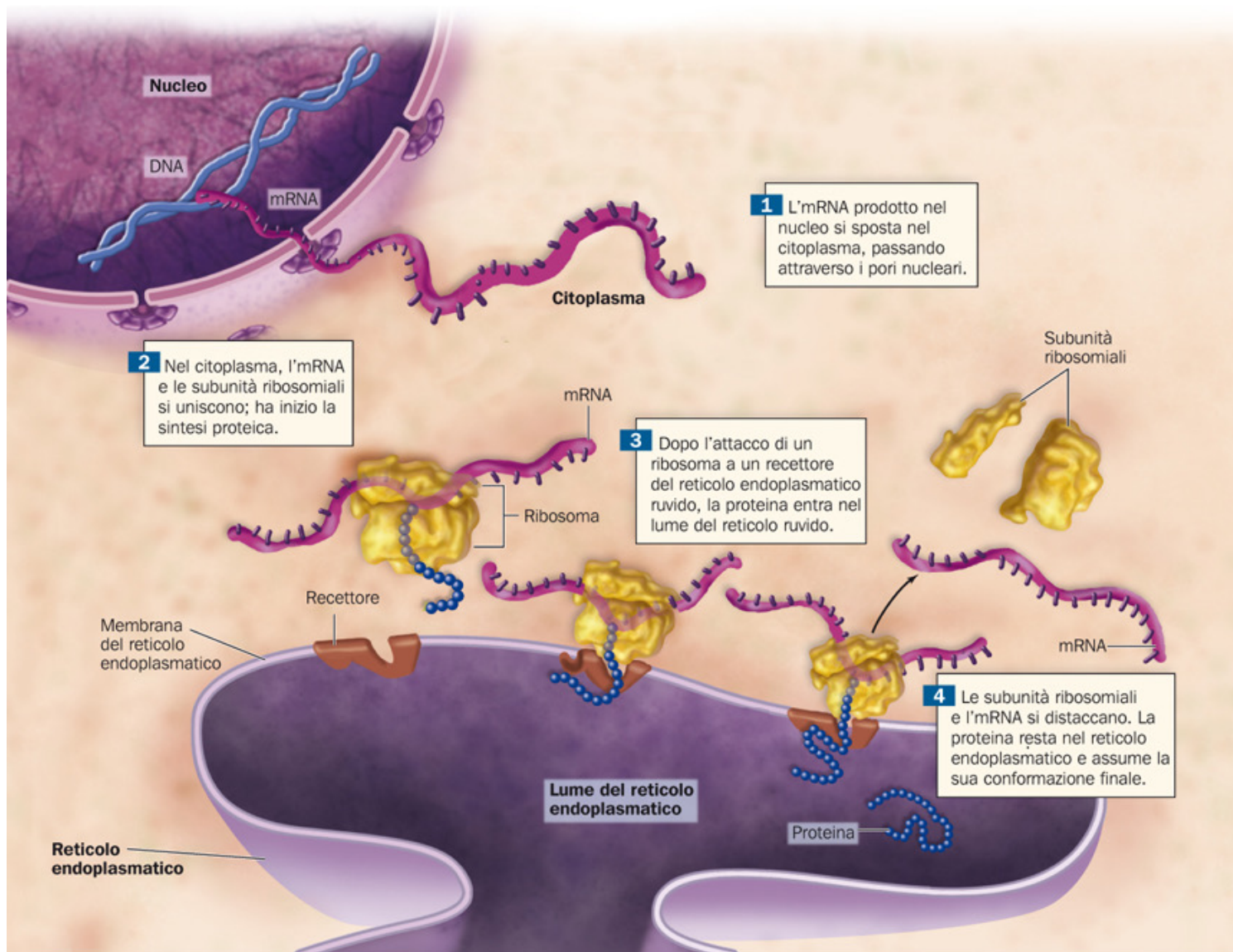
La sintesi proteica

L'*informazione genetica* necessaria per sintetizzare le proteine è contenuta nel **nucleo**.

Tale informazione viene trasmessa da una generazione alla successiva dai **geni**, che si possono considerare le «unità ereditarie» della cellula. Essi sono costituiti da **DNA** e si trovano nei **cromosomi**.



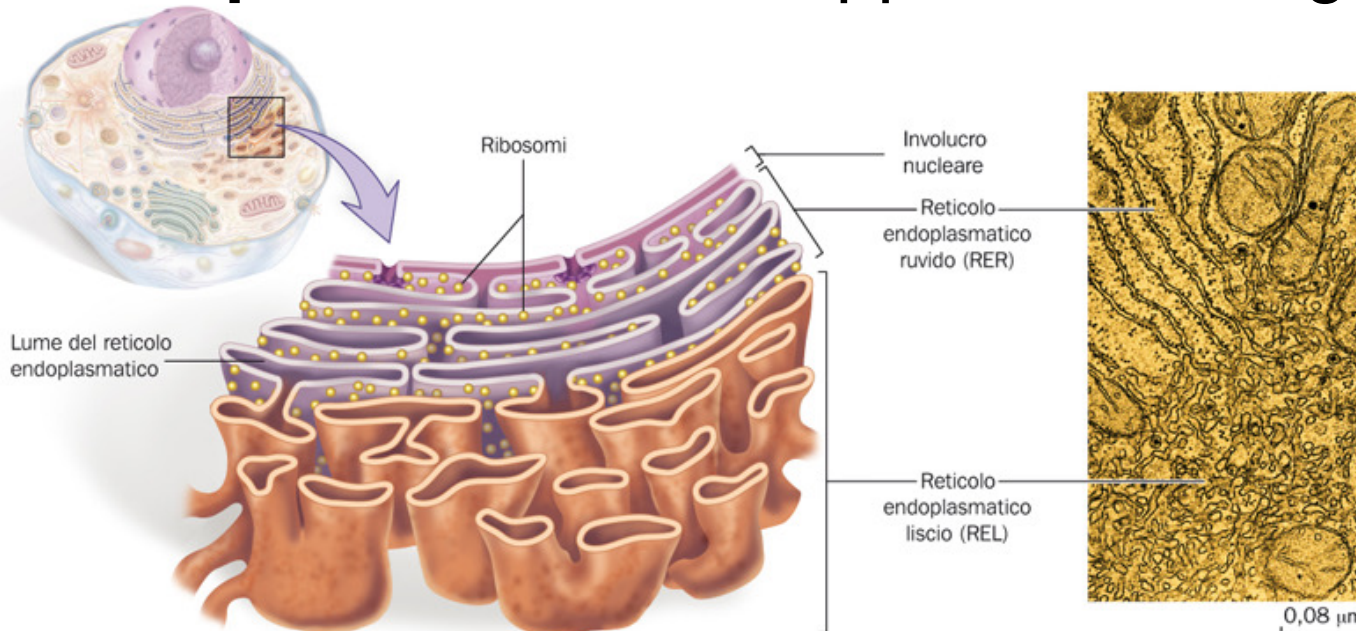
I ribosomi sono la sede della sintesi proteica



