

# ORGANISMI PROCARIOTI

## BATTERI (*Bacteria*)

## ARCHEI (*Archaea*)

- Per lo più unicellulari, ma non mancano notevoli esempi di procarioti che vivono in associazioni pluricellulari
- Spesso il termine “batteri” è usato (impropriamente) per indicare “procarioti”, sia *Bacteria* che *Archaea*

---

---

---

---

---

---

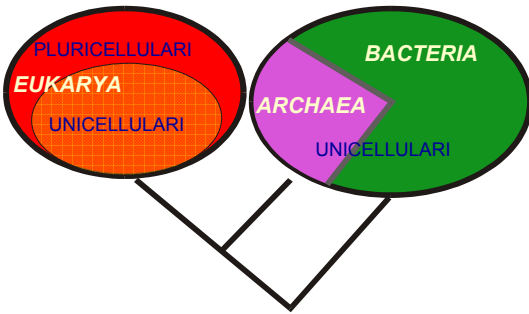
---

---

# ORGANISMI VIVENTI

## EUCARIOTI

## PROCARIOTI



---

---

---

---

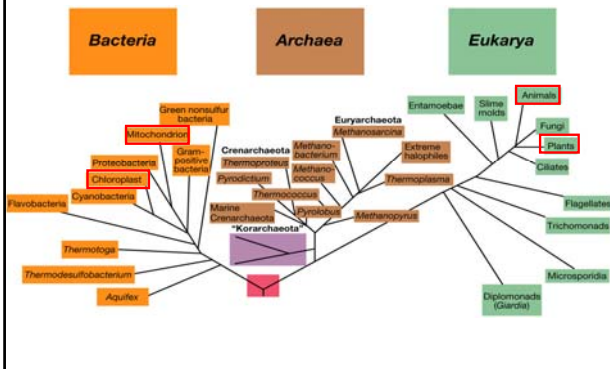
---

---

---

---

Albero filogenetico universale



---

---

---

---

---

---

---

---

**CELLULE EU- CARIOTE**  
**CELLULE PRO- CARIOTE**

**Le DIFFERENZE riguardano :**

**assenti nei procarioni**

Nucleo (**membrana nucleare, cromosomi ...**)  
Altri organelli delimitati da membrana:  
Mitocondrio, Cloroplasto,  
Apparato di Golgi,  
Reticolo endoplasmatico ...

**differenze (anche tra Bacteria e Eukarya)**

Meccanismi di divisione cellulare  
Parete cellulare  
Membrana cellulare  
Apparato per la replicazione del DNA  
Apparato per la trascrizione  
Apparato per la traduzione (ribosomi ...)  
.....

---

---

---

---

---

---

---

---

***Bacteria (versus Archaea)***

- Gruppo più numeroso
- Includono i procarioti più importanti dal punti di vista medico
- (Relativamente) poche specie vivono in “ambienti estremi”
- Nessuna specie nota produce metano
- Includono tutte le specie procarioti note che fanno fotosintesi (Cianobatteri, batteri “verdi”, alcuni gruppi di batteri “rossi”)
- ...
- Importanti dettagli molecolari (composizione della membrana citoplasmatica e della parete, apparato trascrizionale e traduzionale)

---

---

---

---

---

---

---

---

**I microbi: nemici o amici?**

- I microrganismi sono responsabili di gran parte della produzione di O<sub>2</sub> sulla terra
- Come simionti di eucarioti superiori (piante, animali) ne garantiscono la sopravvivenza tramite produzione di vitamine e fattori di crescita
- Degradano sostanze inquinanti complesse

Ma.....

- I microrganismi patogeni sono tuttora la prima causa di morte per l'umanità

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le pandemie hanno segnato il corso della storia umana

- La "morte nera" (epidemia di peste) uccide circa il 35% della popolazione europea tra il 1347 e il 1350
- Nelle guerre, il numero di soldati uccisi da infezioni microbiche è superiore a quello dei morti in combattimento fino alla prima guerra mondiale

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le epidemie hanno marcato in maniera indelebile la storia e la cultura umana



Il "medico della peste"  
Sec. XIV-XVI



La peste in tempi più recenti

---

---

---

---

---

---

---

---

**LE FERMENTAZIONI SONO  
OPERA DI MICRORGANISMI**

**MALATTIE DI ANIMALI E UOMINI  
POSSONO ESSERE CAUSATE DA  
MICRORGANISMI  
(vedi Koch)**

**MICRORGANISMI "ATTENUATI"  
POSSONO ESSERE USATI PER  
"VACCINARE"**



Louis Pasteur (1822-1895)

