
Corso di Biologia

Anno Accademico 2015/2016

Corso di Laurea in Scienze Motorie

Cellula Procariota

Cellula Eucariota

Membrana Cellulare

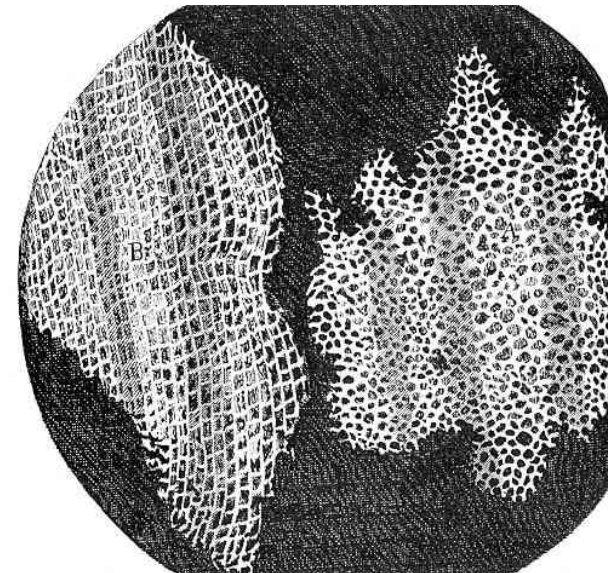
Ferrara, 13 Ottobre 2015

TERMINE CELLULA

Fu proposto da **Robert Hooke** (1665), un fisico inglese ma anche naturalista del XVII secolo, osservando una fettina sottile di sughero con un microscopio rudimentale.



Osservò diverse **file di celle**, ben delimitate, simili a quelle di un alveare, che gli ricordavano le piccole celle di un convento o di una prigione: “cellette”, da cui la denominazione di **CELLULA**.



TEORIA CELLULARE



Le cellule sono le **unità strutturali** degli organismi viventi

(Tutti gli organismi sono costituiti da una o più cellule) *M. Schleiden*



Le cellule sono le **unità funzionali** degli organismi viventi

(Le reazioni chimiche e biochimiche di un organismo vivente hanno luogo all'interno delle cellule) *T. Schwann*



Ogni cellula **deriva da un'altra** cellula preesistente

(Le cellule contengono le informazioni ereditarie degli organismi di cui fanno parte, e queste informazioni passano dalla cellula madre alla cellula figlia) *R. Virchow*



Tutte le cellule viventi hanno una **origine in comune**

Importante corollario: *Weismann 1880*

TEORIA CELLULARE

L'unità fondamentale di tutti gli esseri viventi è la **CELLULA**.

Condividono tre elementi:

1. Citoplasma
2. Materiale Genetico
3. Membrana Plasmatica

Differiscono tra loro per:

Forma
Dimensione
Funzione
Sostanze sintetizzate e/o utilizzate

COMPONENTI COMUNI a PROCARIOTI ed EUCARIOTI

MEMBRANA PLASMATICA (PLASMALEMMMA)

Struttura che circonda la cellula, racchiudendone il contenuto e definendo i confini. È composta da un doppio strato fosfolipidico e proteine, spessa 5-10 nm.

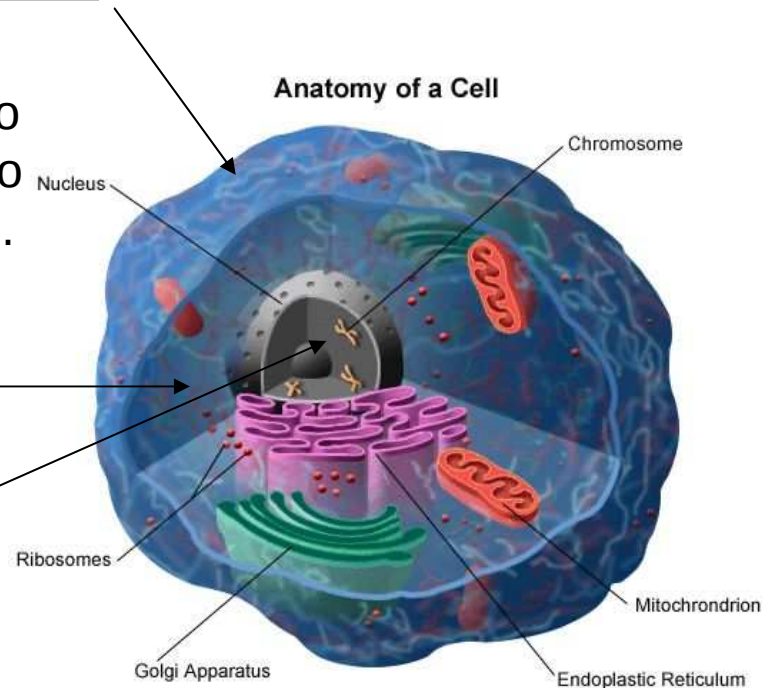
CITOPLASMA

Rappresenta il “corpo” della cellula contiene il nucleo e gli organuli.

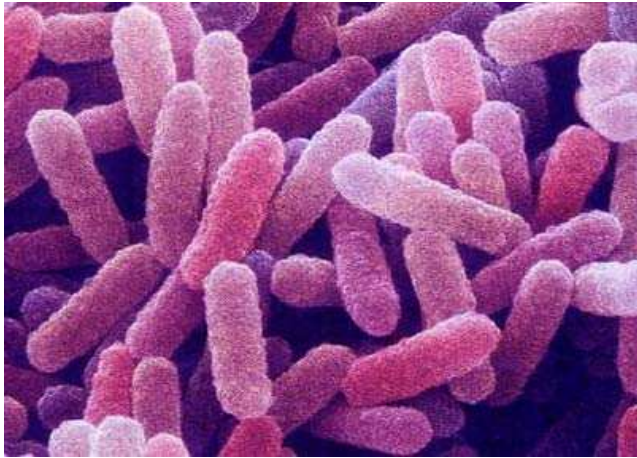
MATERIALE GENETICO

Nella cellula eucariote è contenuto nel nucleo.
Il suo interno è definito come **NUCLEOPLASMA**.

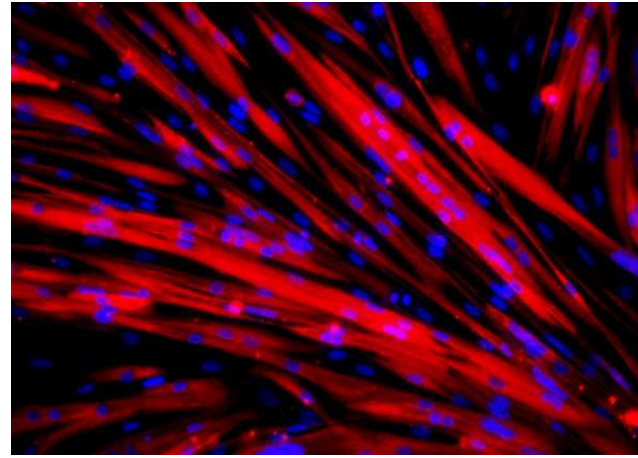
Nella cellula procariote non è presente il nucleo.
Unica molecola di DNA localizzata nel **NUCLEOIDE**.



Esempi di cellule dalle diverse forme



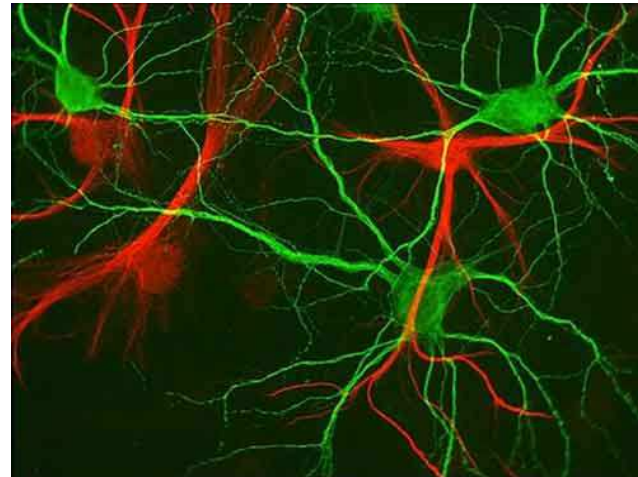
Batteri



Cellule muscolari



Globuli rossi



Neuroni

CLASSIFICAZIONE degli ESSERI VIVENTI

Whittaker 1969

Regni di classificazione degli esseri viventi

Monera

Protisti

Piante

Funghi

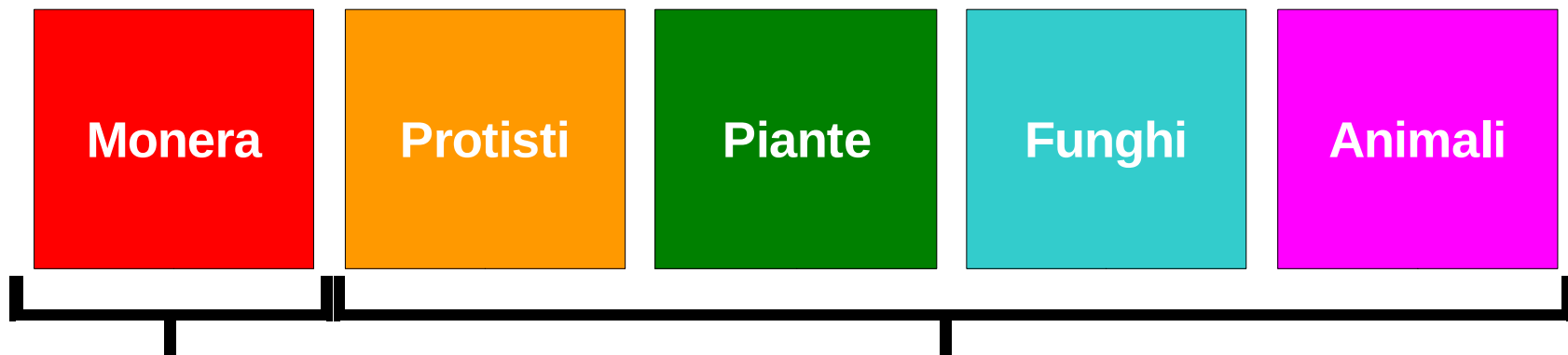
Animali



CLASSIFICAZIONE degli ESSERI VIVENTI

Whittaker 1969

Regni di classificazione degli esseri viventi



Procarioti

Pro = Prima

Carion = Nucleo o nocciolo

“DNA in un area non delimitata”