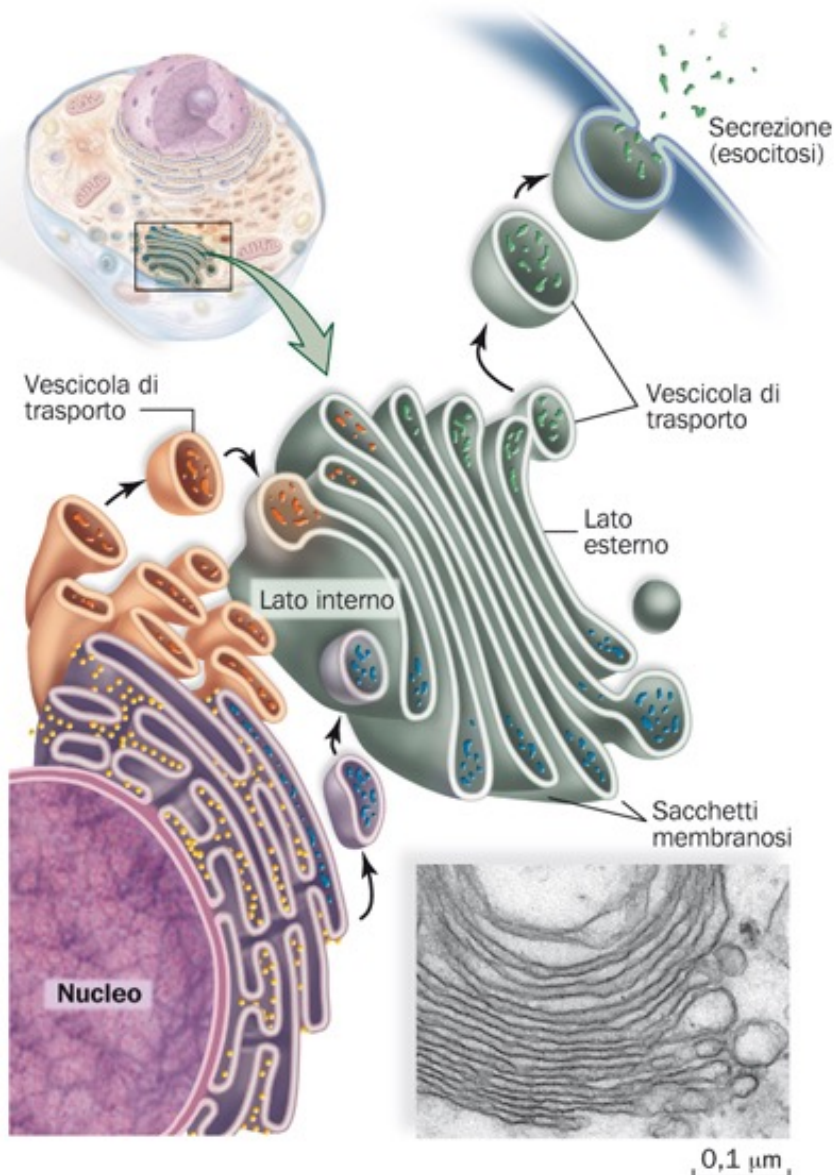
Il reticolo endoplasmatico sintetizza e trasporta proteine e lipidi

Il **reticolo endoplasmatico ruvido (RER)** è contraddistinto dalla presenza di *ribosomi* sulla membrana e sintetizza le *proteine*.

Il **reticolo endoplasmatico liscio (REL)** non presenta ribosomi alla superficie e sintetizza *lipidi* di vario tipo. Proteine e lipidi vengono inglobati all'interno di **vescicole di trasporto** e diretti all'apparato di Golgi.



L'apparato di Golgi modifica e confeziona le proteine



Transitando nell'apparato di Golgi, proteine e lipidi subiscono degli *interventi e trasformazioni* sostanziali.

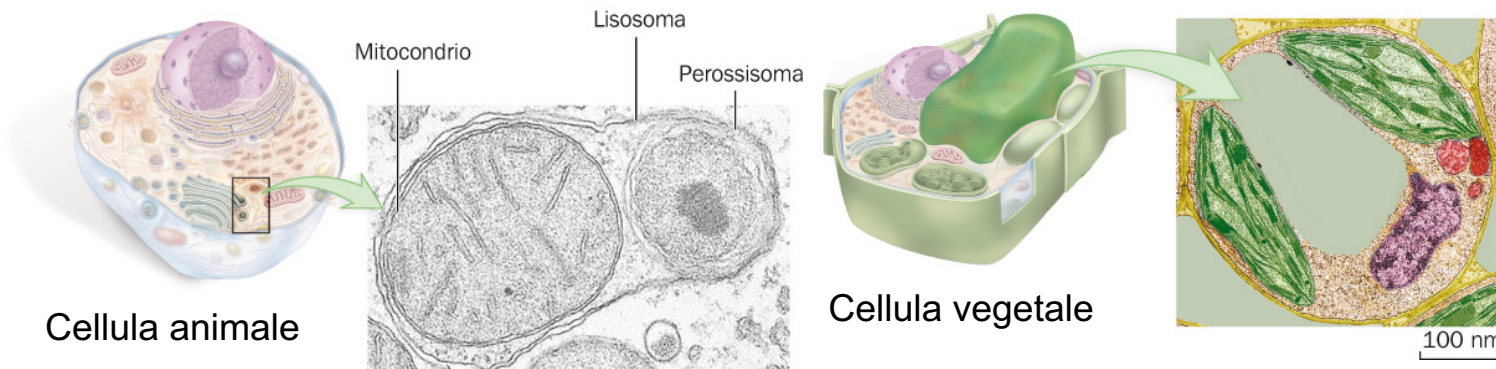
Le sostanze vengono quindi impacchettate in **vescicole di trasporto** e dirette verso la membrana plasmatica, dove avrà luogo la **secrezione** (o *esocitosi*).

Le vescicole e i vacuoli

I **lisosomi** contengono enzimi che digeriscono le macromolecole e i rifiuti cellulari.

I **perossisomi** hanno un aspetto simile a lisosomi svuotati e demoliscono gli acidi grassi.

Nei **vacuoli** delle piante vengono accumulate sostanze di riserva (acqua, zuccheri, sali); essi hanno inoltre funzione di sostegno mantenendo il turgore.

