

CELLULE PROCARIOTICHE ED EUCARIOTICHE -3

Principi di Biologia e Genetica
Scienze Motorie
a.a 2020-21
Dr ssa Elisa Mazzoni, PhD



Le cellule eucariotiche si sono evolute in vari passaggi

Le cellule eucariotiche hanno avuto origine molto tempo dopo rispetto a quelle procariotiche.

I Procarioti abitano il nostro pianeta da più di 3,5 miliardi di anni a differenza degli eucarioti che sono apparsi circa 2,2 miliardi di anni fa.

Alcuni organuli possono essersi evoluti per **introflessione della membrana** plasmatica, mentre altri si sono evoluti per endosimbiosi.

Endosimbiosi: significa «vita insieme» ovvero **organi generati per ingestione di una cellula da parte di un'altra** che avrebbe generato una relazione simbiotica. Un esempio posso essere i **MITOCONDRI** e **CLOROPLASTI**

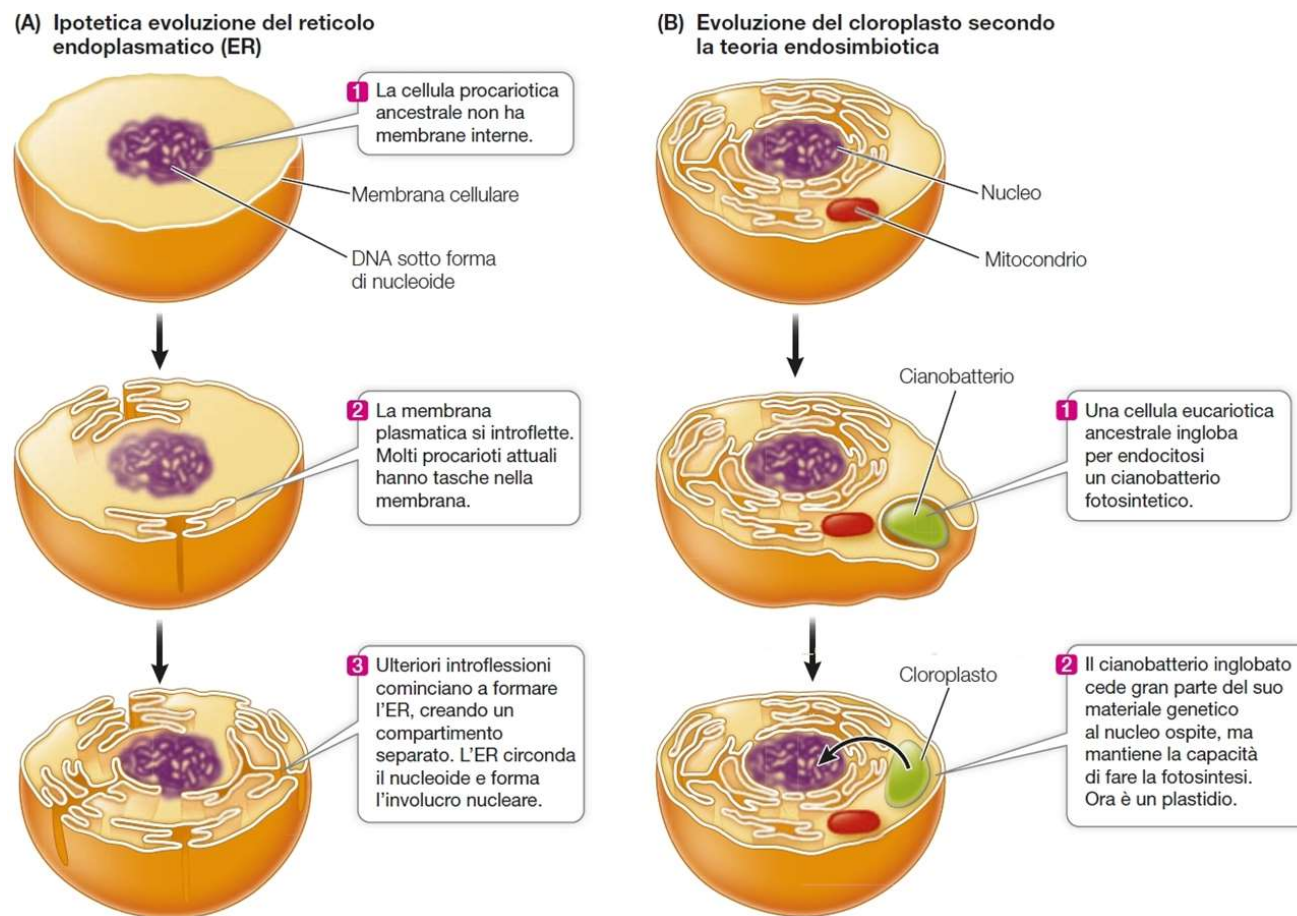


Figura 5.23 L'origine degli organuli (A) Il sistema di endomembrane e l'involucro nucleare potrebbero essersi formati per introflessione della membrana plasmatica e successiva fusione dei margini della tasca. (B) La teoria endosimbiotica suggerisce che alcuni organuli siano derivati da procarioti inglobati da altre cellule più grandi.