---

---

---

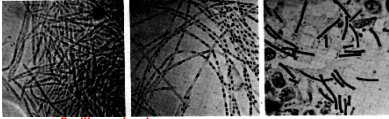
---

---

---

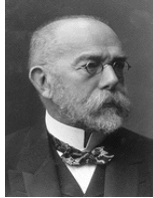
---

---



*Bacillus anthracis*

Un microrganismo, il *Bacillus anthracis*, è l'agente eziologico del carbonchio



Robert Koch (1843-1910)

Premio Nobel per la Medicina (1905)

---

---

---

---

---

---

---

---

### I "POSTULATI" DI KOCH (1881)

1. L'agente causale deve essere **presente** in tutti i casi della malattia di cui è ritenuto responsabile, e deve essere **assente** negli individui sani.
2. L'agente causale deve essere **isolato** dall'individuo affetto e, posto in coltura, deve dare origine a una popolazione cellulare omogenea.
3. L'inoculo di una coltura pura dell'agente causale in individui sani deve dar luogo alla **comparsa della malattia** di cui è ritenuto responsabile.
4. L'agente causale può essere **reisolato** dall'organismo infettato sperimentalmente.

---

---

---

---

---

---

---

---

### "Koch vs. Pasteur"

- Rivalità tra i due microbiologi (sia personale che su concetti base)
- Infettività (postulati di Koch) e "attenuazione"  
Pasteur osserva che la coltivazione prolungata in laboratorio di ceppi patogeni porta ad una perdita (attenuazione) della virulenza, aprendo la strada all'uso nei vaccini di ceppi "attenuati"

---

---

---

---

---

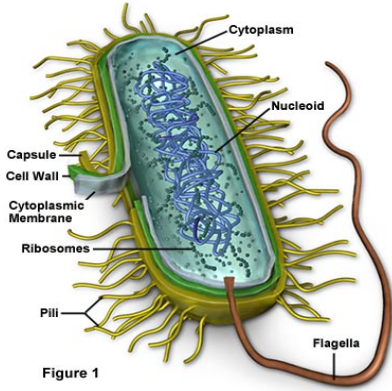
---

---

---

CELLULA PROCARIOTE

Prokaryotic Cell Structure



---

---

---

---

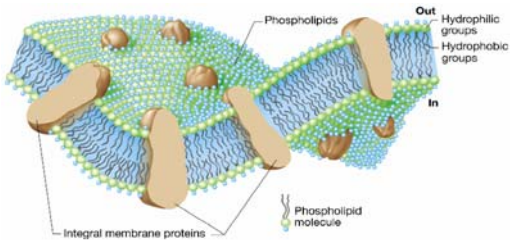
---

---

---

---

Membrana citoplasmatica: un mosaico fluido.



Struttura e composizione molto simile a quella delle cellule eucarioti:  
Doppio strato lipidico (fosfolipidi)  
Proteine

---

---

---

---

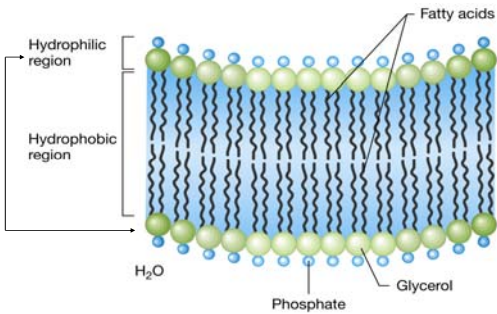
---

---

---

---

Il doppio strato lipidico



---

---

---

---

---

---

---

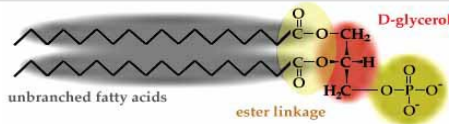
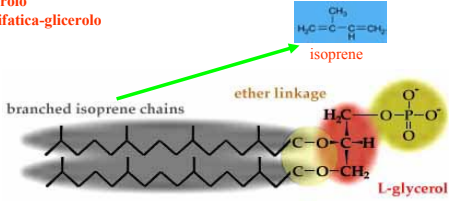
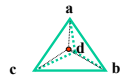
---