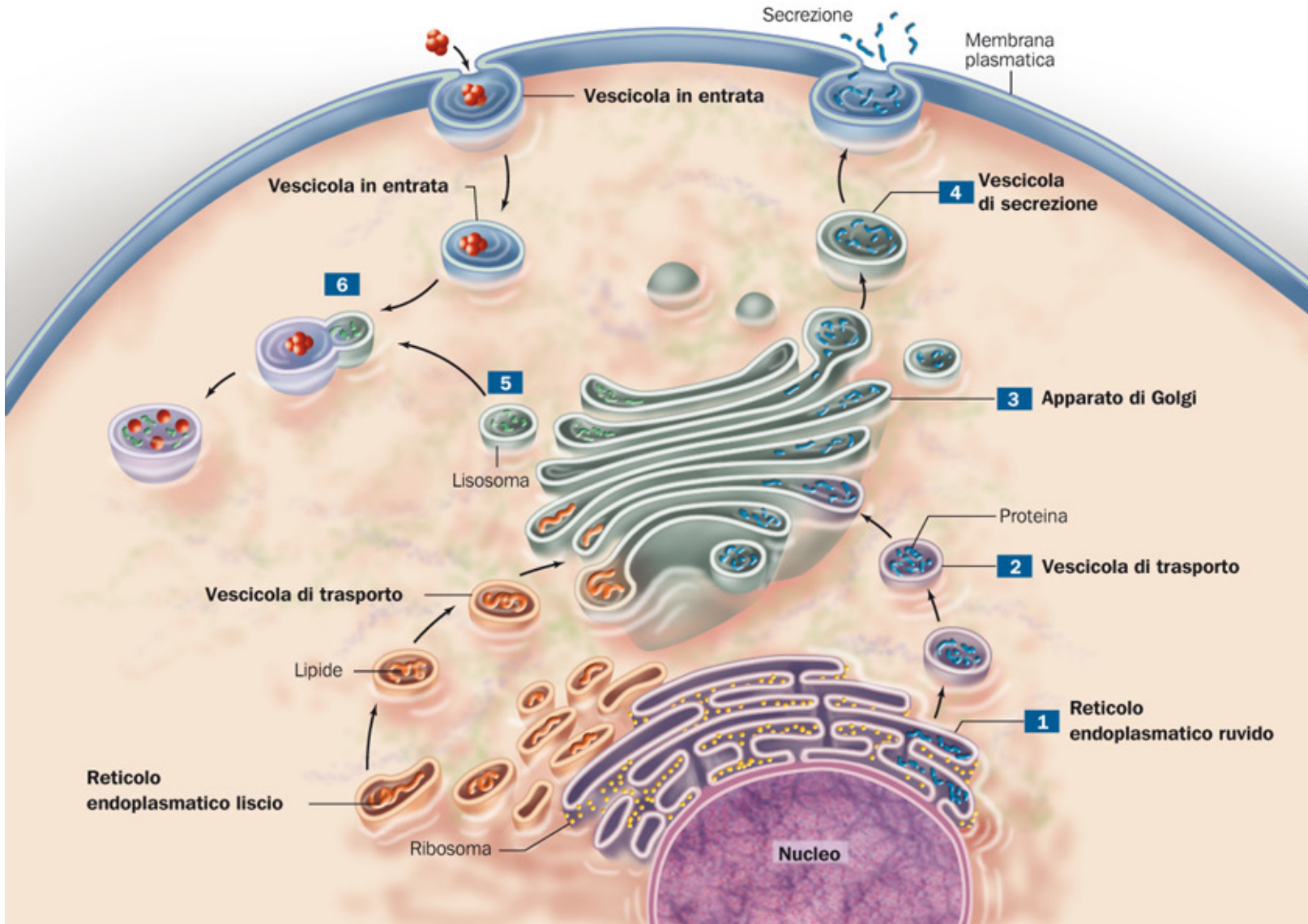


Gli organuli del sistema delle membrane interne lavorano in sinergia

Il sistema delle membrane interne corrisponde quindi a una serie di **organuli rivestiti da membrana**, che comprendono il *reticolo endoplasmatico*, l'*apparato di Golgi*, i *lisosomi* e le *vescicole di trasporto*.

I vari componenti lavorano in sinergia fino al rilascio delle sostanze all'esterno (secrezione per esocitosi).

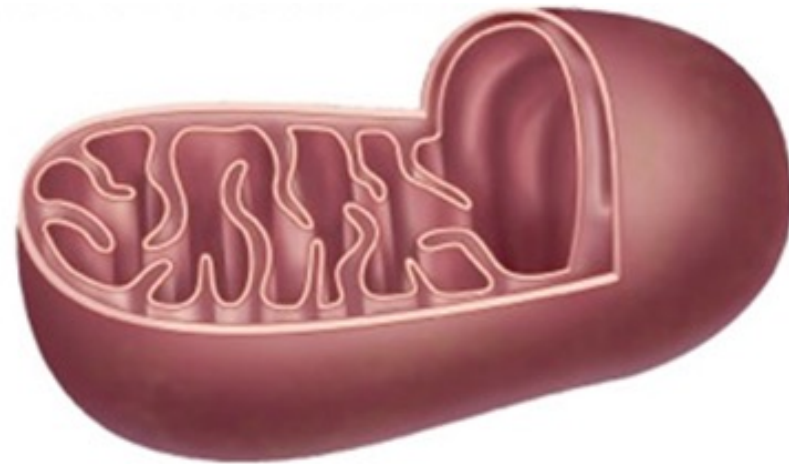
Gli organuli del sistema delle membrane interne lavorano in sinergia



La cellula gestisce la produzione e il consumo di energia

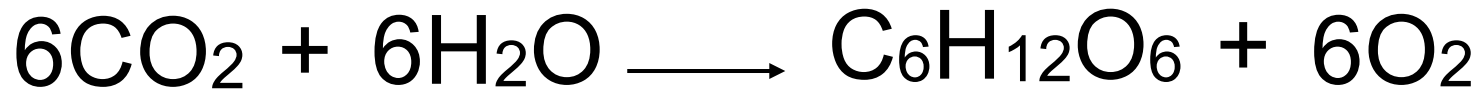
I **cloroplasti** e i **mitocondri** sono le «centrali energetiche» cellulari.

Tali organuli gestiscono la produzione di energia tramite i processi di *fotosintesi* e *respirazione*.



Le piante e le alghe usano l'energia del Sole per produrre carboidrati (glucosio) e ossigeno a partire dall'anidride carbonica e dall'acqua, attraverso il processo della **fotosintesi**.

La formula chimica della fotosintesi è:



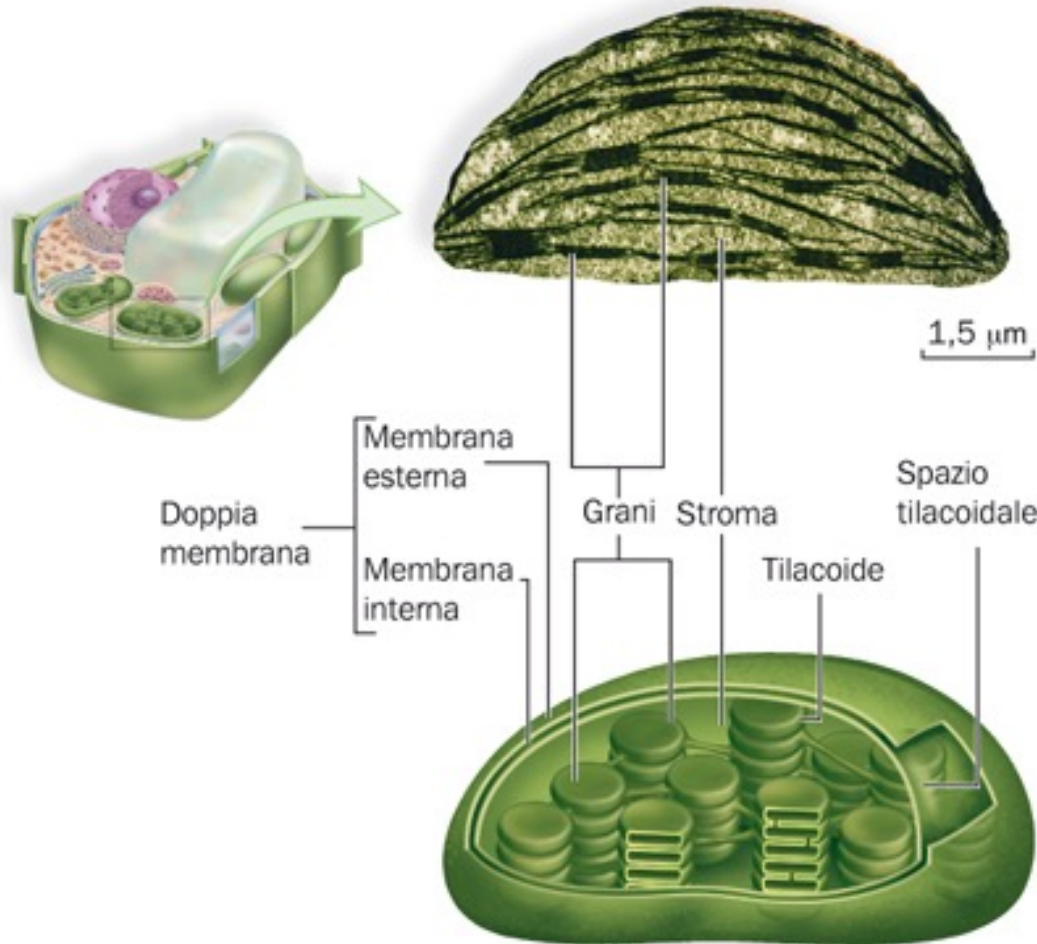
anidride carbonica

acqua

glucosio

ossigeno

I cloroplasti catturano l'energia solare e producono carboidrati



I cloroplasti svolgono *funzione fotosintetica*.

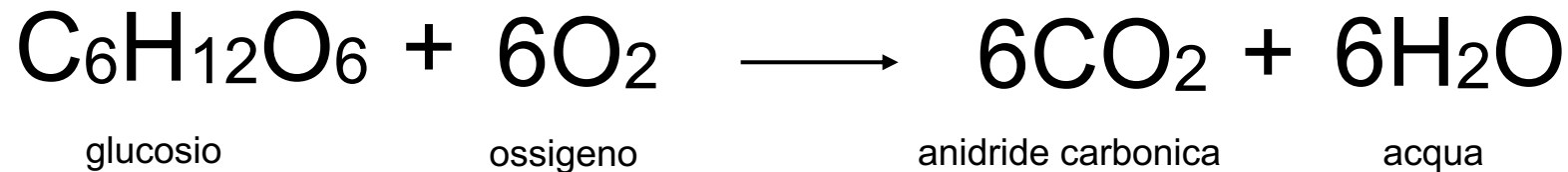
La doppia membrana dei cloroplasti racchiude un ampio spazio detto **stroma**, dove avviene la *sintesi dei carboidrati*.

La *clorofilla* che cattura la luce solare è invece localizzata nella **membrana dei tilacoidi**.

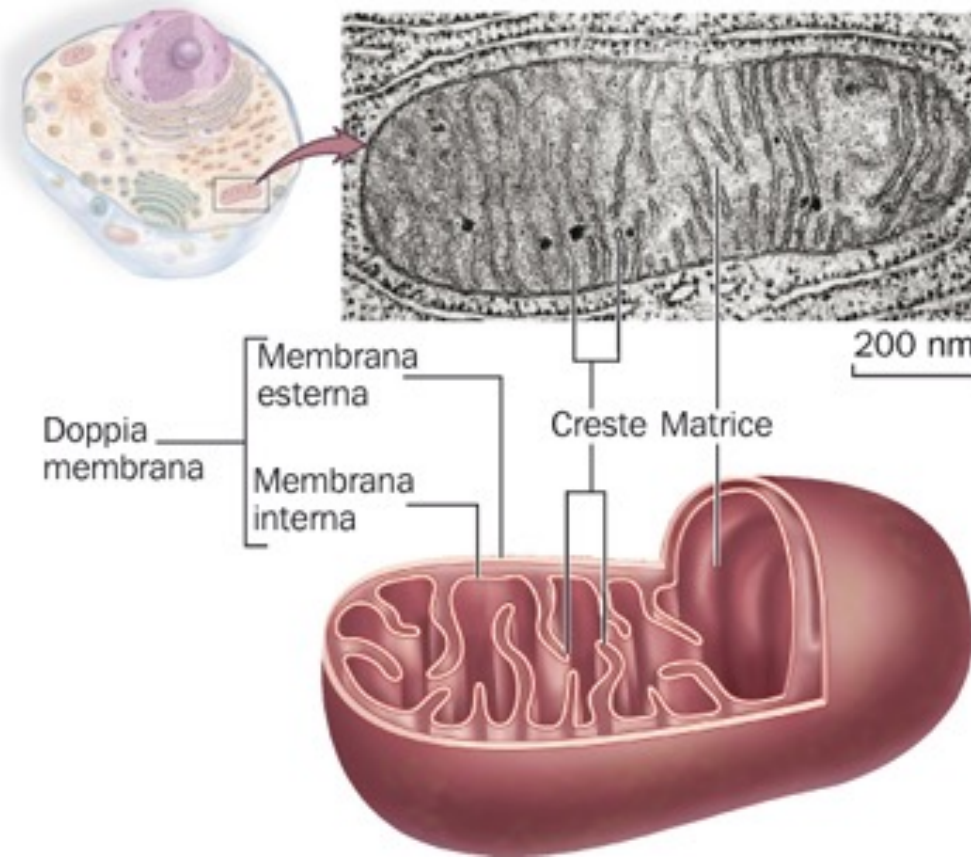
I mitocondri demoliscono i carboidrati e producono ATP

Gli organismi eucariotici producono energia (ATP) attraverso il processo della **respirazione cellulare**, che consente di liberare l'energia immagazzinata nel glucosio usando ossigeno.