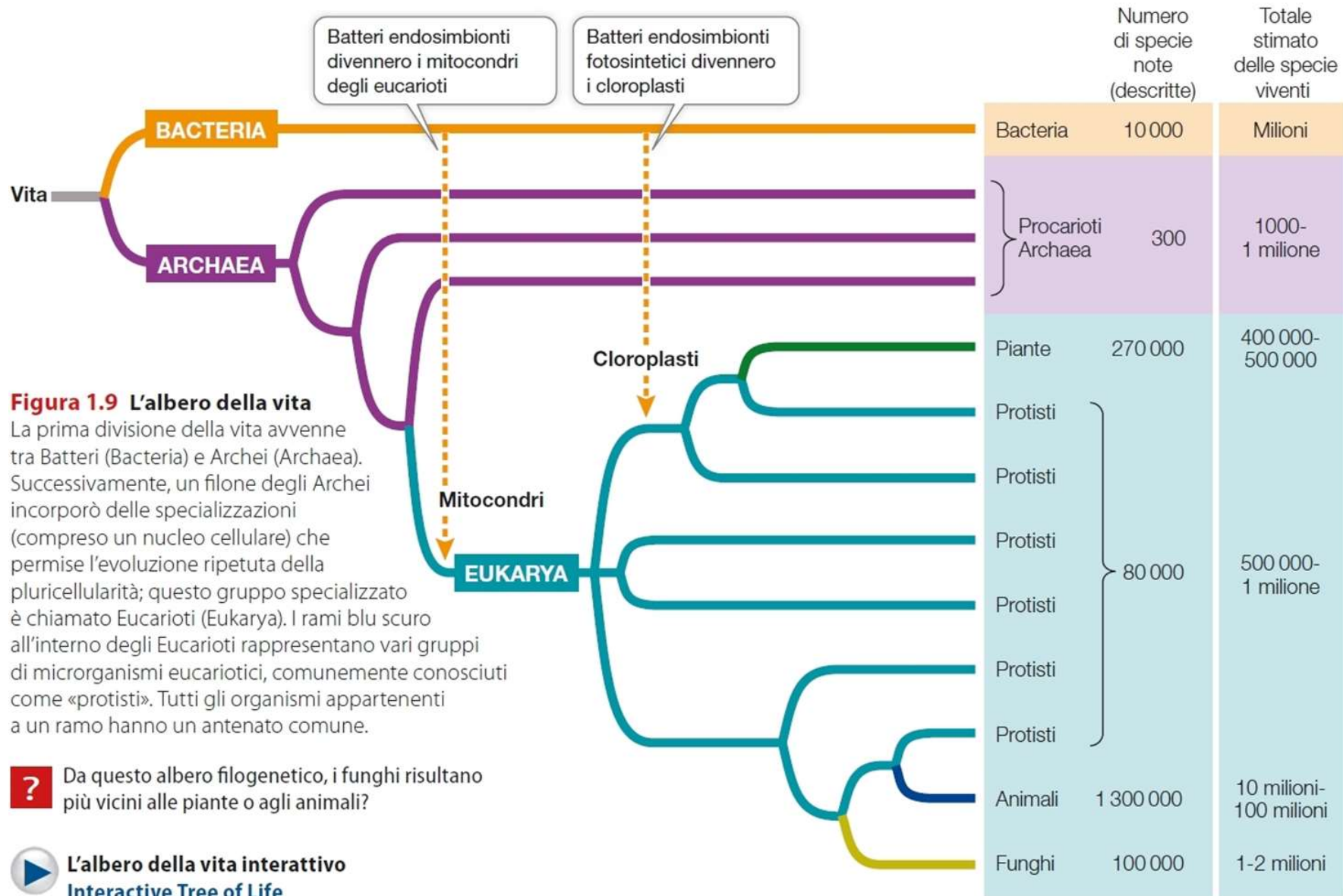


Figura 1.9 L'albero della vita

La prima divisione della vita avvenne tra Batteri (Bacteria) e Archei (Archaea). Successivamente, un filone degli Archei incorporò delle specializzazioni (compreso un nucleo cellulare) che permise l'evoluzione ripetuta della pluricellularità; questo gruppo specializzato è chiamato Eucarioti (Eukarya). I rami blu scuro all'interno degli Eucarioti rappresentano vari gruppi di microrganismi eucariotici, comunemente conosciuti come «protisti». Tutti gli organismi appartenenti a un ramo hanno un antenato comune.

? Da questo albero filogenetico, i funghi risultano più vicini alle piante o agli animali?

L'albero della vita interattivo
Interactive Tree of Life



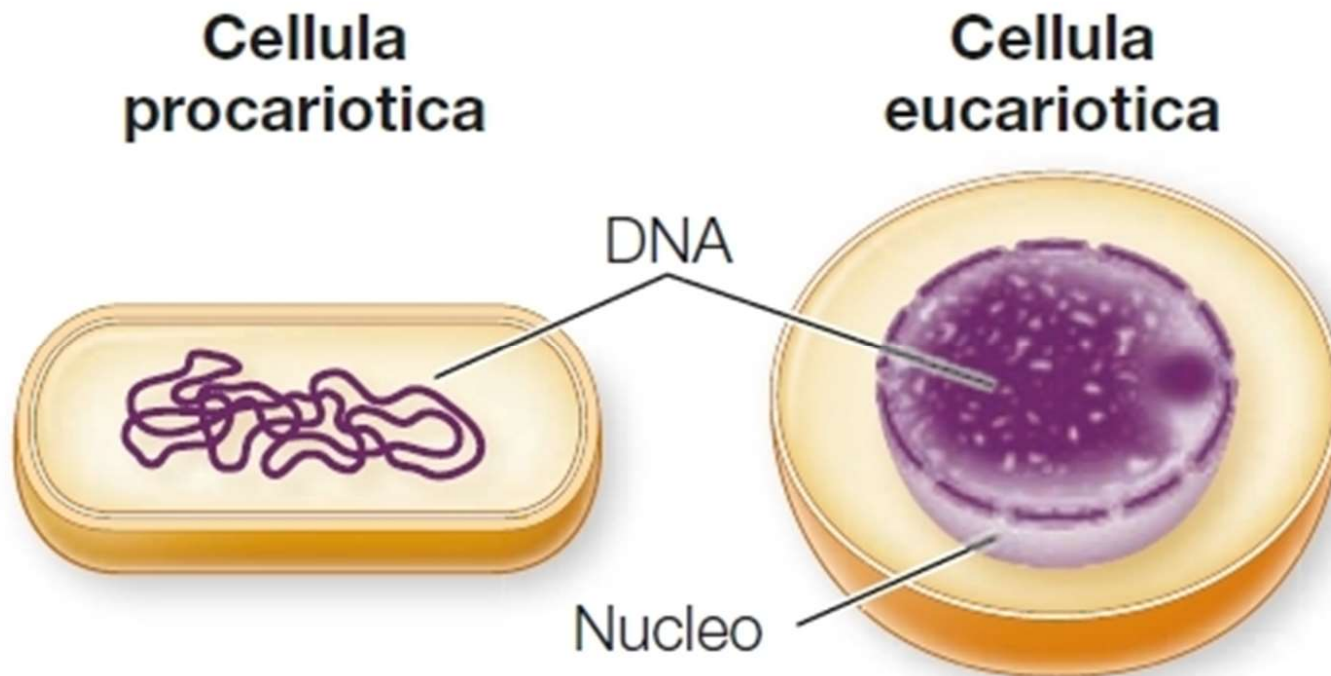
PROCARIOTI ed EUCARIOTI

Dalla semplice osservazione al microscopio è chiaro da molto tempo che gli organismi viventi possono essere classificati in base alla struttura cellulare in due gruppi: gli **eucarioti** e i **procarioti**.

Negli eucarioti il DNA si trova in un compartimento intracellulare distinto circondato da una membrana, chiamato **nucleo**. (Il termine *eucariote* deriva dal greco e significa “veramente nucleato”, dalle parole *eu*, “bene” o “veramente”, e *karyon*, “nocciolo” o “**nucleo**”)

I procarioti **non hanno un compartimento nucleare distinto per accogliere il loro DNA**.

Vegetali, funghi e animali sono eucarioti; i batteri sono procarioti, come gli archei, una classe separata di cellule procariotiche.



CELLULA PROCARIOTICA

- Il microscopista olandese Anton van Leeuwenhoek scoprì i batteri e altri microrganismi nel 1674 mentre osservava una goccia d'acqua di lago attraverso una lente di vetro.
- I procarioti costituiscono due dei tre domini : Bacteria e Archea
- DIMENSIONI RIDOTTE**
- DIVERSE FORME**
- Non hanno organelli racchiusi in membrane**
- Ampia capacità di **ADATTAMENTO**
- Rapida capacità di **RIPRODUZIONE**
- Processi metabolici **AEROBI e/o ANAEROBI**
- Molti hanno una parete cellulare**
- La maggior parte dei batteri e archea contengono 1000-6000 geni**
- In grado di fissare** azoto e anidride carbonica, in modo da rendere N e C disponibili per gli organismi viventi
- I procarioti giocano un ruolo fondamentale in ecologia e tecnologia**



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.