Eucarioti

Eu = Bene

Carion = Nucleo o nocciolo

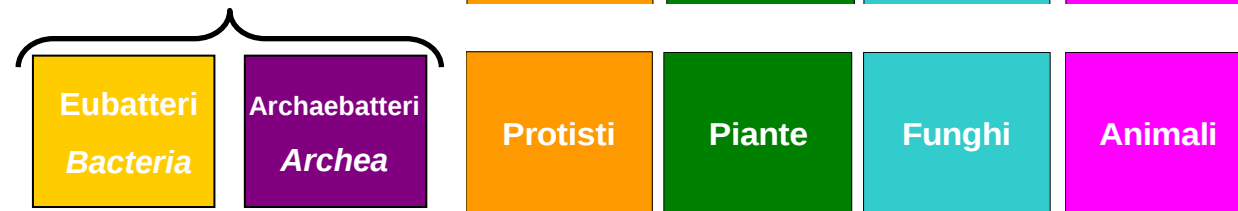
“DNA all'interno di Nucleo ben delimitato”

CLASSIFICAZIONE degli ESSERI VIVENTI

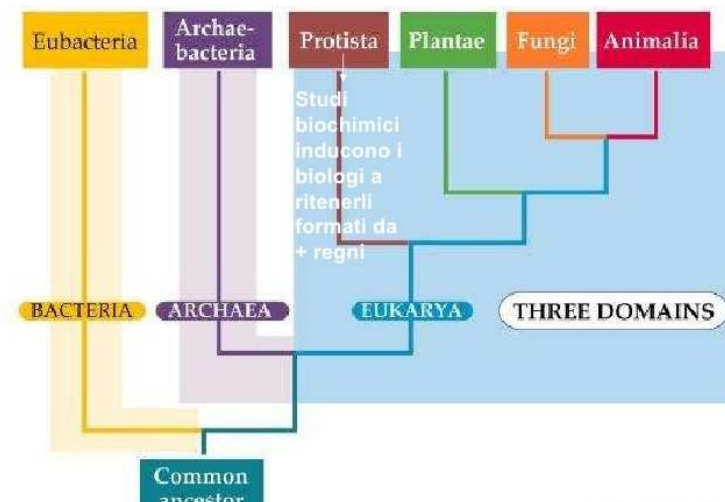
5 REGNI
Whittaker 1969



6 REGNI
Woese 1977



*Gli organismi dei regni
correntemente riconosciuti
sono derivati per divergenza da
un **unico progenitore comune***



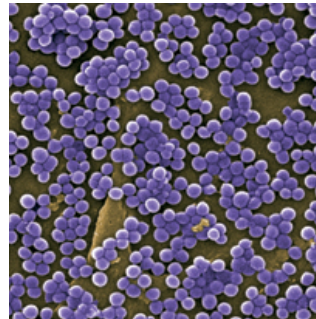
CELLULA PROCARIOTICA

I Procarioti sono tutti esseri UNICELLULARI

└─→ Forme di aggregazione o gruppi di più soggetti

Esempi di cellule PROCARIOTICHE sono:

- BATTERI propriamente detti
 - ALGHE VERDI-AZZURRE
- e altre forme



Staphylococcus aureus



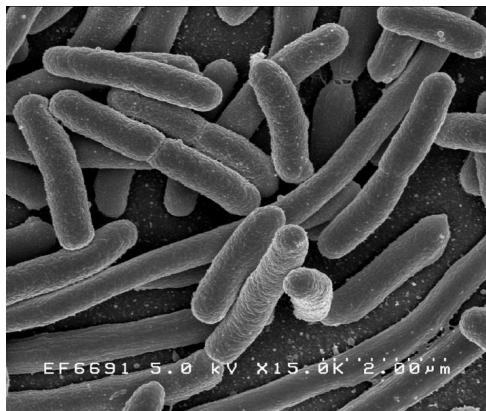
Algae Verdi-Azzurre

CELLULA PROCARIOTICA

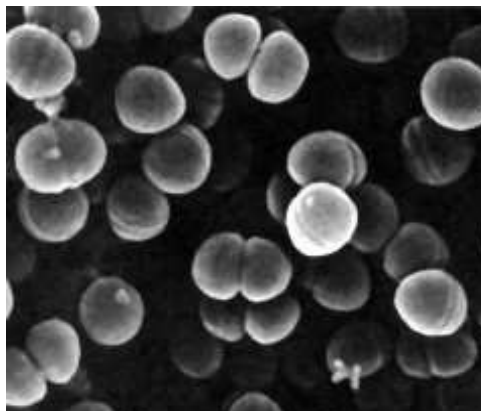
CARATTERISTICHE

- Ampia capacità di **ADATTAMENTO**
- Rapida capacità di **RIPRODUZIONE**
- Processi metabolici **AEROBI e/o ANAEROBI**
- **DIMENSIONI RIDOTTE** (da 0,25 x 1,2um a 1,5 x 4um)
- **DIVERSE FORME**

Vari tipi di cellule batteriche viste al microscopio elettronico



Bacilli

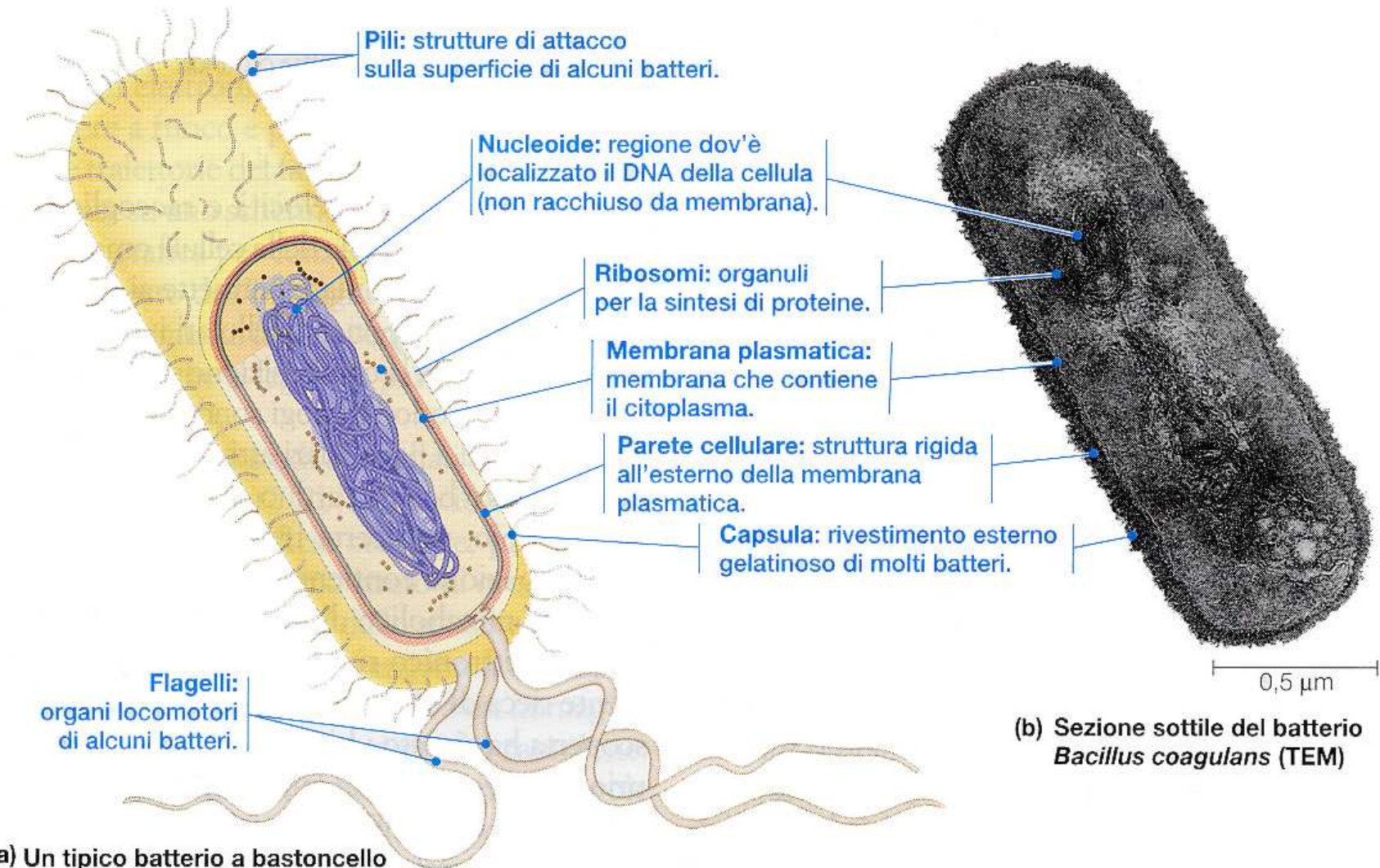


Cocchi



Spirilli

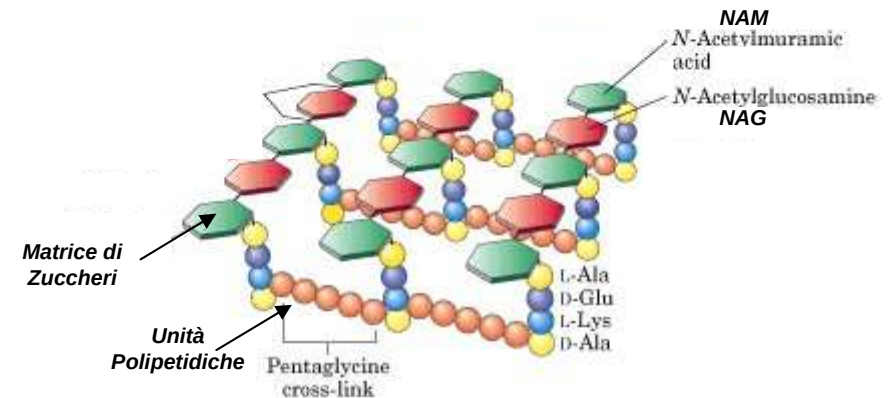
CELLULA PROCARIOTICA



PARETE CELLULARE

- E' formata da **PEPTIDOGLICANO**

(matrice di zuccheri legati trasversalmente da corte unità polipetidiche)



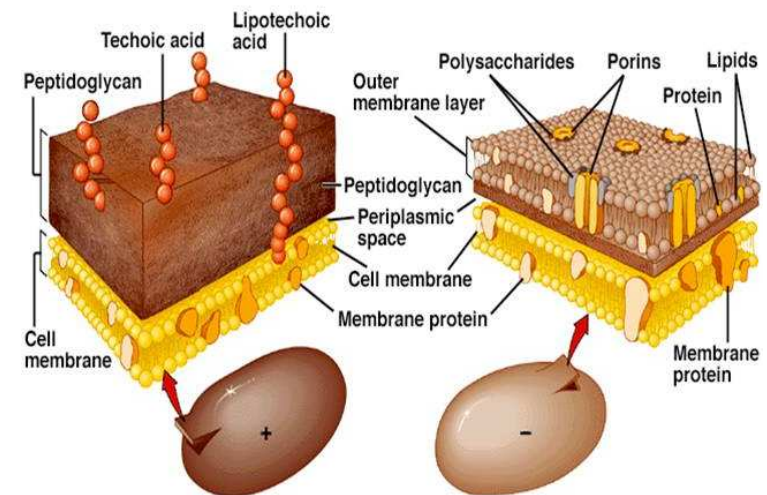
DISTINZIONE dei BATTERI in base alla loro PARETE CELLULARE:

GRAM +

Parete molto spessa, con molti strati di petidoglicano

GRAM -

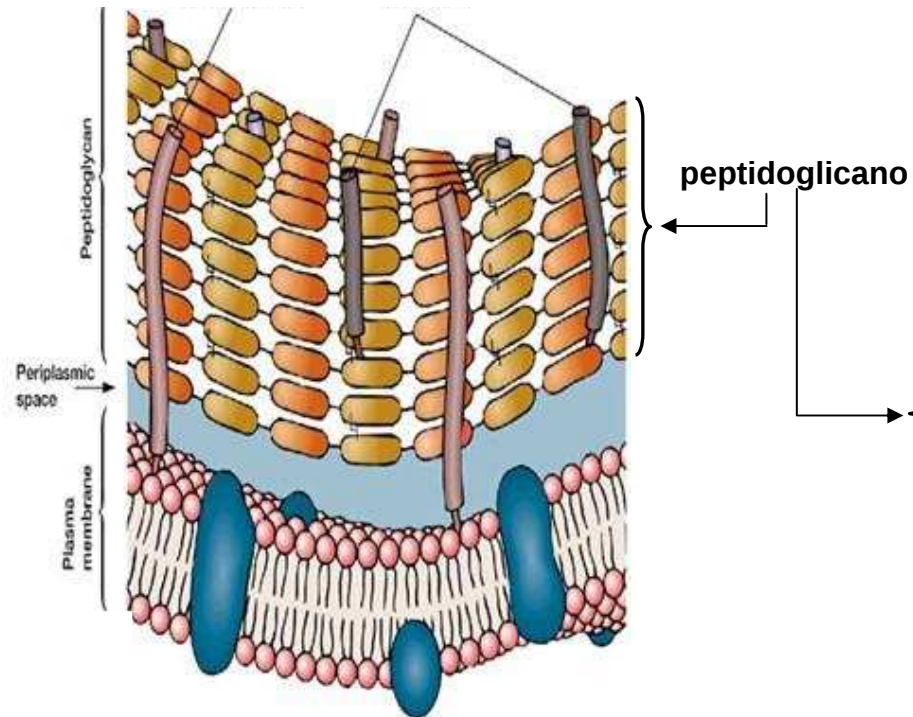
Parete costituita da due membrane fosfolipidiche che racchiudono un sottile strato di petidoglicano,



PARETE CELLULARE

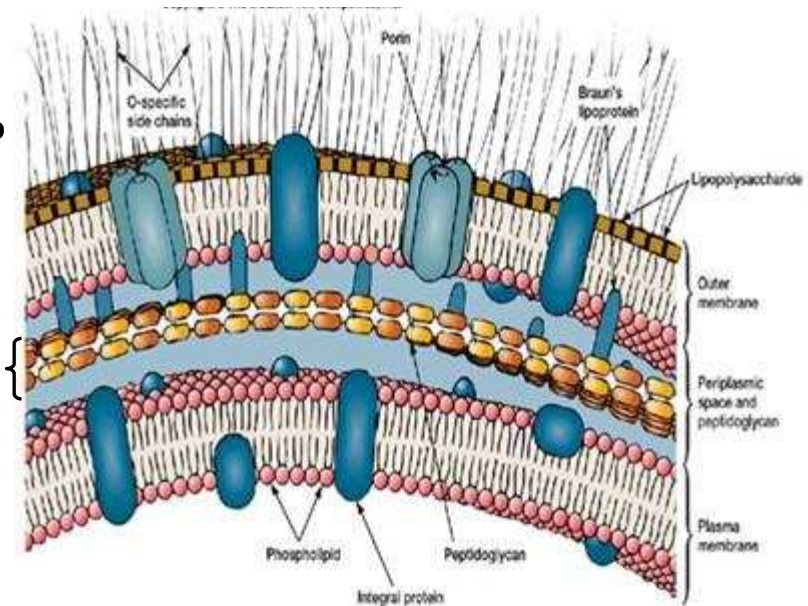
GRAM +

Parete molto spessa, con **molti strati di petidoglicano**



GRAM -

Parete costituita da **due membrane fosfolipidiche** che **racchiudono** un **sottile strato di petidoglicano**

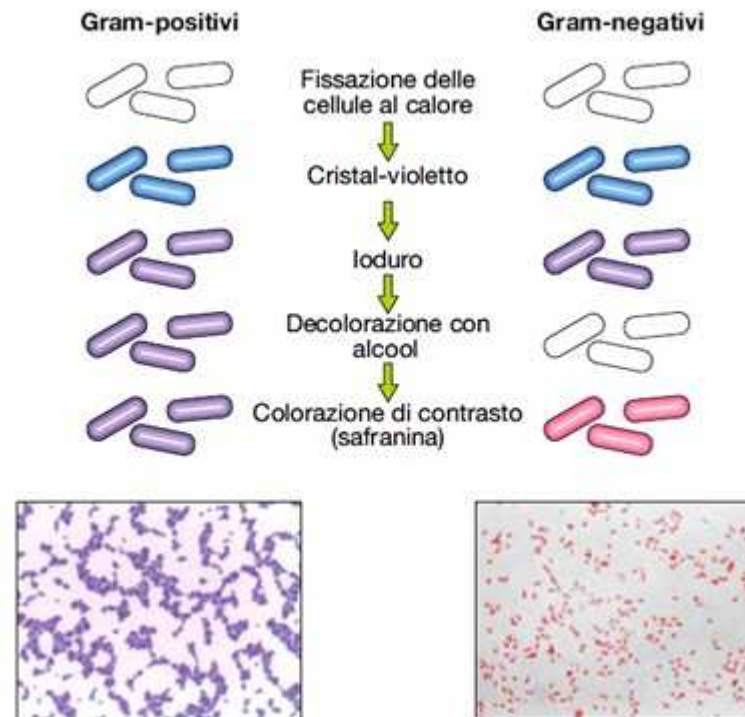


PARETE CELLULARE

Colorazione di GRAM, ideata dal medico danese Christian Gram:

I batteri che adsorbono e mantengono la colorazione al violetto di genziana, appaiono al microscopio **BLU-VIOLA** e sono detti ***gram-positivi***,

i batteri che perdono la colorazione, e al microscopio appaiono **ROSA-ROSSO**, sono detti ***grami-negativi***



CELLULA PROCARIOTICA

I procarioti sono classificati in **2 Gruppi Principali**:



CELLULA PROCARIOTICA

ARCHEA

Sono i procarioti **più antichi (batteri primitivi)**,
dal Greco Archè = Antico

Vivono sia negli habitat comuni ma anche in **condizioni estreme** (estremofili):

- Notevoli Profondità e Assenza di Ossigeno (*es. nel Mar Nero*)
 - Temperature elevate (*es. Sorgenti Vulcaniche*)
 - Acque estremamente salate
 - Pozze coperte di ghiaccio dell'Antartide
-

CELLULA PROCARIOTICA

ARCHEA

Sono i procarioti **più antichi (batteri primitivi)**,
dal Greco Archè = Antico

Tra gli Archeobatteri o **batteri primitivi** troviamo:

•**METANOGENI** Batteri in grado di produrre CH₄

trasformano CO₂ e H₂

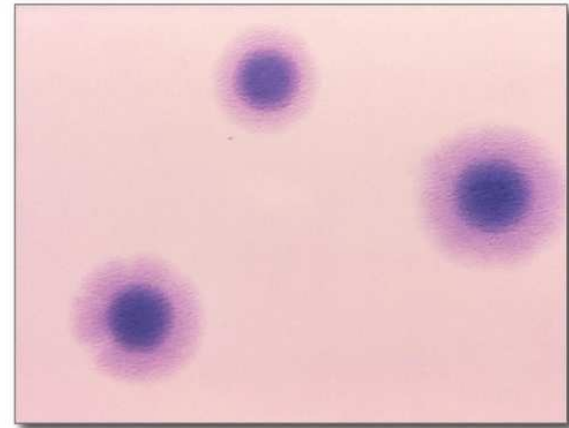
i più primitivi che si conoscano

CELLULA PROCARIOTICA

BACTERIA Sono i procarioti **più numerosi** e **più diversificati**

Del gruppo *Bacteria* fanno parte i **MICOPLASMI**:

- Le più piccole cellule viventi
- Prive di parete cellulare
- Diametro di 0,2 μm
- Vivono nel terreno e nelle acque di scarico
- Alcune specie vivono nelle mucose umane



CELLULA PROCARIOTICA

MICOPLASMI

Problematiche in Laboratorio di Ricerca:

- Non si vedono con il microscopio ottico
- Non modificano la morfologia delle cellule contaminate, pur essendo presenti
- Alterano crescita e caratteristiche biochimiche / antigeniche delle cellule *in vitro*
- Visibili solo con microscopio a fluorescenza dopo colorazione del DNA o altre metodiche tipo PCR



Colture cellulari in piastra



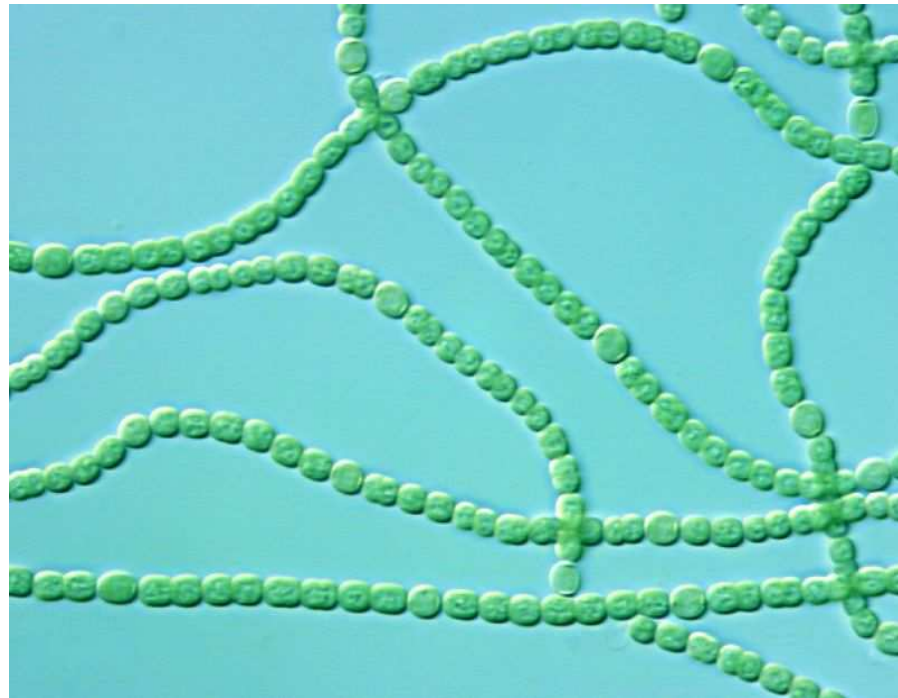
Colture cellulari in fiaschina

CELLULA PROCARIOTICA

BACTERIA

Del gruppo *Bacteria* fanno parte anche i **CIANOBATTERI**:

- Organismi **fotosintetici**
- Catturano **energia luminosa** e la trasformano in **energia chimica**
- Grazie a questa attività **producono Ossigeno**



CELLULA PROCARIOTICA

BACTERIA



Non hanno solo aspetti negativi
Batteri Patogeni
(per piante e animali)

Esempi:

Clostridium Botulinum

Salmonella

Vibrio Cholerae



Sono anche **Utili e Fondamentali**
per gli organismi viventi

Attività fotosintetica

Decompongono
organismi morti

Fissano l'azoto

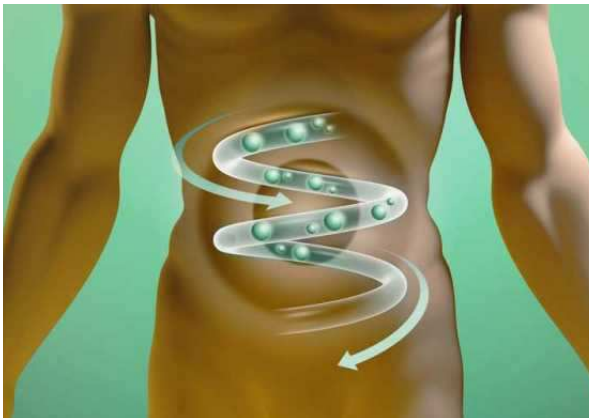


CELLULA PROCARIOTICA

Nel nostro organismo, più precisamente sulla **pelle**, nel **cavo orale**, nel **tubo digerente**, nelle **vie respiratorie** ed in minor misura sulle mucose genitali, sono presenti colonie batteriche più o meno vaste e di diverso tipo.

Alcune colonie possono essere definite commensali o simbiotici, come la **Flora Batterica Intestinale** che con la sua fermentazione consente la liberazione di moltissime vitamine del gruppo B, favorisce il mantenimento dell'integrità della mucosa intestinale e si oppone alla proliferazione di altri microorganismi patogeni

BATTERI UTILI



Importanza della Flora Batterica Intestinale



Alcuni alimenti (es. Yogurt) dipendono dall'azione di particolari batteri

Cellula procariotica:

Dimensioni: 1-10 μm

Nucleoide: nessun nucleo definito DNA solitamente circolare

Nel citoplasma si ha sintesi di RNA e proteine.

Ribosomi: 50S+30S

Poche strutture citoplasmatiche: no mitocondri e cloroplasti

Scissione binaria

Cellula eucariotica:

Dimensioni 10-100 μm

Nucleo racchiuso da doppia membrana
Molecole lineari, cromosomi, complessate da istoni

Sintesi dell'RNA nel nucleo e delle proteine nel citoplasma

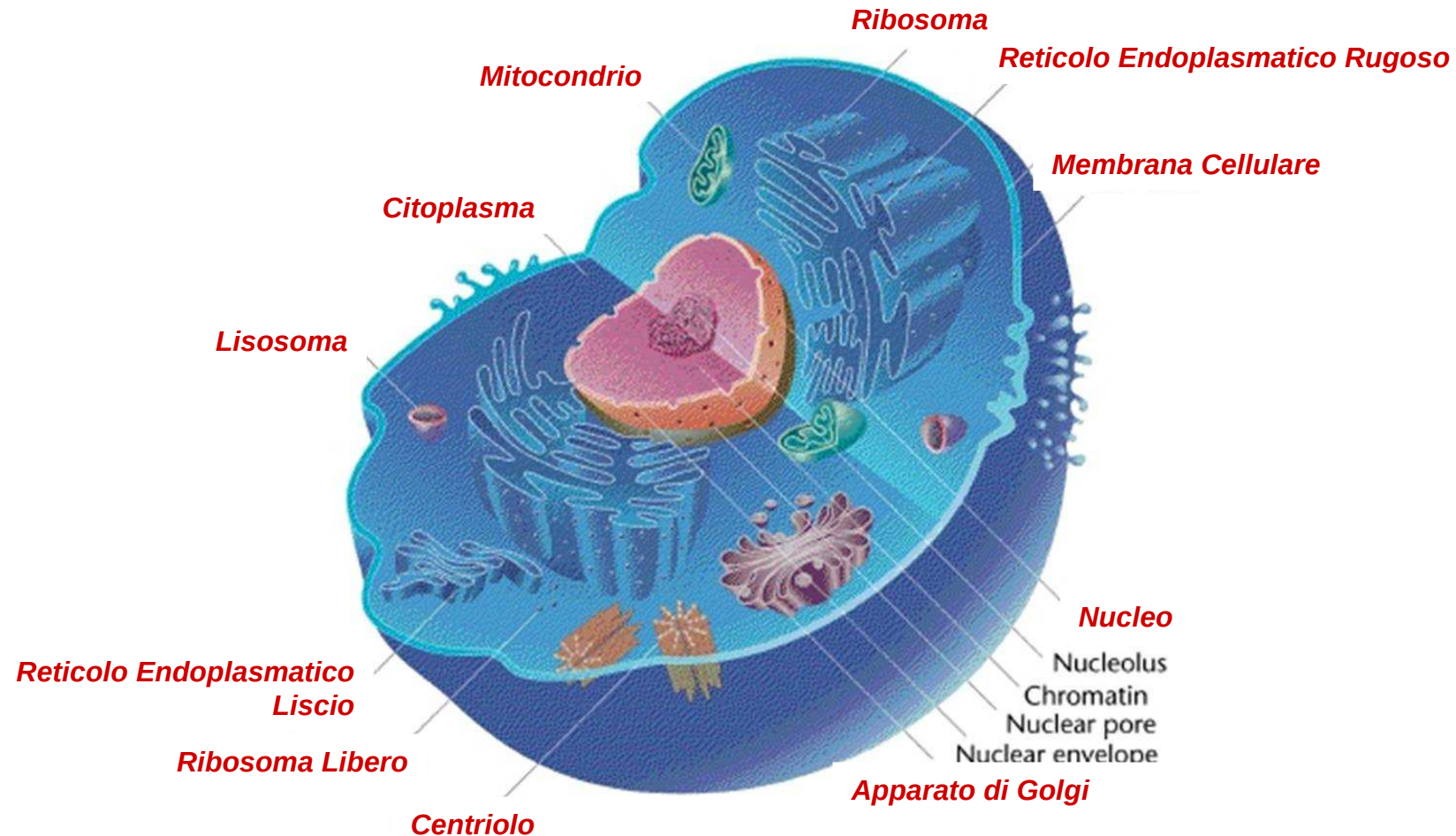
Ribosomi 60S+40S

Numerose strutture racchiuse da membrane e citoscheletro;
mitocondri: da 1 a diverse migliaia

Mitosi e meiosi

Caratteristica	Cellule Procariotiche (Eubatteri e Archeobatteri)	Cellule Eucariotiche
Dimensione	1-10um	10-100um
Nucleo delimitato da membrana	NO	SI
Organuli	NO	SI
Microtubuli	NO	SI
Microfilamenti	NO	SI
Esocitosi e Endocitosi	NO	SI
Modalità di divisione cellulare	Scissione	Mitosi e Meiosi
Informazione genetica	Molecole di DNA complessate con poche proteine	DNA complessato con proteine a formare cromosomi
Maturazione dell RNA	Scarsa	Elevata
Ribosomi	Piccoli	Grandi

CELLULA EUCARIOTICA

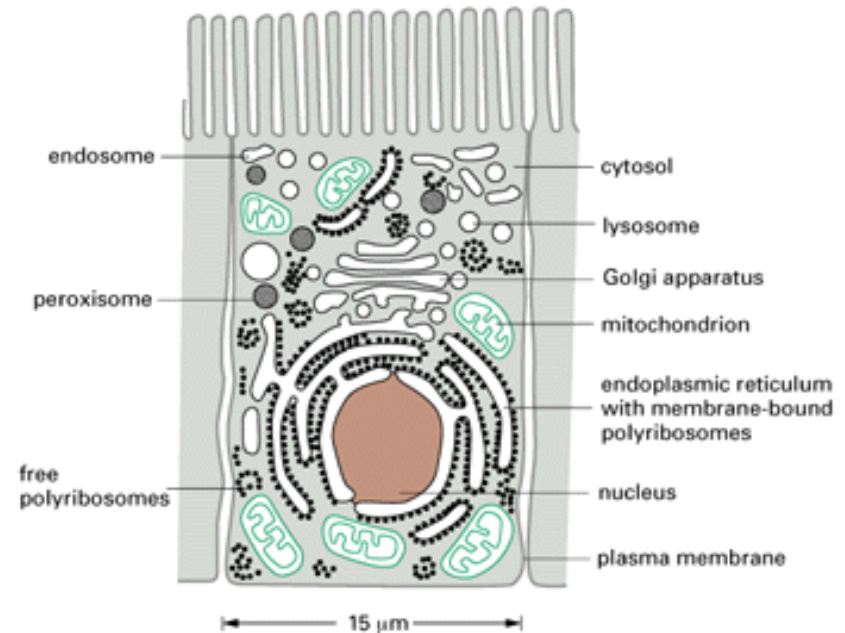


Caratteristica peculiare è la **COMPARTIMENTALIZZAZIONE**

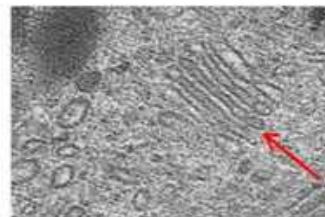
CELLULA EUCARIOTICA

La **COMPARTIMENTAZIONE** cellulare prevede strutture delimitate da membrane dentro le quali possono avvenire molti processi chimici in modo simultaneo ma indipendente.

Gli **ORGANULI** hanno funzioni e strutture specifiche.