La formula chimica della respirazione è:



I mitocondri demoliscono i carboidrati e producono ATP

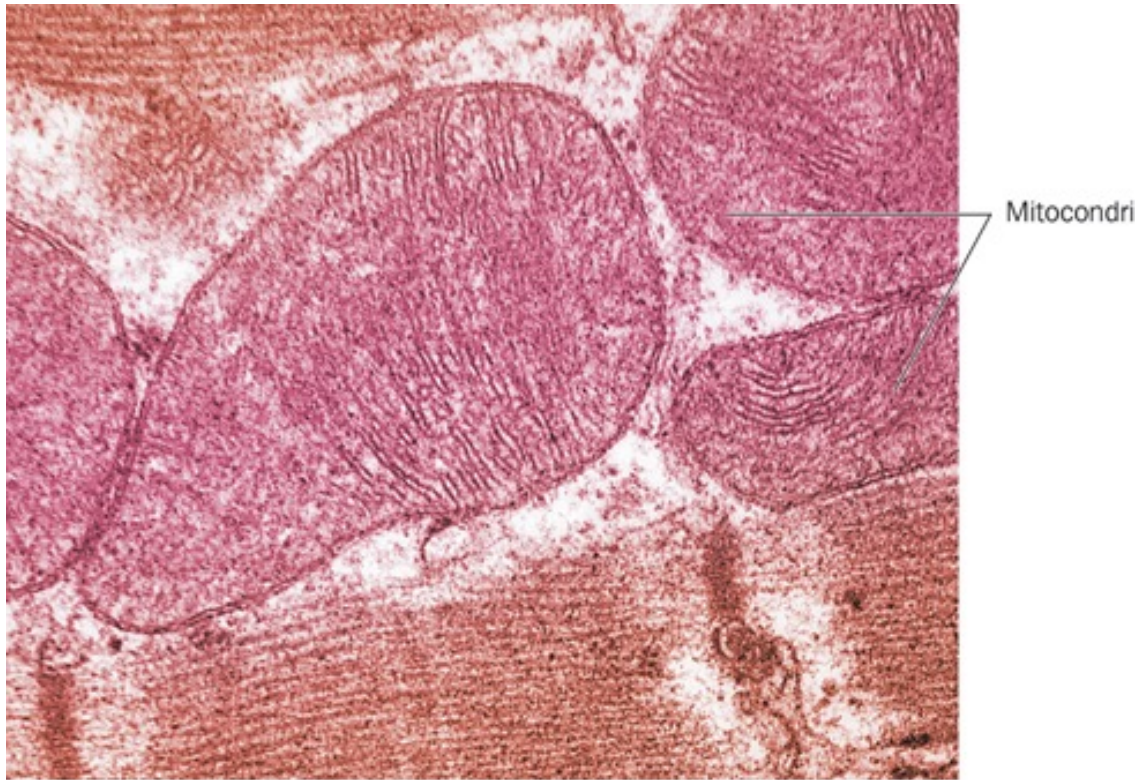


La *respirazione cellulare* ha sede nei mitocondri.

Essi sono suddivisi in comparti: la **membrana esterna**, lo **spazio intramembrana**, la **membrana interna**, le **creste** e la **matrice**.

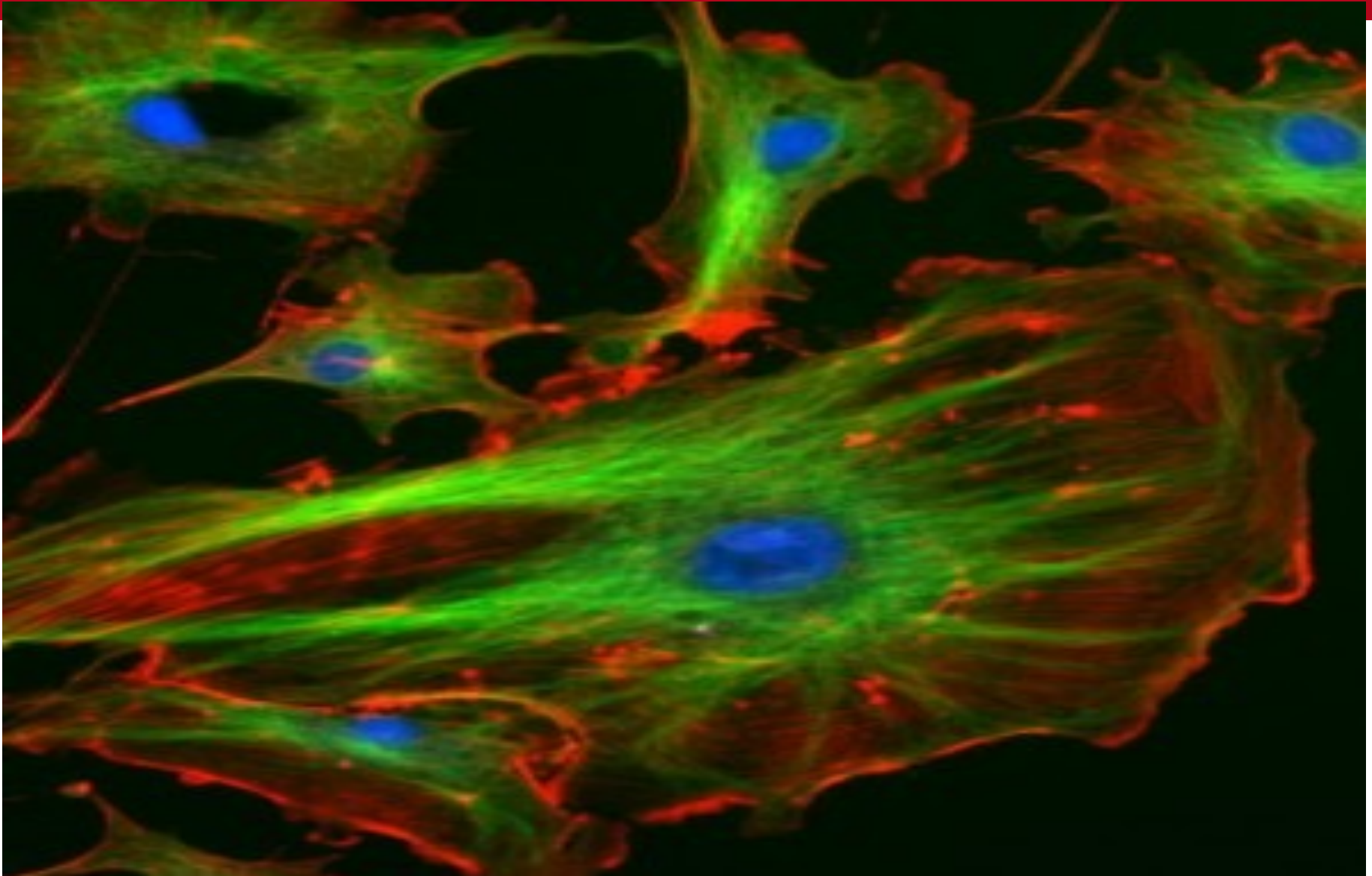
Il *glucosio* viene demolito nella matrice, mentre nelle creste si produce l'*ATP*.

Patologie come la *malattia di Parkinson* e la *malattia di Alzheimer* possono essere correlate a mutazioni del **DNA mitocondriale (mtDNA)**.



Mitocondri in una cellula muscolare

78800 X



The microfilaments of this cell are shown in red, while microtubules are shown in green. The blue dots are nuclei.

Il citoscheletro dà forma alla cellula e ne guida i movimenti

Il citoscheletro, che significa «scheletro della cellula», ne mantiene la forma, contribuisce alla formazione delle giunzioni tra cellule e permette il movimento sia della cellula stessa sia dei suoi organuli.