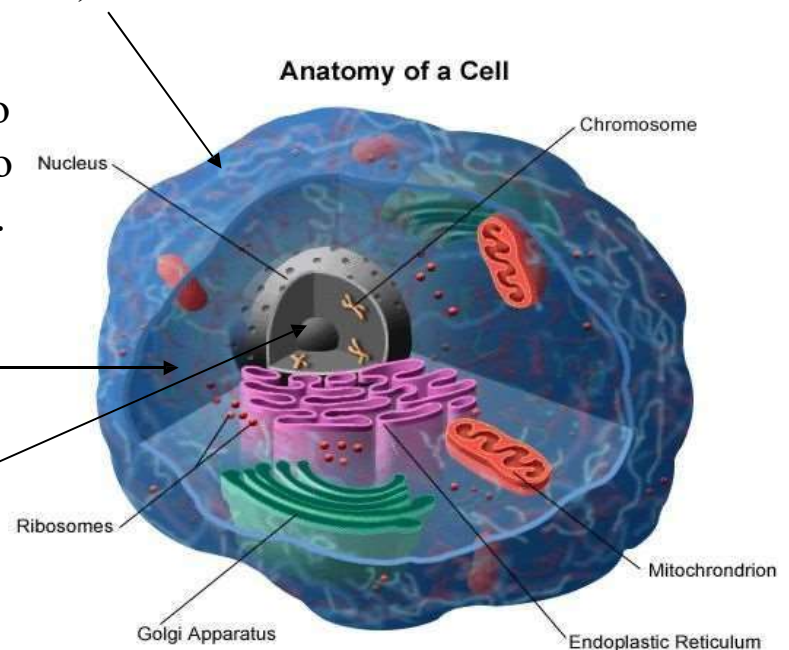
CITOPLASMA

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

MATERIALE GENETICO

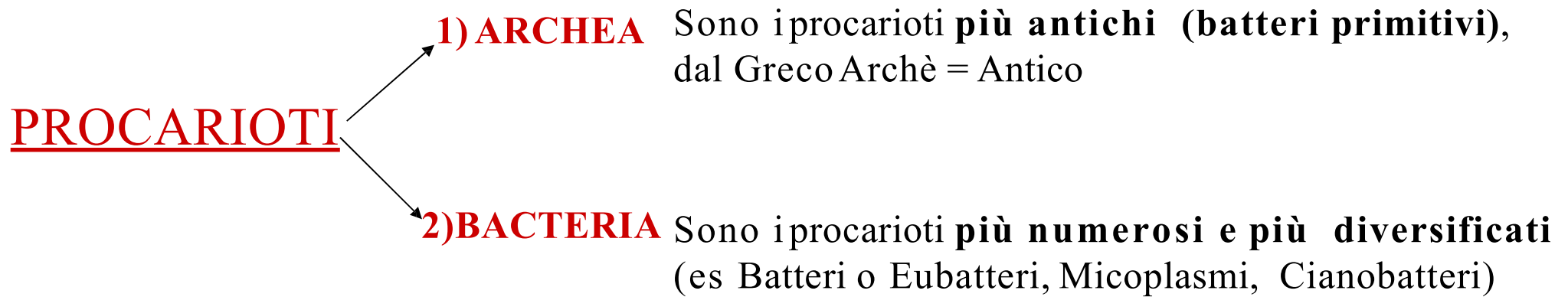
Nella cellula procariote non è presente il nucleo.
Unica molecola di DNA localizzata nel NUCLEOIDE.

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



CELLULA PROCARIOTICA

Iprocarioti sono classificati in 2 Gruppi Principali:



DIMENSIONI: LE CELLULE PROCARIOTICHE SONO PIU' PICCOLE DELLE CELLULE EUCARIOTICHE

- Generalmente diametro da 0,5 a 1 μm e lunghezza da 1 a 5 μm

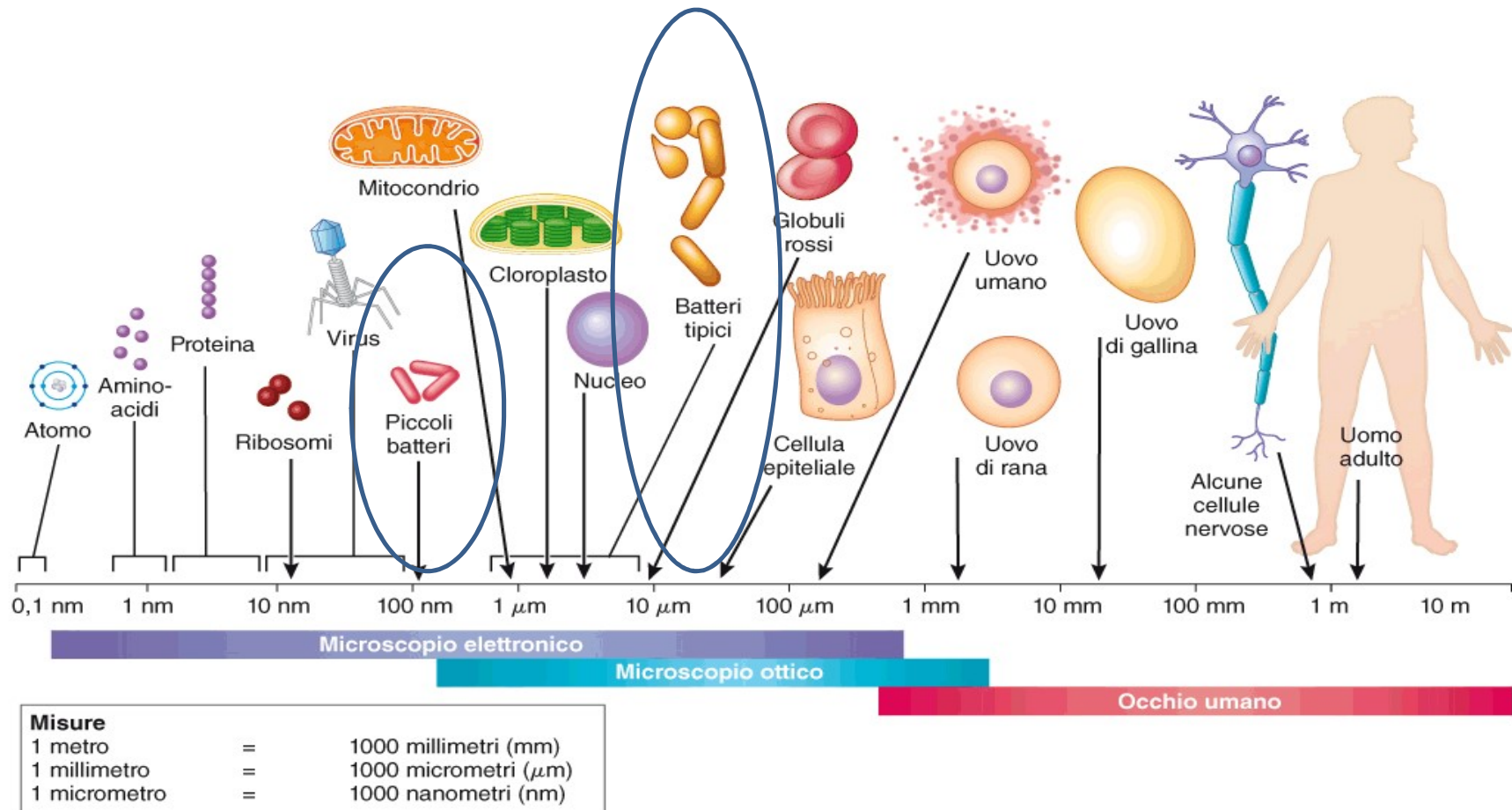


Figura 4-1 Dimensioni biologiche e diversità delle cellule

Le dimensioni relative dal livello chimico a quello di un intero organismo possono essere confrontate utilizzando una scala logaritmica (multipli di 10). Le cellule procariotiche dei batteri vanno tipicamente da 1 a 10 μm di lunghezza. Le cellule eucariotiche hanno tipicamente un diametro che va dai 10 ai 30 μm . I mitocondri hanno all'incirca le dimensioni di piccoli batteri, mentre i cloroplasti sono generalmente più grandi (circa 5 μm di lunghezza). Le cellule uovo sono tra le cellule più grandi. Anche se microscopiche, alcune cellule nervose sono molto lunghe. Le cellule qui rappresentate non sono disegnate in scala.