## Fosfolipidi nelle membrane degli Archaea

- Chiralità del glicerolo
- Legame catena alifatica-glicerolo
- Catena alifatica

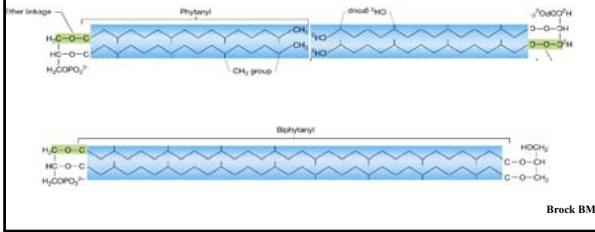
### Archaea



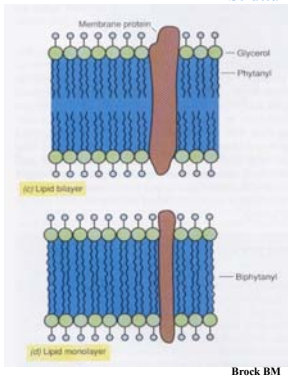
### Bacteria

## Lipidi di membrana negli Archei

- eteri tra due catene isoprenoidi e un glicerolo: di-eteri  
oppure
- eteri tra due catene isoprenoidi e due gliceroli: tetra-eteri



## Strutture delle membrane negli Archaea



Doppio foglietto con di-eteri  
(due catene isoprenoidi e una molecola  
di glicerolo)

Monostrato con tetra-eteri  
(una catene isoprenoide più lunga e  
due molecole di glicerolo)

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

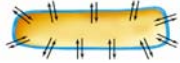
---

---

---

### Funzioni della membrana citoplasmatica

- Isola dall'ambiente extracellulare (barriera di permeabilità)
- Mette in contatto e controlla gli scambi con l'ambiente cellulare (permeabilità, trasporti passivi e attivi)



---

---

---

---

---

---

---

---

### Funzioni della membrana citoplasmatica

- Percepisce le variazioni ambientali e trasmette segnali ai sistemi metabolici, chemiotattici e genetici
- Secerne prodotti extracellulari ed è la sede della biosintesi di costituenti delle strutture extracitoplasmatiche



---

---

---

---

---

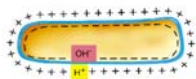
---

---

---

### Funzioni della membrana citoplasmatica

- Accumula energia chimica, elettrica e osmotica (forza protonmotrice)
- Trasforma energia elettrica, chimica o luminosa in forza protonmotrice (Respirazione, Fotosintesi)
- Trasforma la forza protonmotrice in energia chimica (ATP), cinetica (flagelli), ...



---

---

---

---

---

---

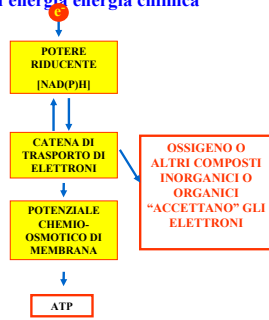
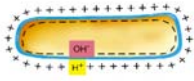
---

---



**Sulla membrana plasmatica dei procarioti avvengono i processi di produzione e trasformazione dell'energia chimica**

negli eucarioti questi processi avvengono sulle membrane interne dei mitocondri




---

---

---

---

---

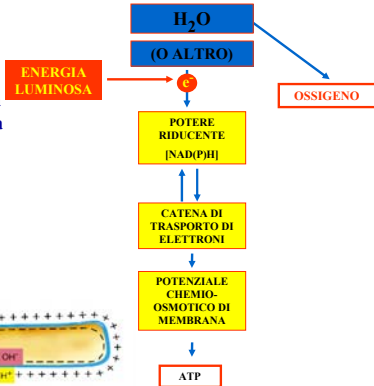
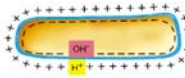
---

---

---

**Sulla membrana dei procarioti avvengono i processi di cattura e trasformazione dell'energia luminosa in energia chimica**

negli eucarioti questi processi avvengono sulle membrane interne dei cloroplasti (tilacoidi)




---

---

---

---

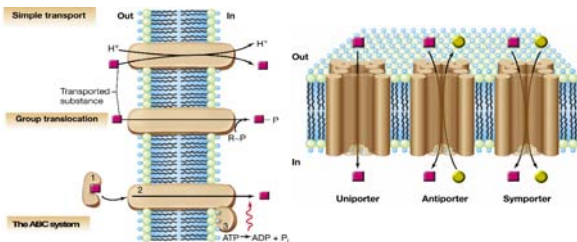
---

---

---

---

**Alcuni meccanismi di trasporto attraverso la membrana**




---

---

---

---

---

---

---

---

Agenti antibatterici che agiscono sulla  
membrana

- Detergenti, solventi organici
- Alcuni antibiotici che danneggiano la membrana (polimixine)
- Alcuni antibiotici che interferiscono con biosintesi che avvengono nella membrana
- Composti “ionofori”

---

---

---

---

---

---

---

---