Il citoscheletro degli eucarioti è costituito da tre tipi di elementi: i **filamenti di actina**, i **filamenti intermedi** e i **microtubuli**.

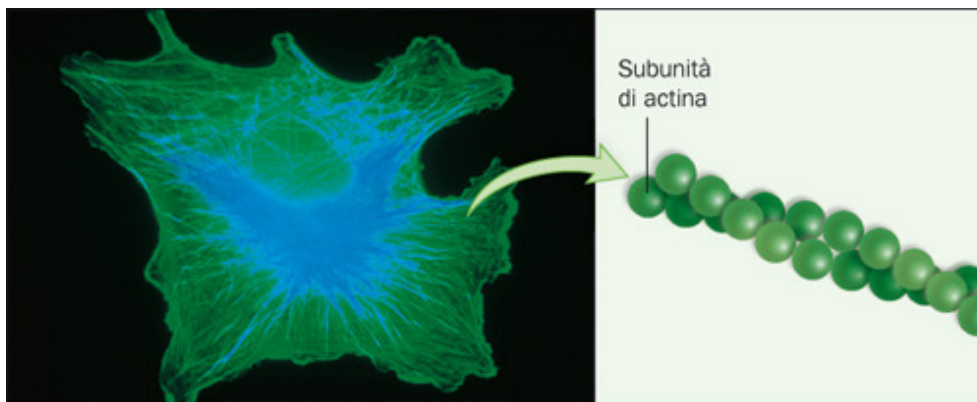
I filamenti di actina

Organizzazione:

I microfilamenti sono formati dalla proteina Actina generalmente disposti a formare doppie eliche. Hanno un diametro di circa 7 nm e una lunghezza di alcuni micrometri.

Funzione:

- Partecipano direttamente ai movimenti della cellula o degli organelli cellulari
- Determinano e stabilizzano la forma della cellula

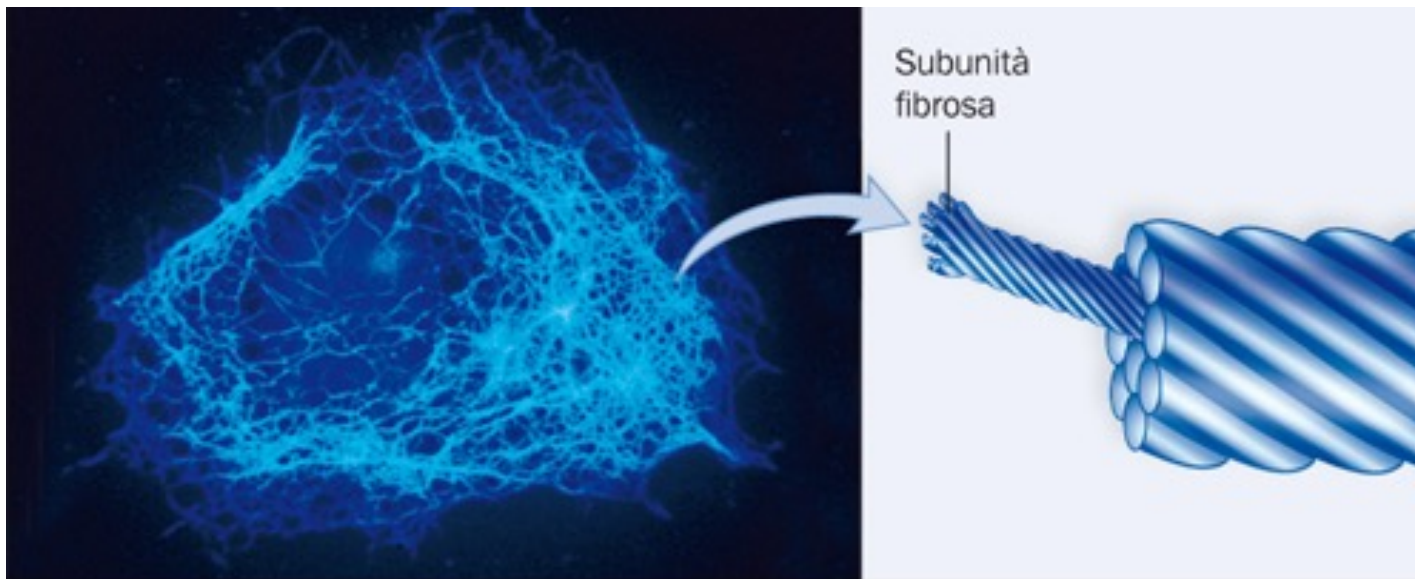


Filamenti di actina

I filamenti intermedi

Simili a una corda ritorta, i filamenti intermedi sono costituiti da diversi **polipeptidi fibrosi** e svolgono una funzione *strutturale*, sostenendo l'involucro nucleare e la membrana plasmatica.

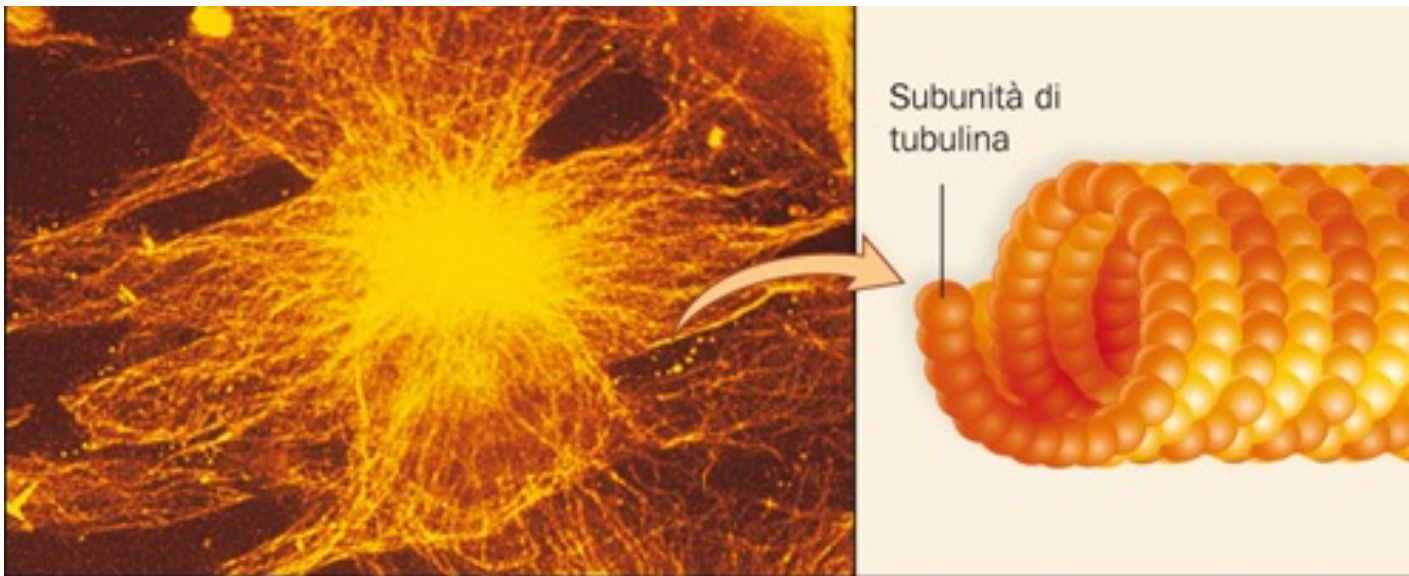
I filamenti intermedi hanno un diametro medio di 10 nm.