La vita in scala

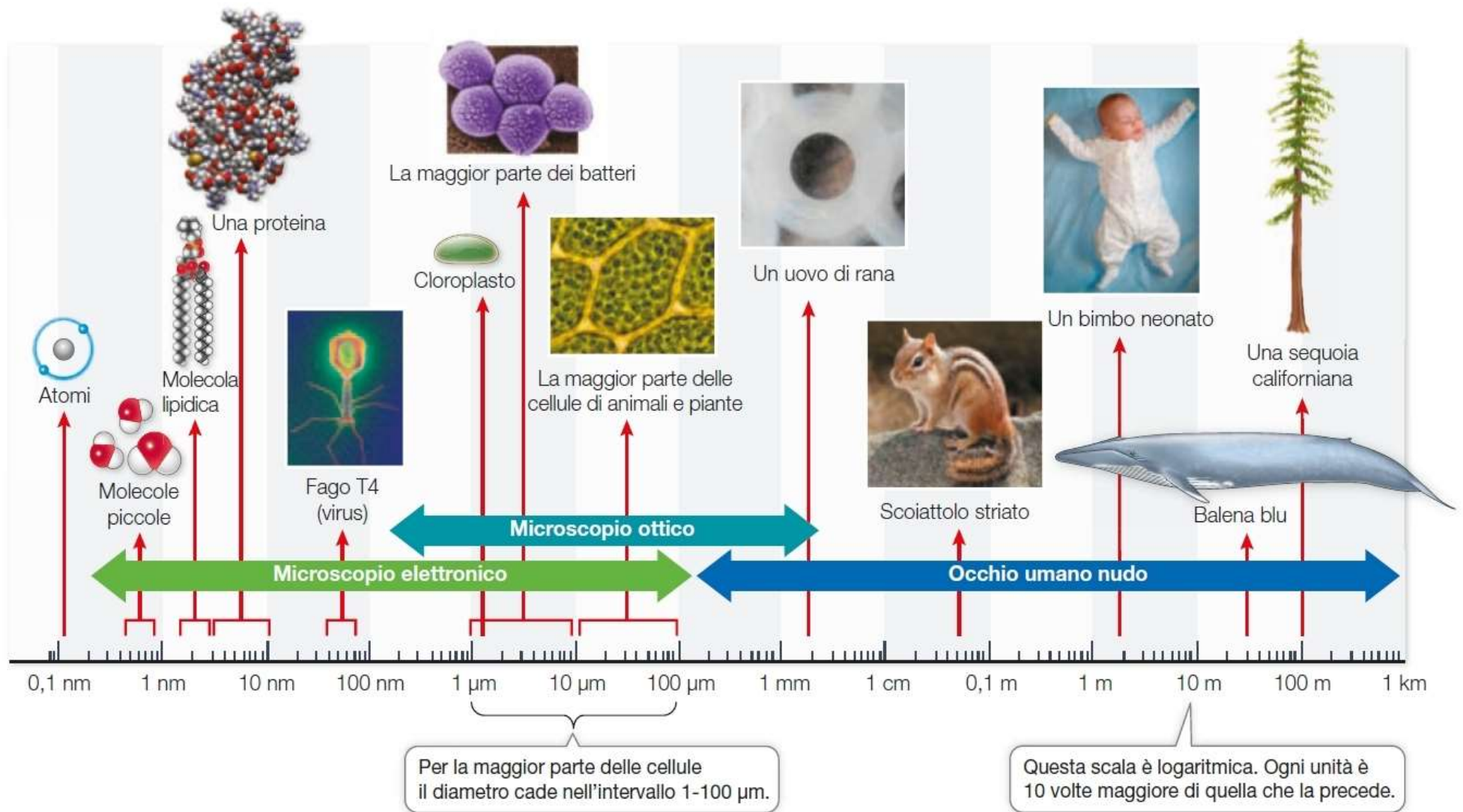


Figura 5.1 La vita in scala Su una scala logaritmica sono riportate per confronto le dimensioni delle molecole, delle cellule e degli organismi pluricellulari.

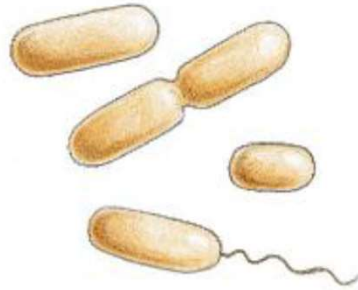
▶ Attività 5.1 **La vita in scala**
The Scale of Life



• CELLULE PROCARIOTICHE : DIVERSE FORME



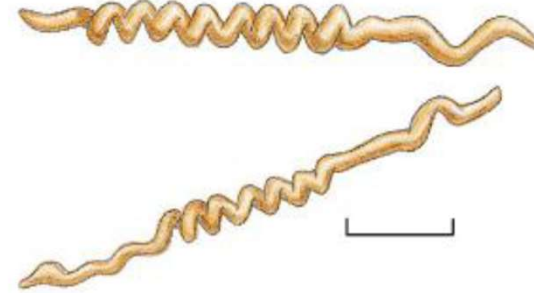
Cocchi
(forma rotondeggiante)



cellule a bastoncino,
ad es. *Escherichia coli*,
Vibrio cholerae

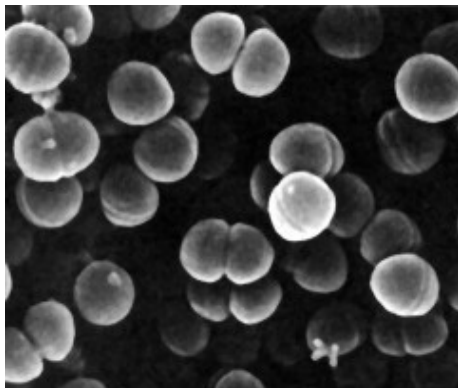


le cellule più piccole,
ad es. *Mycoplasma*,
Spiroplasma

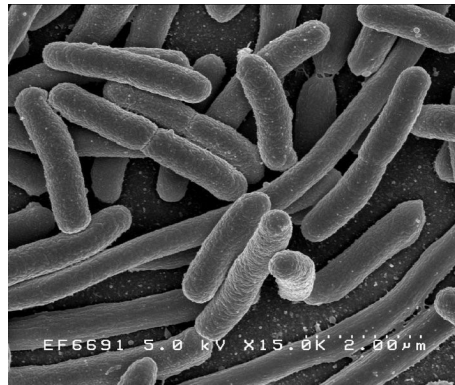


cellule spirali,
ad es. *Treponema pallidum*

Vari tipi di cellule batteriche viste al microscopio elettronico



Cocchi



Bacilli



Spirilli

COCCHI: Le cellule possono essere raggruppate in coppie (diplococchi) oppure in lunghe catene (streptococchi) o aggregati irregolari simili a grappoli (stafilococchi)