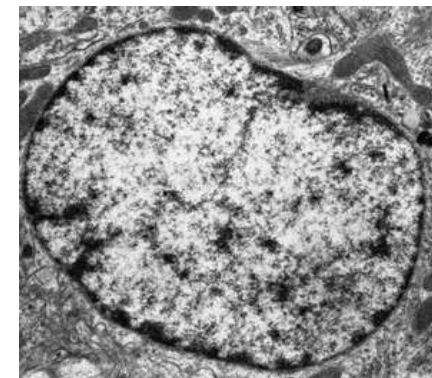


MITOCONDRIO



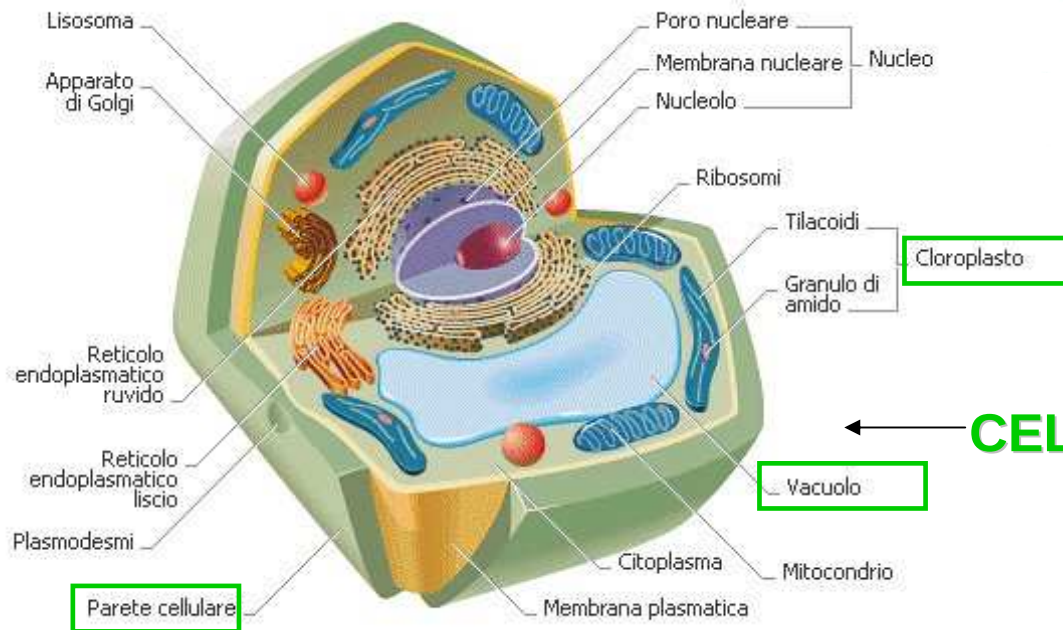
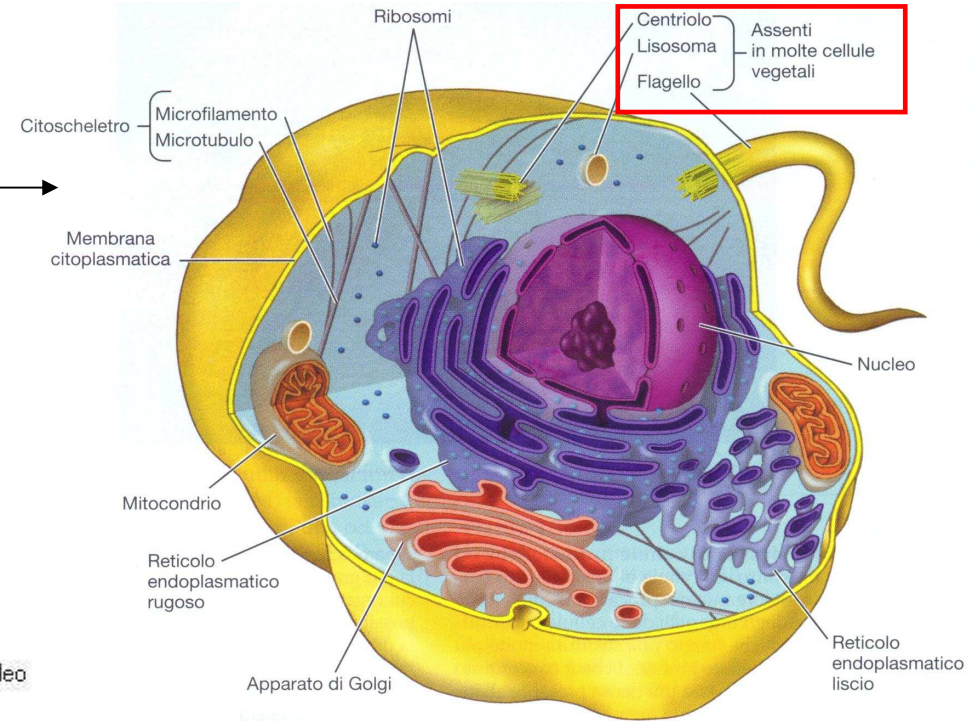
Apparato di Golgi. L'immagine mostra la tipica morfologia dell'apparato di Golgi in un'immagine di microscopia elettronica. La freccia indica le cisterne ovoidali delimitate da membrana.

GOLGI



NUCLEO

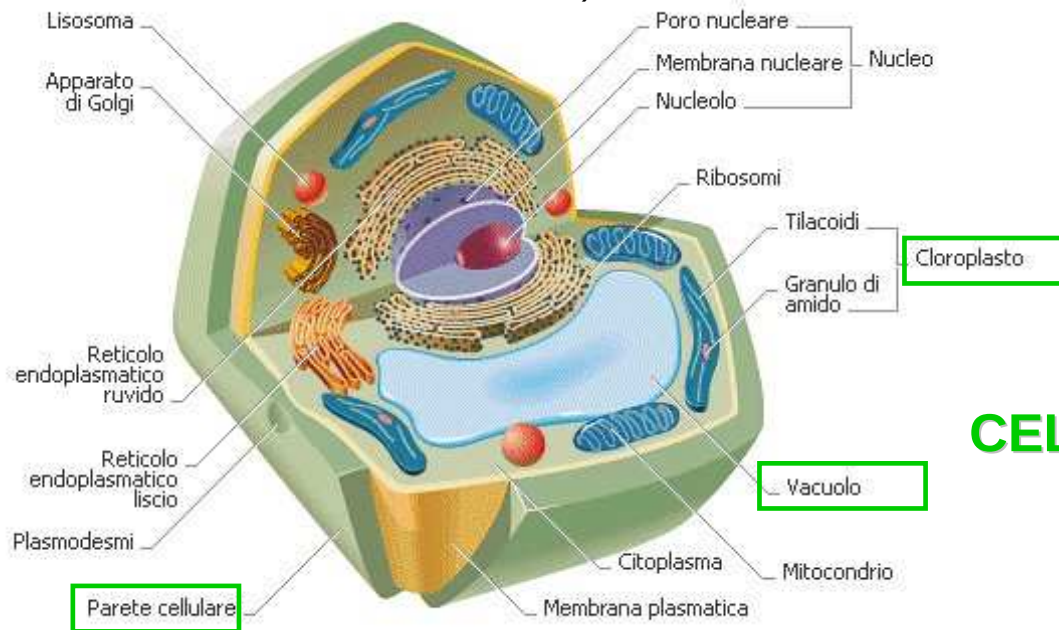
CELLULA ANIMALE



CELLULA VEGETALE

VACUOLO

- 1) Consente alla cellula di raggiungere notevoli dimensioni
- 2) Evita la formazione di spazi vuoti
- 3) Spinge il citoplasma verso l'esterno della cellula facilitando gli scambi metabolici
- 4) Rappresenta un sistema di escrezione dei rifiuti
- 5) Regola l'omeostasi, funzionando come osmometro, mediante variazioni di concentrazione del succo vacuolare
- 6) Funziona da organulo di riserva (acqua e varie sostanze)
- 7) Concorre alla colorazione di fiori, frutti e altre parti vegetali

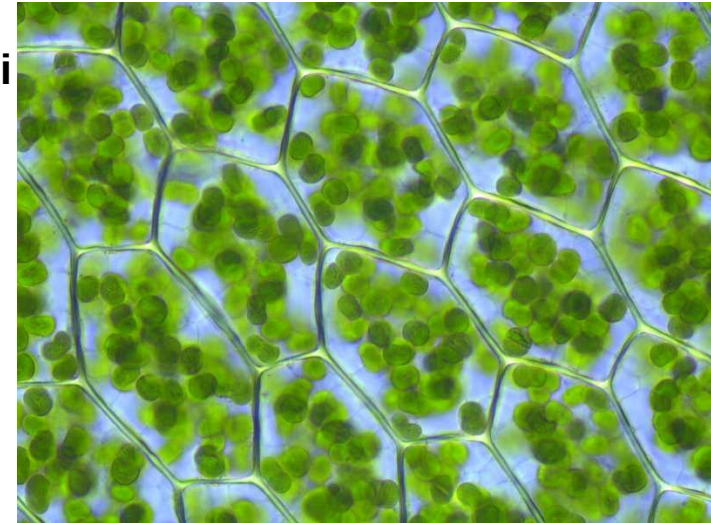


CELLULA VEGETALE

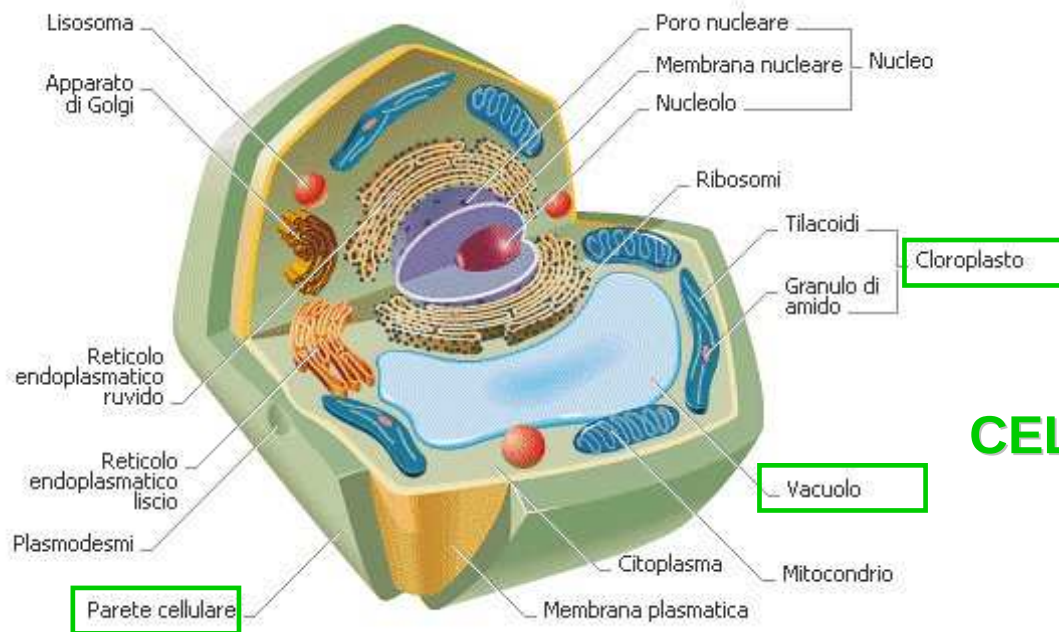
CLOROPLASTO

Organello in cui si svolge il processo della **fotosintesi clorofilliana**.