Filamenti intermedi

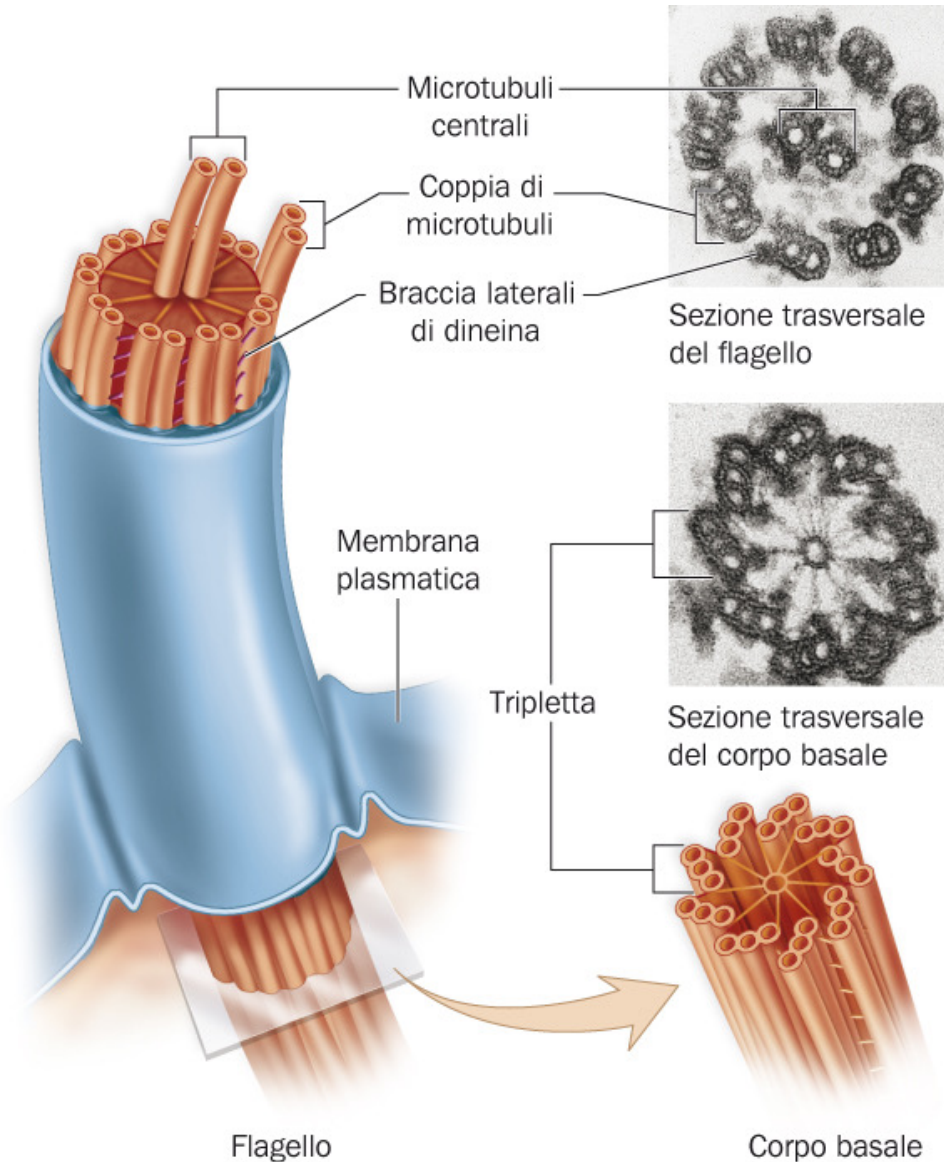
I microtubuli

Sono costituiti da una proteina globulare chiamata **tubulina**. I microtubuli agiscono come *rotaie* lungo le quali si spostano i vari organuli cellulari. Lo scorrimento è reso possibile dalla presenza di *molecole motrici* associate ai microtubuli.



Microtubuli

Le ciglia e i flagelli contengono microtubuli



Ciglia e flagelli sono **estroflessioni** a forma di frusta che si trovano in alcune cellule procariotiche ed eucariotiche.

Negli animali svolgono ruoli cruciali lungo il tratto *respiratorio e riproduttivo*.

Le **ciglia** (al singolare, *ciglio*) sono strutture brevi (2-10 μm). I **flagelli** sono appendici più lunghe (200 μm).

La cellula secerne all'esterno della membrana cellulare delle molecole che formano una componente **extracellulare**

La componente extracellulare svolge un ruolo fondamentale nella protezione, nella funzione di supporto e di adesione con altre cellule.

La componente extracellulare può dare origine a una **parete cellulare di peptidoglicani** (**batteri**), a una **parete cellulare di cellulosa** (**cellule vegetali**) o a una **matrice extracellulare** (**cellule animali**).

LA MATRICE EXTRACELLULARE

Le cellule animali non posseggono la parete cellulare ma secernono all'esterno macromolecole biologiche per dare origine **alla matrice extracellulare**

La matrice extracellulare è costituita principalmente da :

- a) Il **Collagene, proteina fibrosa**
- b) I **proteoglicani**
- c) Un **gruppo di proteine eterogenee** che assieme al collagene e ai proteoglicani formano uno strato di gel

Funzioni:

- a. **Contatto adesivo** tra cellule vicine a formare un vero e proprio tessuto.
- b. **Filtro** per il passaggio di molecole e sostanze organiche tra cellule simili o diverse
- c. **Movimenti cellulari** durante la embriogenesi e la rigenerazione cellulare
- d. **Comunicazione** tra cellule vicine

LA MATRICE EXTRACELLULARE

The basal lamina is an extracellular matrix (ECM). Here it separates kidney cells from the blood vessel.

The ECM is composed of a tangled complex of enormous molecules made of proteins and long polysaccharide chains.

Proteoglycan

Proteoglycans have long polysaccharide chains that provide a viscous medium for filtering.