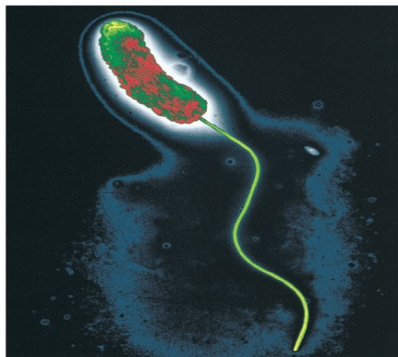


• CELLULE PROCARIOTICHE : DIVERSE FORME

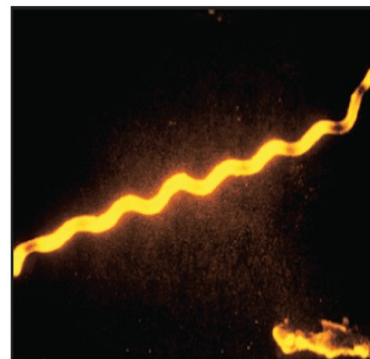
Alcuni procarioti hanno la forma elicoidale: se l'elica è rigida è chiamato **spirillo**; se l'elica è flessibile è detto **spirocheta**



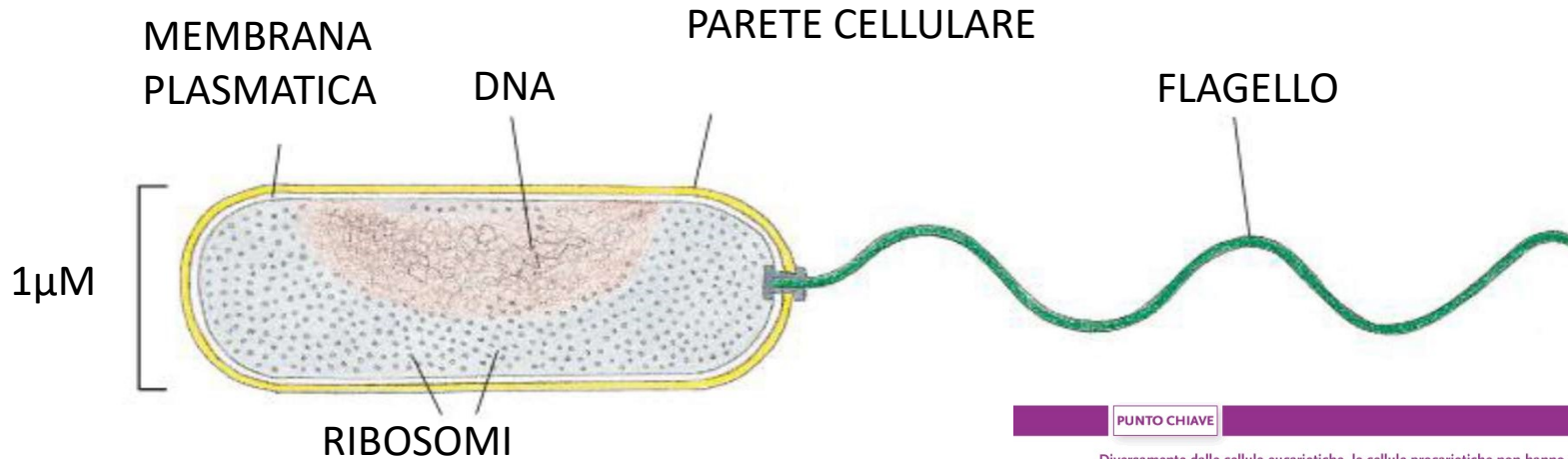
Uno spirillo a forma di virgola è chiamato **vibrione**.
Vibrione Cholerae: dotato di flagello



Microscopio a contrasto di fase:
Treponema pallidum,
(spirocheta che provoca la sifilide)



CELLULA PROCARIOTICA STRUTTURA



PUNTO CHIAVE

Diversamente dalle cellule eucariotiche, le cellule procariotiche non hanno un nucleo o altri organelli delimitati da membrana. Tipicamente esse contengono un'area nucleare con una singola molecola di DNA circolare.

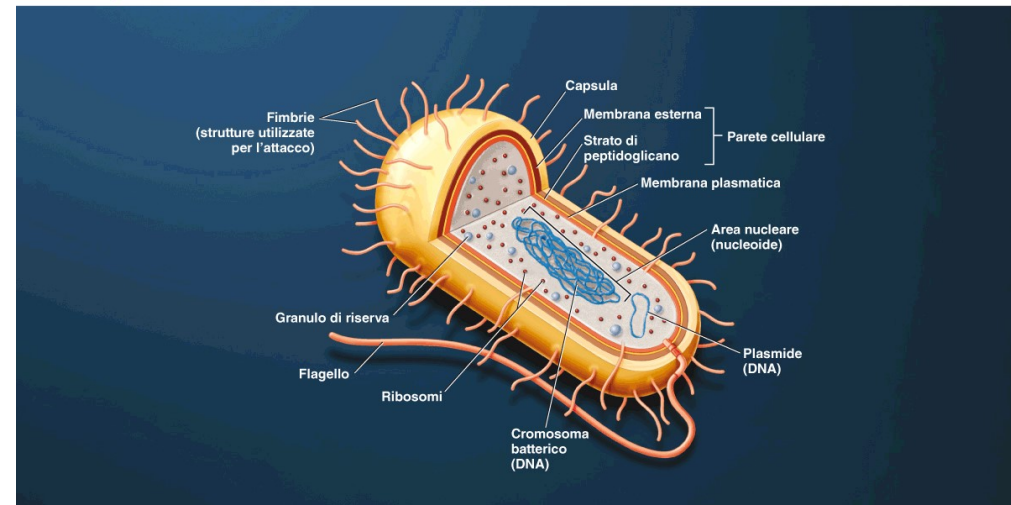


Figura 20-2 Struttura di una cellula procariotica

Questo bacillo è un batterio Gram-negativo (discusso nel testo). Si noti l'assenza di un involucro nucleare che avvolge il DNA del batterio.

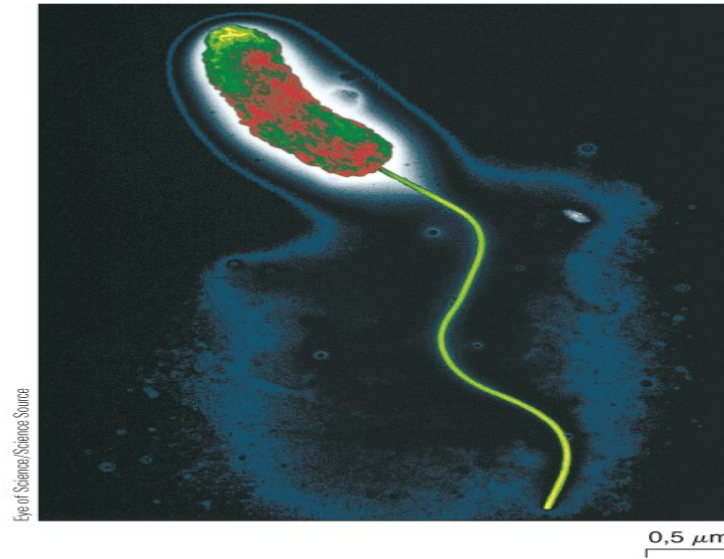
Il citoplasma della cellula procariotica contiene **enzimi necessari per attività metaboliche e granuli di riserva** contenenti **lipidi, glicogeno e composti fosforilati**

Le cellule procariotiche hanno capacità biochimiche diversificate in modo stupefacente, molto più delle cellule eucariotiche.