L' energia luminosa viene catturata dai pigmenti di clorofilla viene convertita in energia chimica (ATP)



Cellule vegetali al cui interno sono visibili i cloroplasti

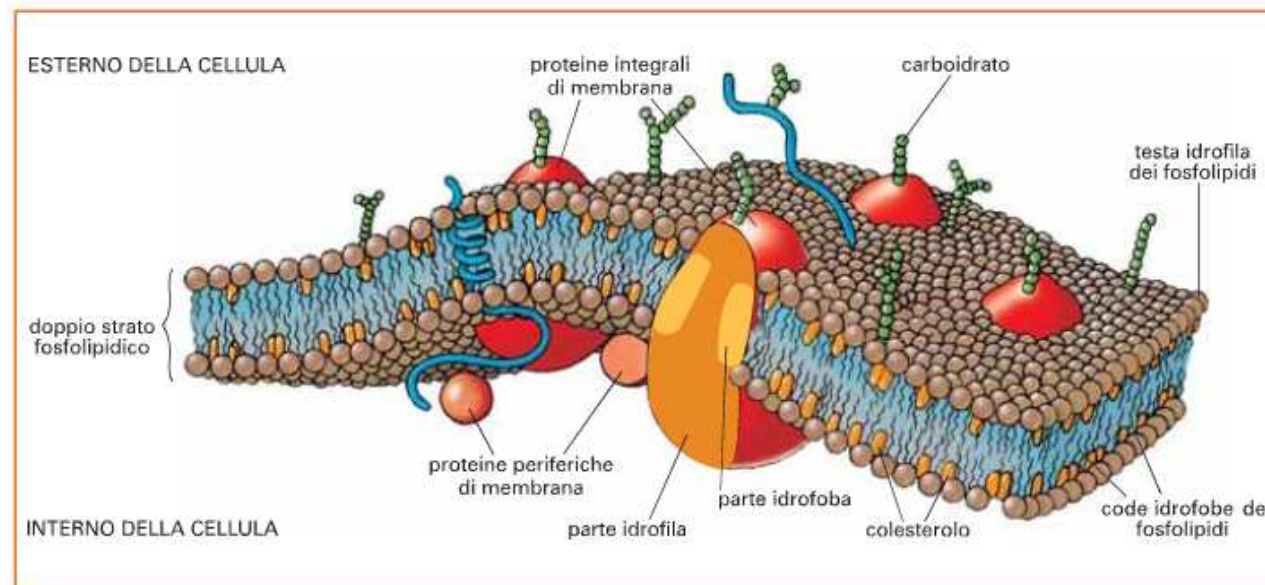


CELLULA VEGETALE

MEMBRANA PLASMATICA: doppio strato fosfolipidico (spessore 5-8 nm),
contenete proteine e glucidi (glicoproteine e glicolipidi)

Ha diverse funzioni:

- Definisce la cellula come unità morfo-funzionale;
- Regola il trasporto di sostanze e info tra interno ed esterno della cellula;
- Permette l'interazione con altre cellule.



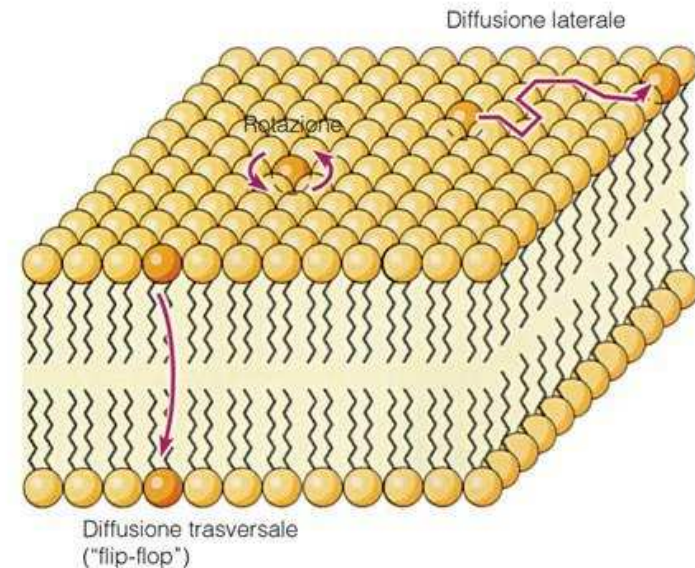
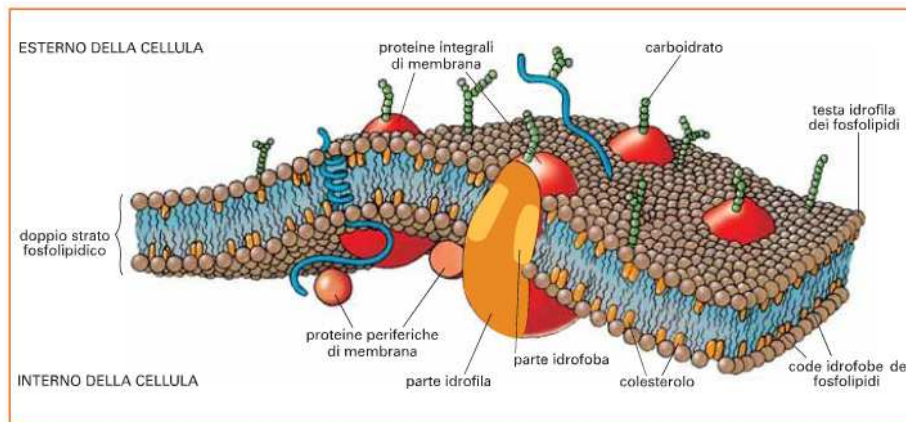
MEMBRANA PLASMATICA

Le membrane cellulari vengono definite a **mosaico fluido**:

Mosaico = perché data da molecole proteiche inserite nel doppio strato di fosfolipidi;

Fluido = perché la maggior parte di queste proteine e dei fosfolipidi può muoversi lateralmente all'interno della membrana.

Nel suo insieme invece la membrana non può muoversi dato che alcune sue proteine sono ancorate al citoscheletro.



FOSFOLIPIDI

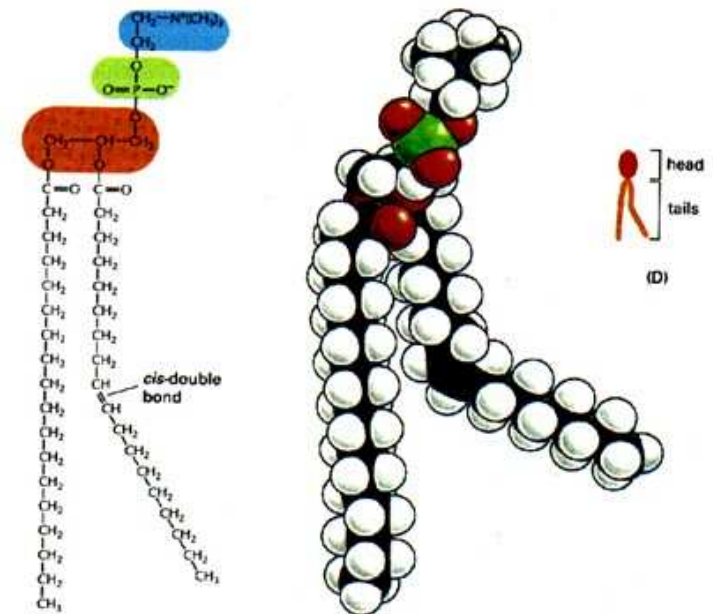
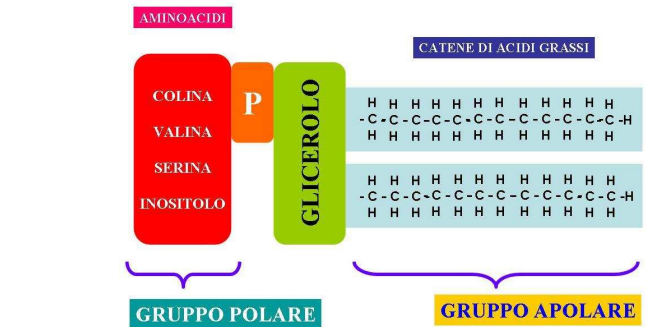
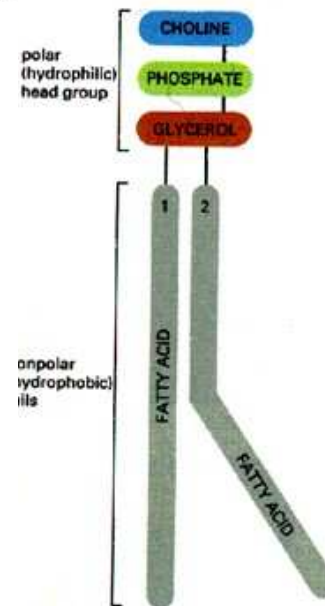
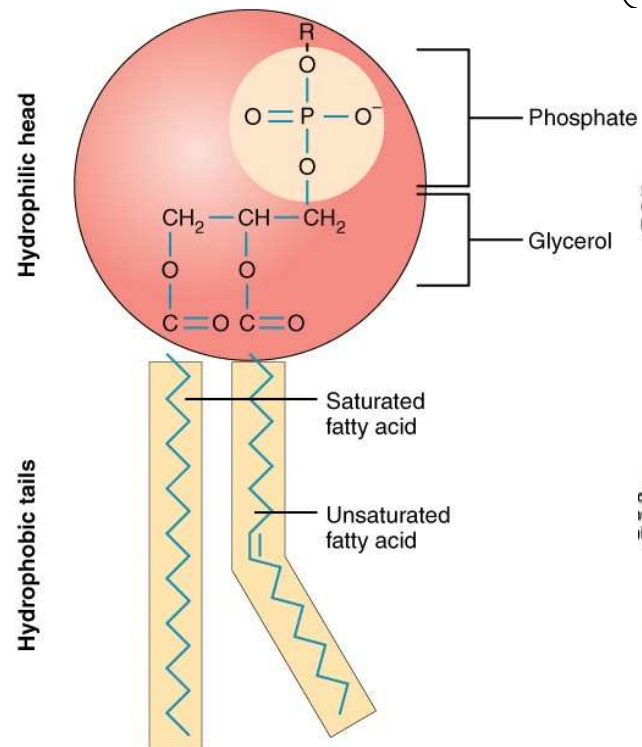
Struttura di un fosfolipide

Gruppo polare (R: colina, serina, inositolo)