Kidney cell

Blood vessel

Collagen

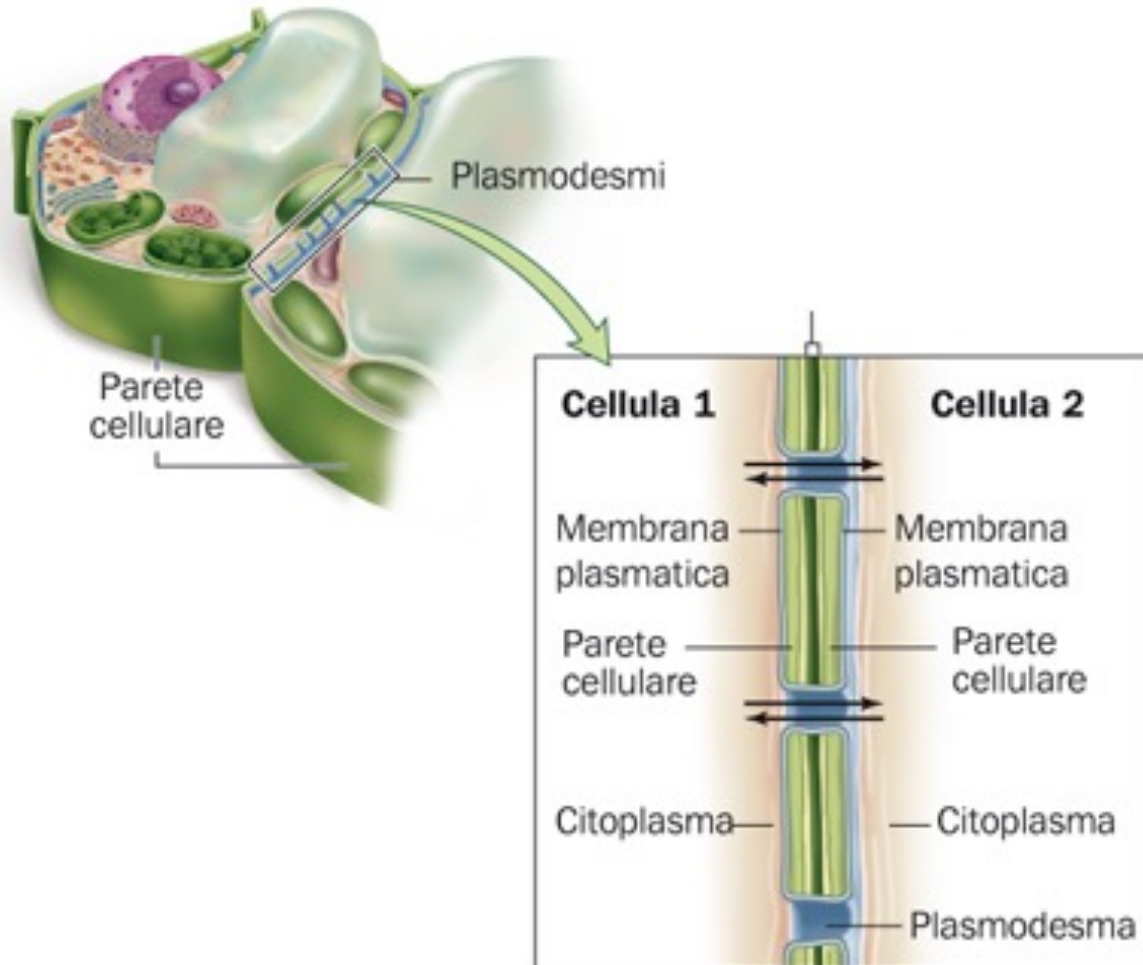
The fibrous protein collagen provides strength to the matrix.

20

100

5.25 An Extracellular Matrix Cells in the kidney secrete a basal lamina, an extracellular matrix that separates them from a nearby blood vessel and is also involved in filtering materials that pass between the kidney and the blood.

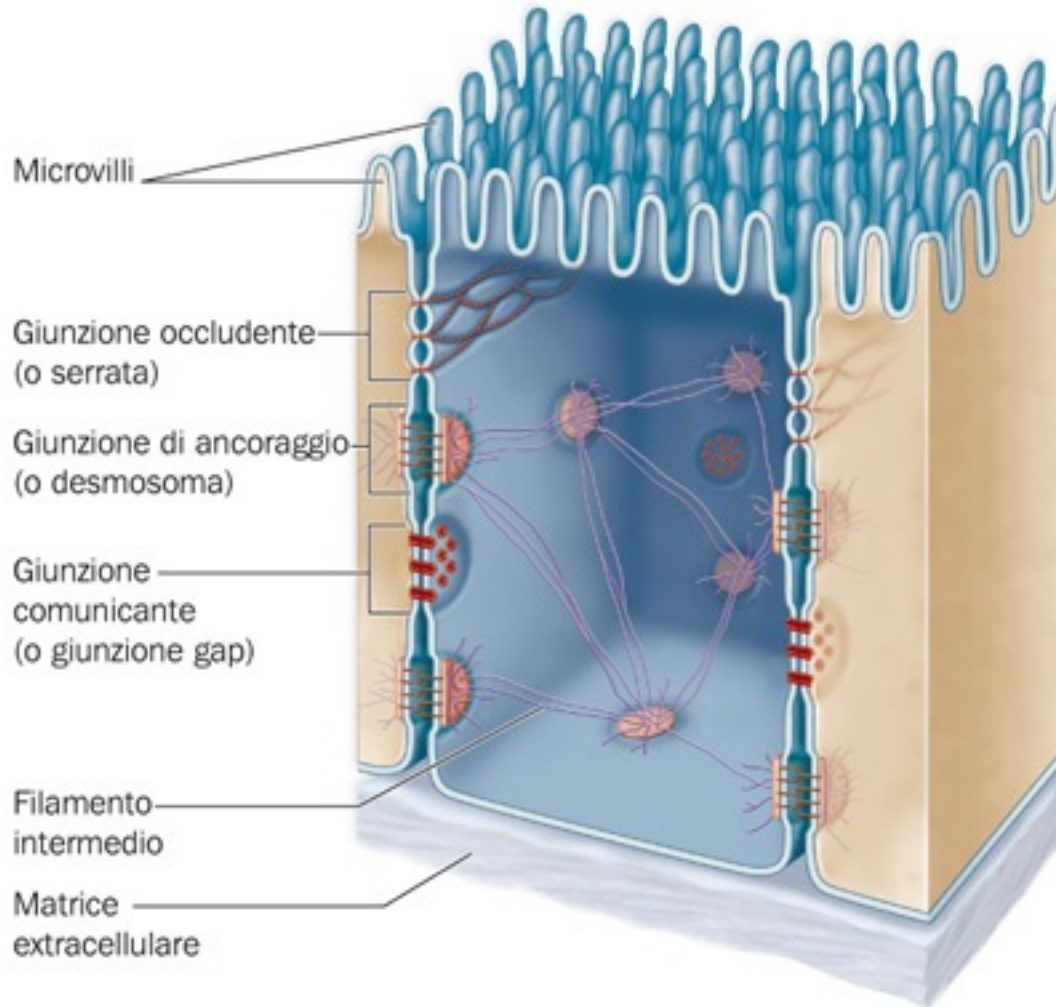
Ogni cellula comunica con le cellule adiacenti



Le cellule vegetali sono connesse tra loro tramite sottili canali, i **plasmodesmi**.

Essi consentono lo scambio di materiali tra cellule adiacenti e, di conseguenza, tra tutte le cellule della pianta.

Ogni cellula comunica con le cellule adiacenti



Le cellule animali sono connesse tra loro tramite tre tipi di giunzioni:

- **giunzioni di ancoraggio**, o *desmosomi*;
- **giunzioni occludenti**, o *serrate*;
- **giunzioni comunicanti**, o *giunzioni gap*.