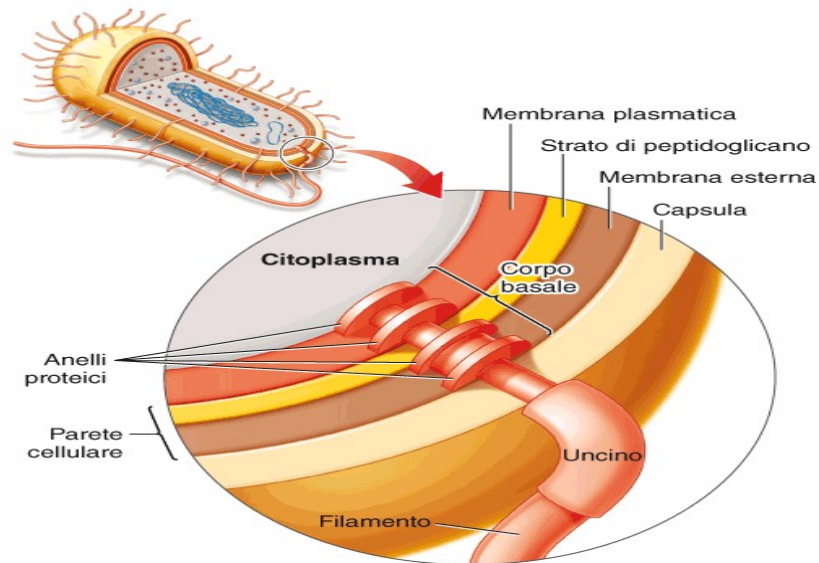
Flagelli dei procarioti

La maggior parte dei batteri si muove grazie alla presenza di flagelli



(a) Immagine MET a colori intensificati di *Vibrio cholerae*. Il batterio flagellato che causa il colera nell'uomo.

Ogni flagello batterico è formato da tre parti: un corpo basale, un uncino ed un filamento singolo.



(b) Struttura di un flagello batterico. Il motore è il corpo basale, che è formato da una serie di piastre discoidali che ancorano il flagello alla parete cellulare e alla membrana plasmatica e fanno girare l'uncino e il filamento del flagello.

Figura 20-5 I flagelli batterici



Alcuni procarioti hanno fimbrie o pili

SONO PREVALENTEMENTE ORGANI DI ANCORAGGIO PER INFETTARE LA CELLULA

PERMETTONO AI BATTERI DI ADERIRE GLI UNI AGLI ATRI

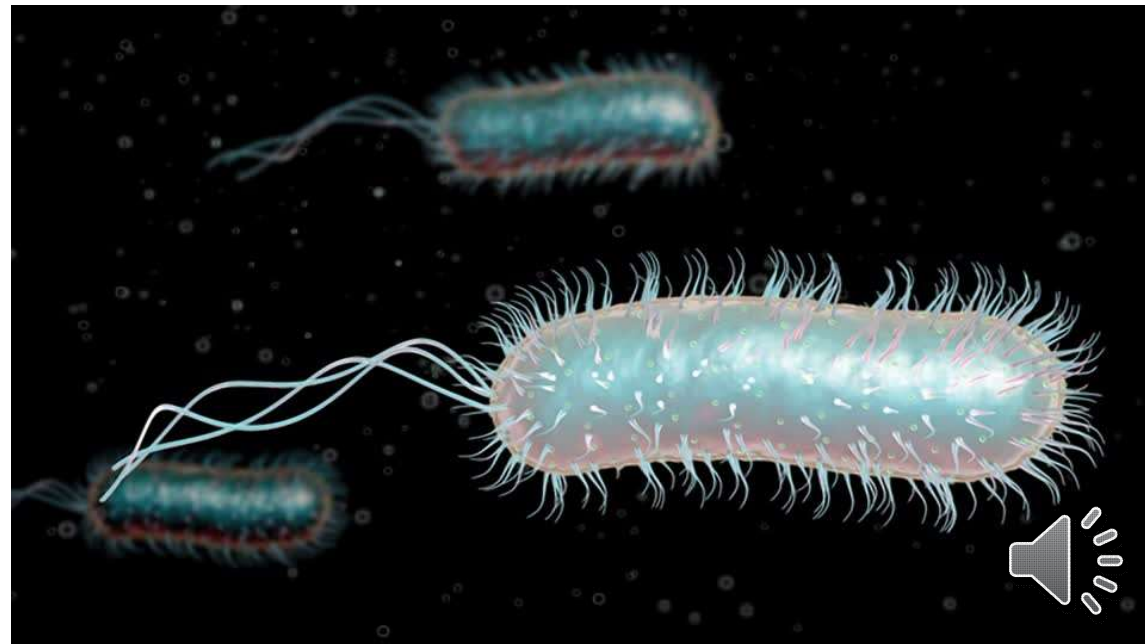
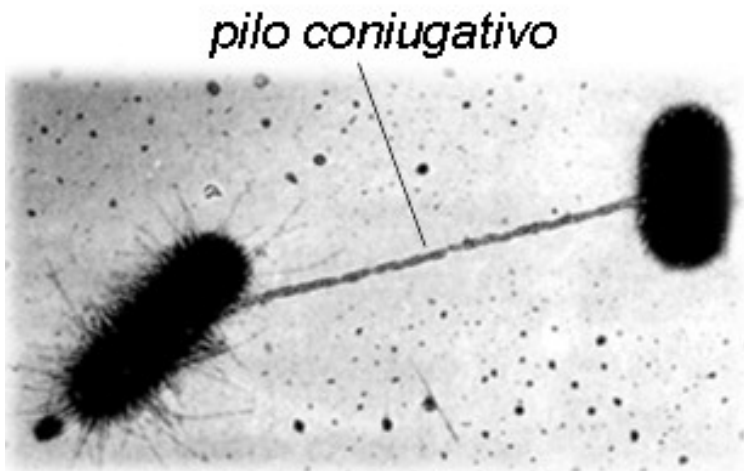
I PILI sono generalmente piu' lunghi delle fimbrie

PILI: sono strutture proteiche filamentose che si ritrovano sulla superficie e di alcune cellule batteriche

I pili sono strutture costituite da filamenti di una proteina denominata PILINA

PILI CAVI = permettono il passaggio di DNA, detto **PILO CONIUGATIVO** o PILO SESSUALE

PILI non cavi (permettono l'ancoraggio a substrati nutritivi)