Gruppo fosfato

Glicerolo

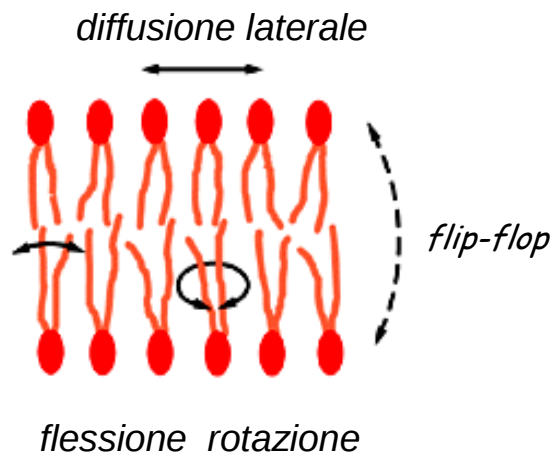
Catene di Acido grasso



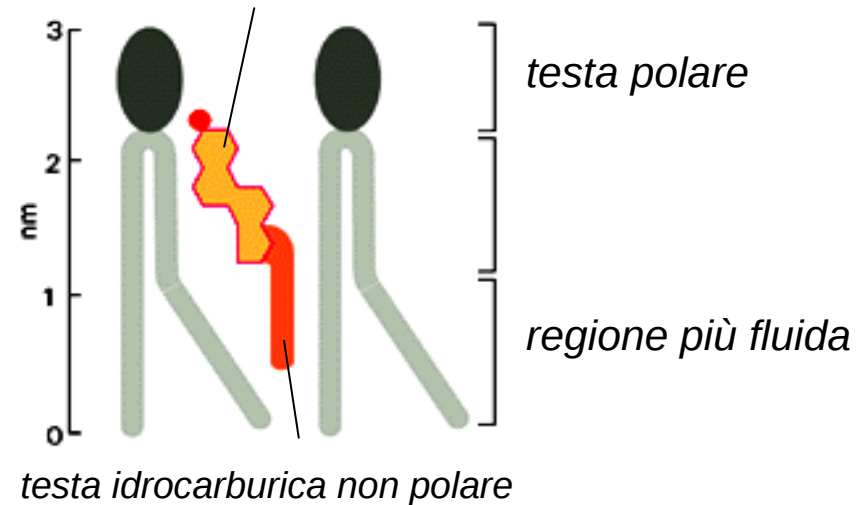
2 Catene di acido grasso costituiti da 16 a 20 unità di C

FOSFOLIPIDI

Non sono fissi, ma compiono tre tipi di rotazione.



struttura ad anello steroide rigida e planare



COLESTEROLO

Mantiene una certa fluidità nella membrana plasmatica,

evita che le code apolari si compattino troppo, soprattutto quando ci si trova a basse temperature, contrasta così il congelamento

FOSFOLIPIDI

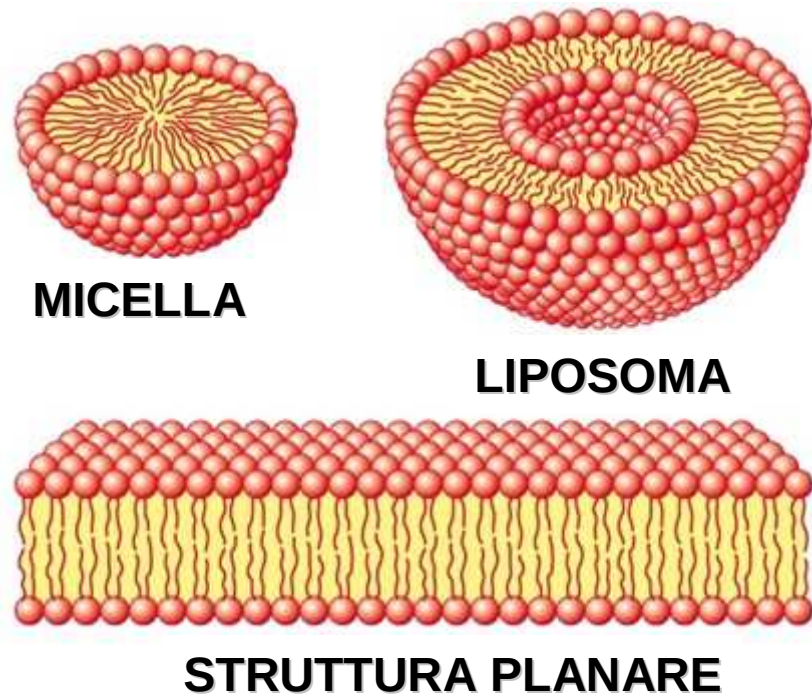
Organizzazione dei fosfolipidi in acqua:

STRUTTURA PLANARE

Le teste idrofiliche interagiscono con acqua e le code idrofobe sono verso l'interno

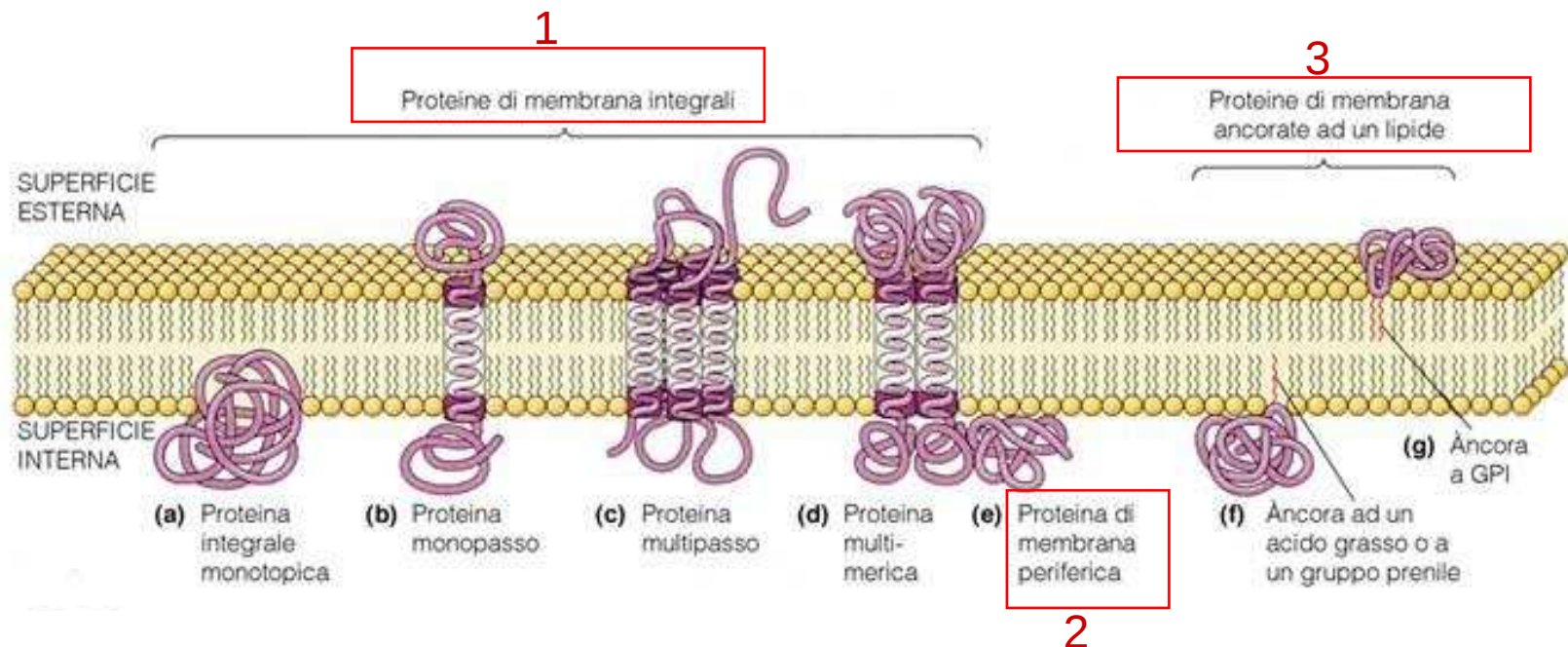
LIPOSOMA

Strutture sferiche chiuse simili a vescicole



PROTEINE DI MEMBRANA

- 1) Integrali (o Intrinseche)
- 2) Periferiche (o Estrinseche)
- 3) Ancorate a Lipidi (interagiscono con leg. covalenti con i lipidi)



Principali classi di proteine di membrana

PROTEINE DI MEMBRANA

FUNZIONI

- 1) Ancorano la membrana al citoscheletro
- 2) Forniscono segnali di riconoscimento
- 3) Enzimi che catalizzano l'assemblaggio di molecole
- 4) Recettori di messaggi chimici
- 5) Canali o trasportatori
- 6) Formano giunzioni tra le cellule adiacenti

Giunzioni occludenti
(Tight Junction)

↓
uniscono le cellule formando una saldatura che **impedisce il passaggio di qualunque materiale.**

Desmosomi

tengono unite le cellule tra loro e **consentono il passaggio** di materiali e sostanze nello spazio tra le cellule.

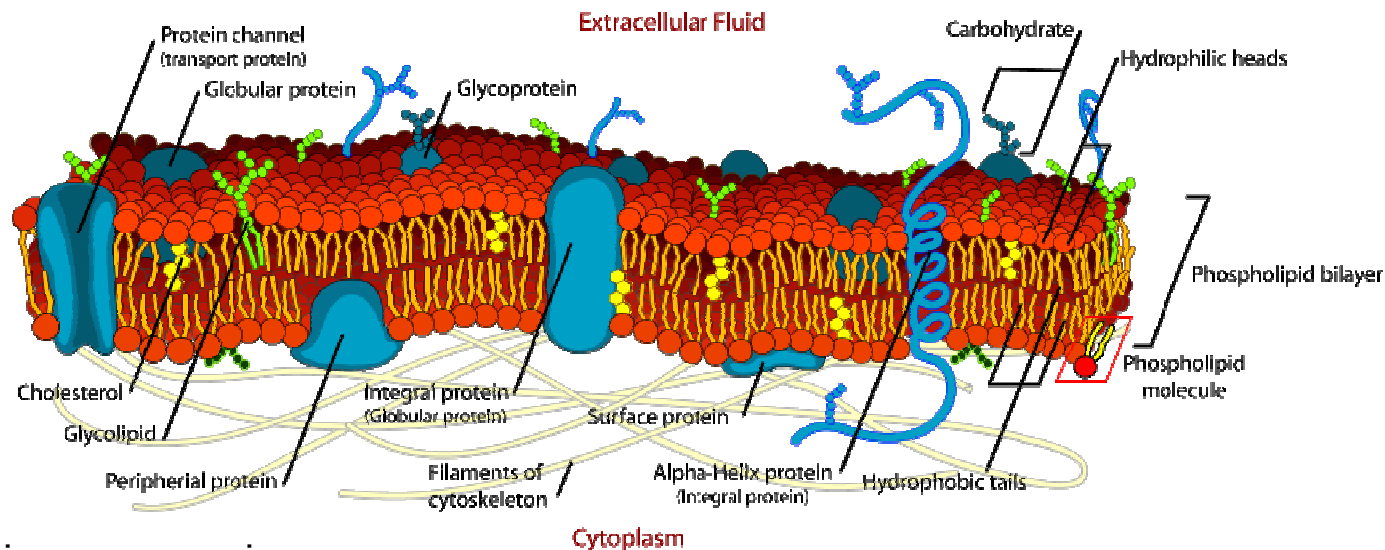
Giunzioni comunicanti
(Gap Junction)

veri **canali** che consentono il passaggio di acqua e piccole molecole tra le due cellule.