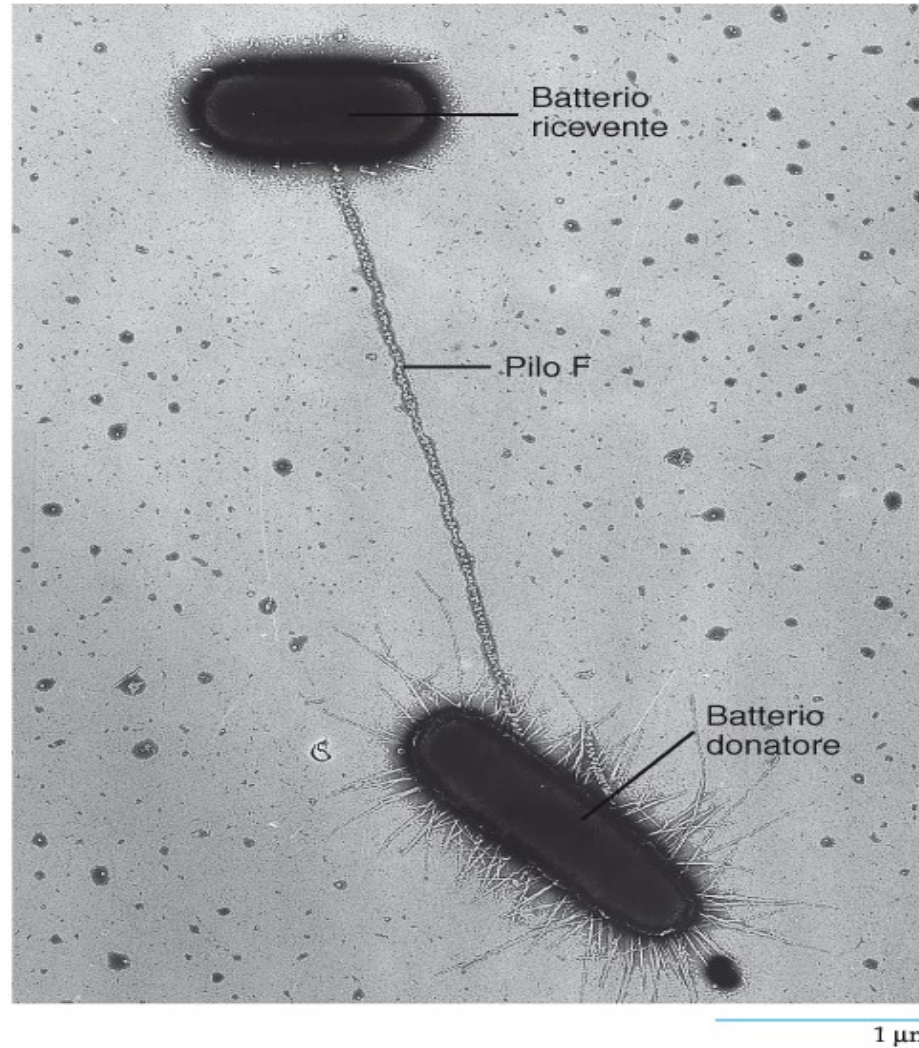


Figura 1.13 Coniugazione batterica. Micrografia elettronica di una coppia di batteri in coniugazione uniti da una struttura formata dalla cellula donatrice, il pilo F, attraverso cui si ritiene passi il DNA. (PER GENT. CONC. DI CHARLES C. BRINTON, JR., E JUDITH CARNAHAN.)



PARETE CELLULARE

La maggior parte dei procarioti ha una parete cellulare

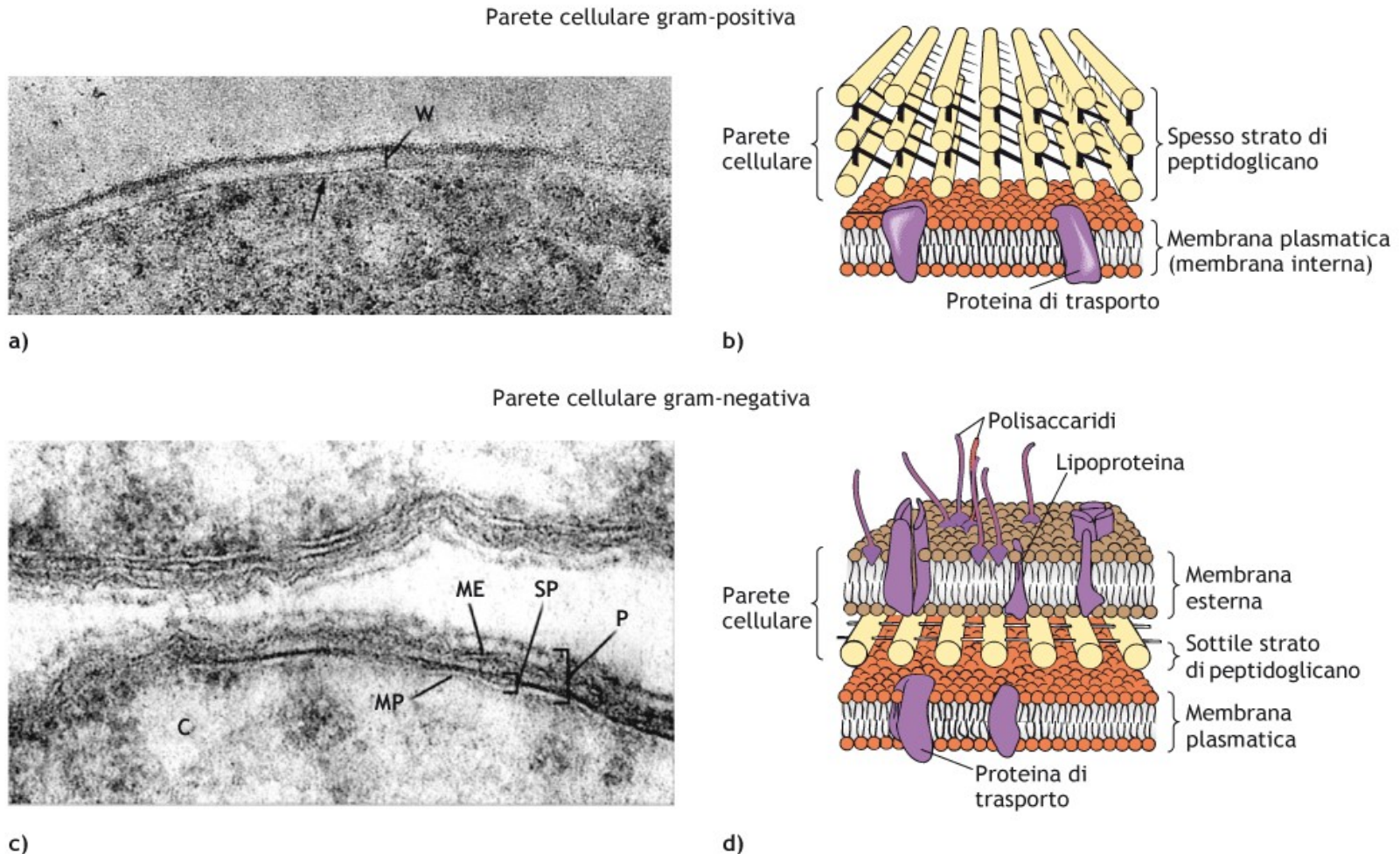


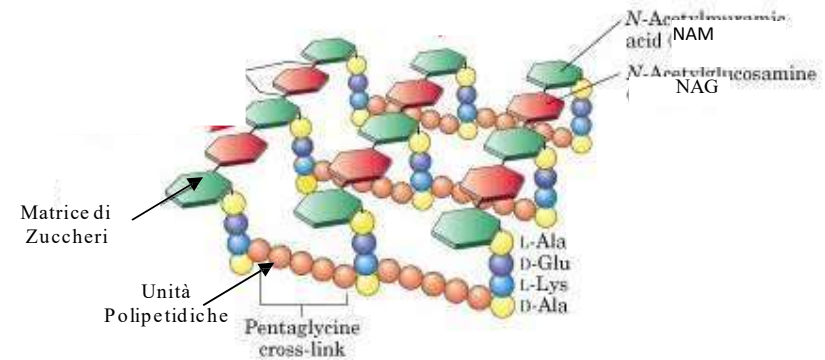
Figura 2.11 La parete cellulare batterica. (a, b) Nei batteri gram-positivi la parete cellulare è costituita da molti strati di peptidoglicani uniti tra loro da amminoacidi; (c, d) nei batteri gram-negativi un sottile strato di peptidoglicani è ricoperto da una spessa membrana esterna di fosfolipidi. Notare come la parete gram-positiva appaia uniforme, mentre la parete dei gram-negativi ha una struttura più complessa e con più strati. C = citoplasma; W e P = parete; ME = membrana esterna; MP = membrana plasmatica; SP = spazio periplasmatico. a e c: Micrografie al microscopio elettronico a trasmissione (TEM).



PARETE CELLULARE

La maggior parte dei procarioti ha una parete cellulare

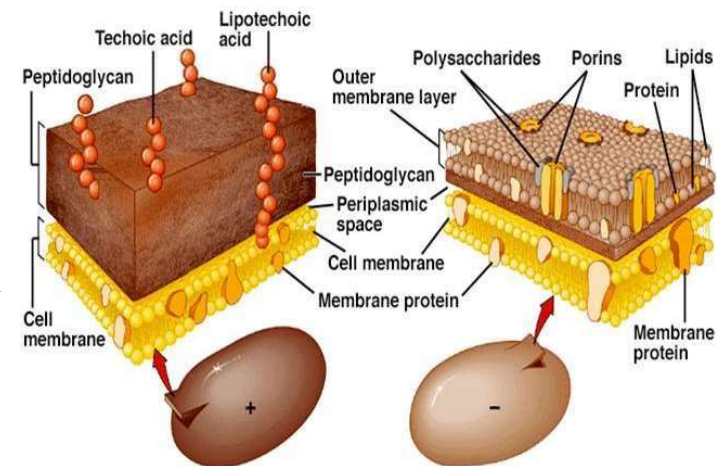
- E' formata da PEPTIDOGLICANO= zuccheri e amminoacidi che forma uno strato simile alla rete al di fuori della membrana plasmatica della maggior parte dei batteri
- La componente zuccherina consiste in residui alternati di N- acetilglucosamina (NAG) e acido N- acetilmuramico (NAM)



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



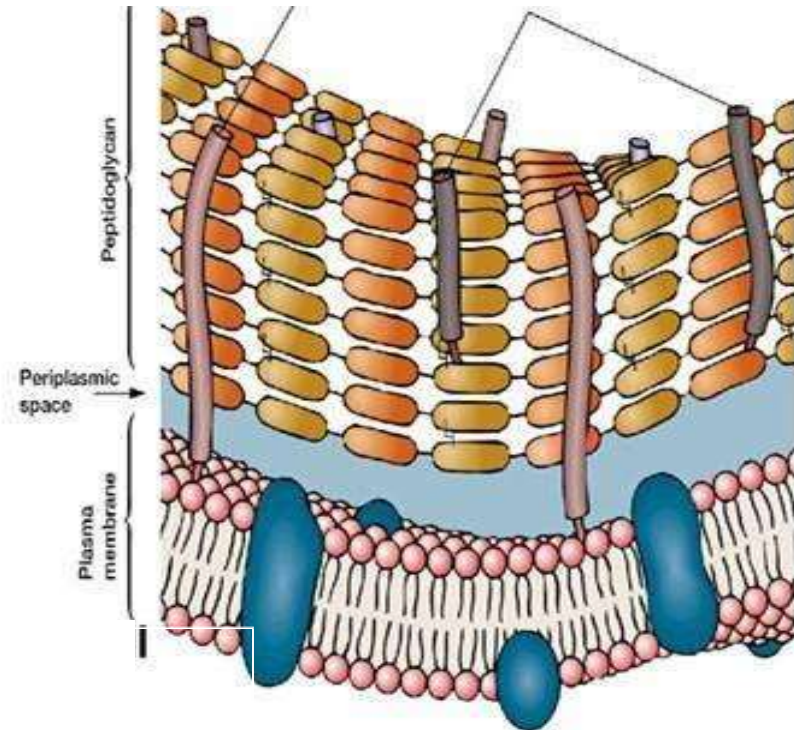
GRAM: dal nome del medico danese Christian Gram



PARETE CELLULARE

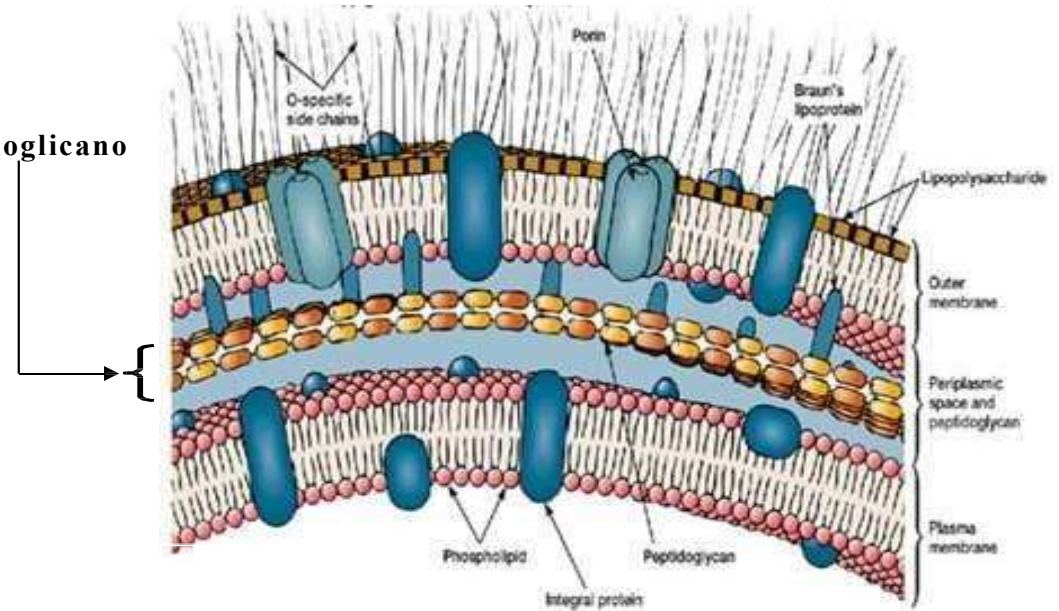
GRAM +

Parete molto spessa, con molti strati di petidoglicano



GRAM -

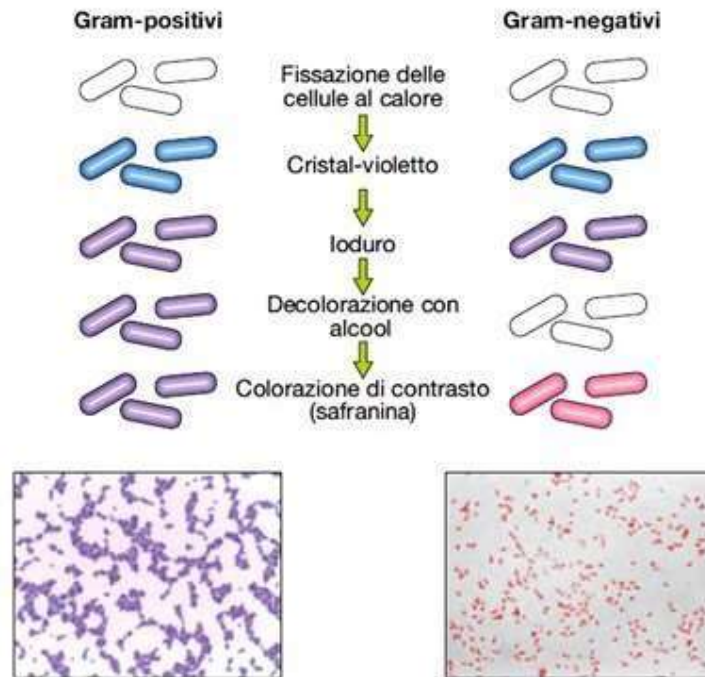
Parete costituita da due membrane fosfolipidiche che racchiudono un sottile strato di petidoglicano



PARETE CELLULARE

Colorazione di GRAM, ideata dal medico danese Christian Gram, per rilevare batteri patogeni:

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 gram-negativi



Importante per la terapia antibiotica:
Es. Penicillina efficace nei confronti dei Gram+