GLICOPROTEINE e GLICOLIPIDI di MEMBRANA

I carboidrati (zuccheri) sono legati **covalentemente** alle proteine e ai lipidi della membrana, sul **versante esterno**.

Le proteine legate a molecole di zucchero sono chiamate **glicoproteine**, mentre i lipidi legati a molecole di zucchero sono detti **glicolipidi**.



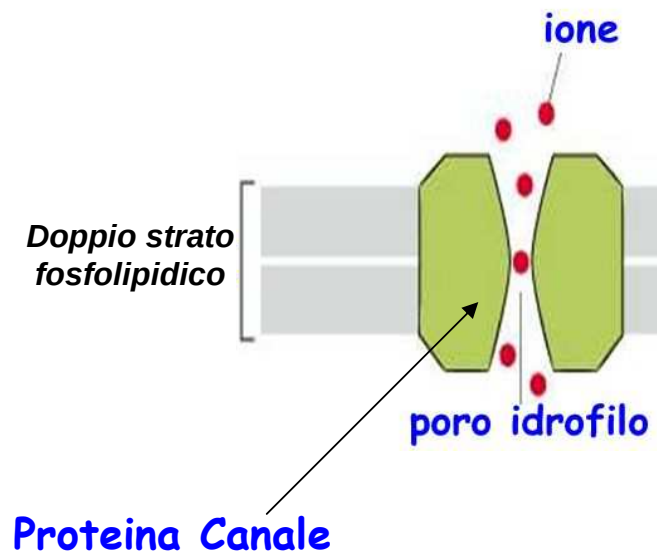
FUNZIONI

- 1) Funzione meccanica
 - 2) Riconoscimento Ligando-Recettore
 - 3) Interazione cellula-cellula
 - 4) Ruolo antigenico (es. antigeni A e B sistema AB0 dei gruppi sanguigni)
-

PROTEINE DI TRASPORTO

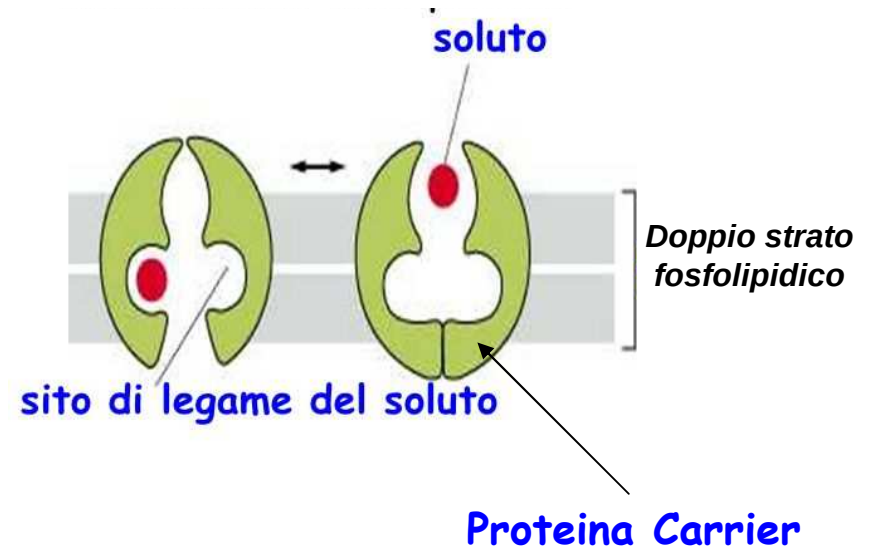
Proteine Canale

Formano PORI idrofilici (canali) nella membrana attraverso cui certi ioni possono diffondere

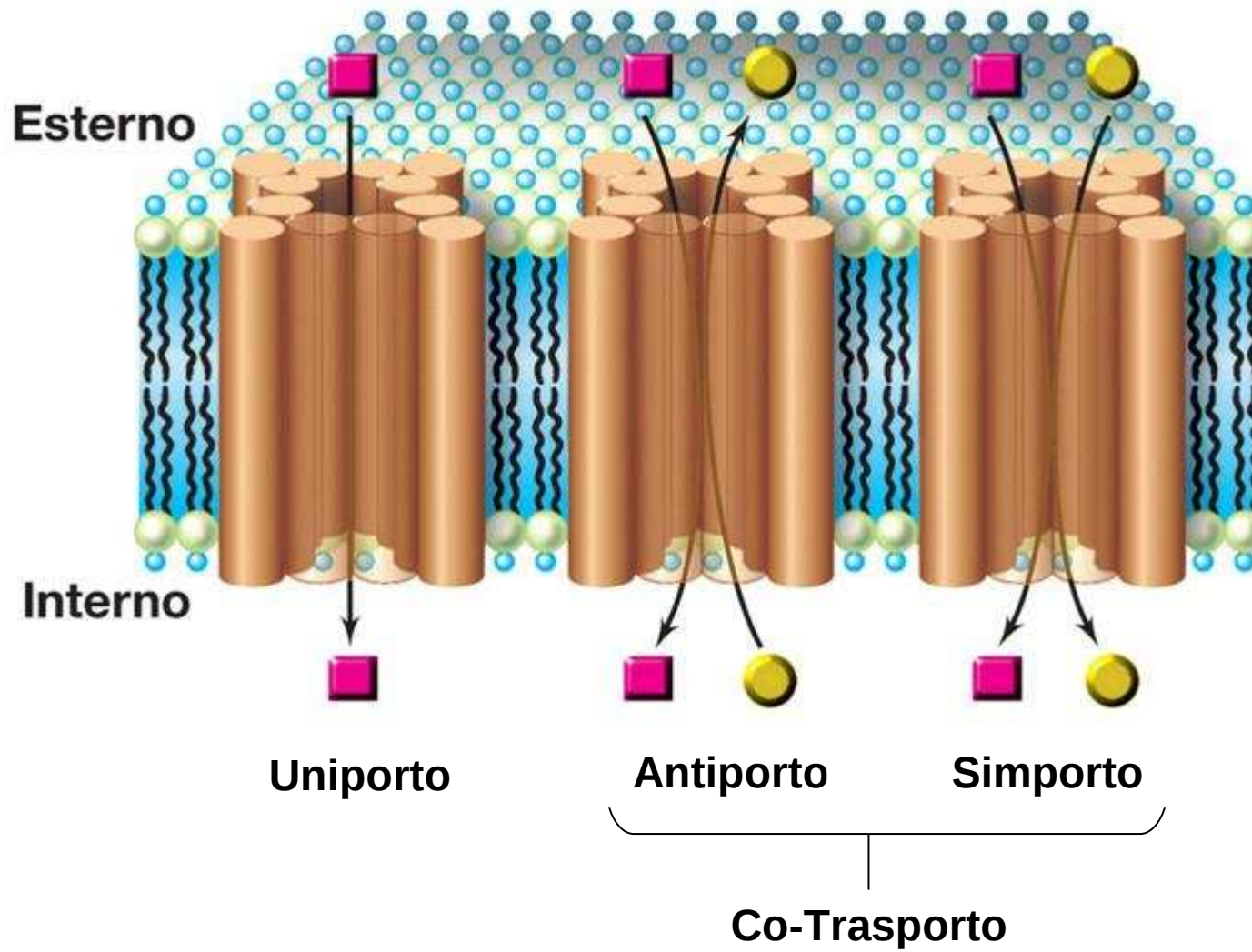


Trasportatori o Carrier

Legano il soluto da un lato della membrana e lo trasportano dall'altro lato con un cambiamento conformazionale della proteina

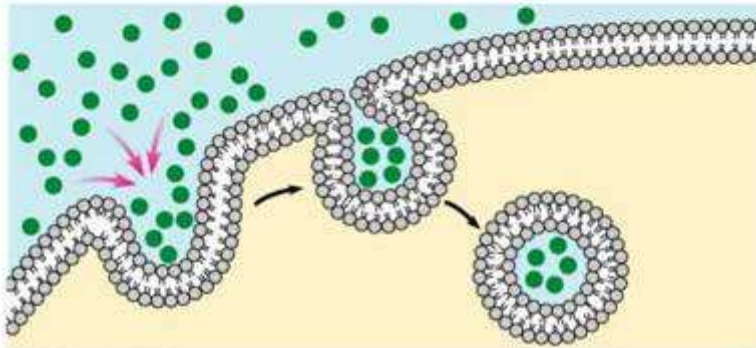


TRASPORTO ATTRAVERSO LA MEMBRANA

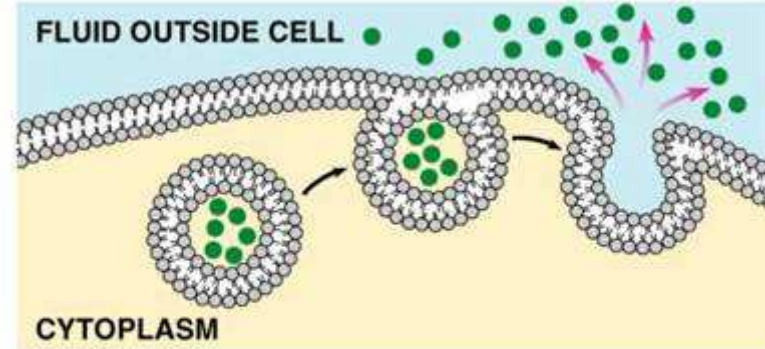


TRASPORTO ATTRAVERSO LA MEMBRANA

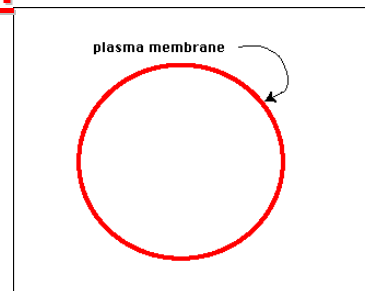
Materiali di maggiori dimensioni (rispetto agli ioni o alle piccole molecole) per entrare o uscire dalla cellula **sfruttano il processo di** **ENDOCITOSI** o di **ESOCITOSI**



ENDOCITOSI



ESOCITOSI



ENDOCITOSI

Nei sistemi biologici agiscono diversi tipi di endocitosi:

- 1) **FAGOCITOSI**: (*letteralmente: “Cellula che mangia”*), le cellule ingeriscono grandi particelle solide, come cibo o batteri
- 2) **PINOCITOSI** (*letteralmente: Cellula che beve*), la cellula introduce materiale liquido sotto forma di minuscole gocce
- 3) **ENDOCITOSI MEDIATA DA RECETTORI**, molecole specifiche si combinano con le proteine recettoriali della membrana plasmatica, ad es. il colesterolo ematico viene assorbito dalle cellule mediante questo processo