

# I BATTERI

**BATTERI**: organismi unicellulari procarioti appartenenti al regno delle MONERE.

Si presentano in varie forme e questa è una caratteristica che permette la classificazione:

- *cocchi* → sfera
- *bacilli* → bastoncini
- *vibrioni* → virgola
- *spirilli* → spirale

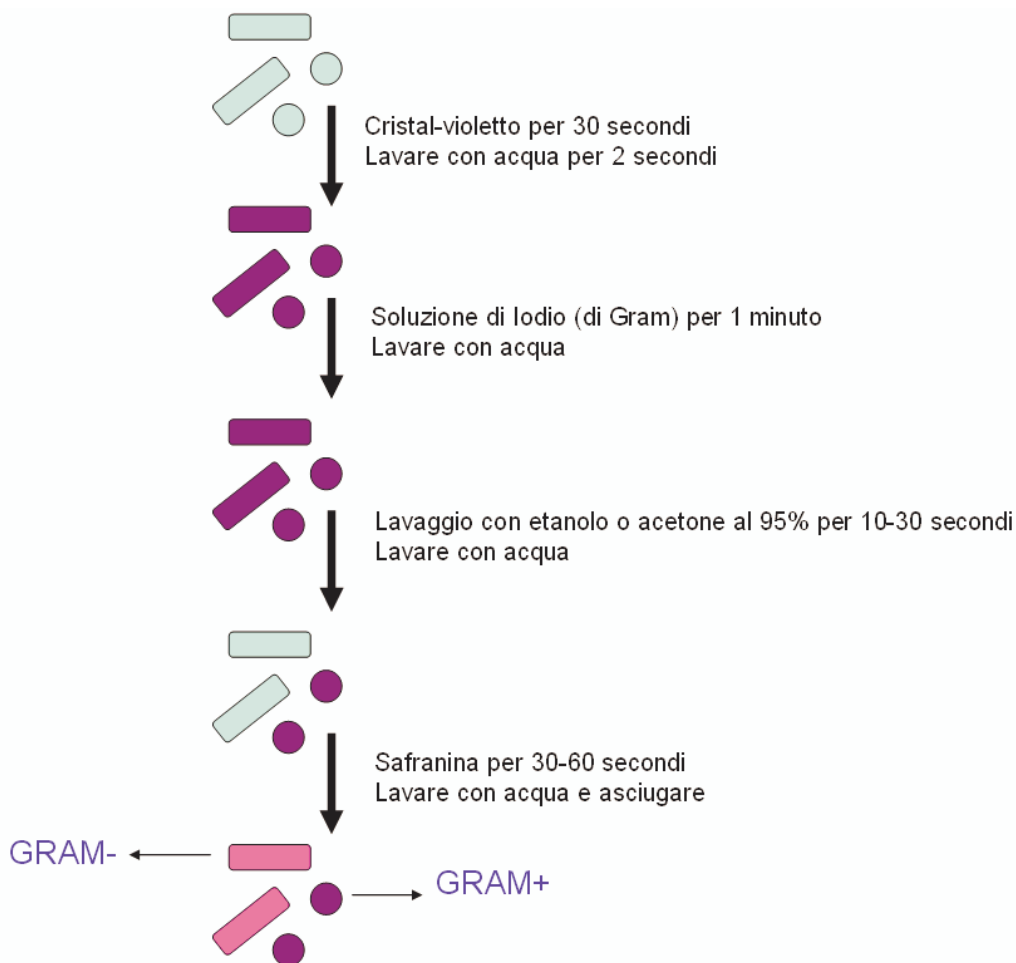
I batteri inoltre si dividono in **GRAM+**:

- parete cellulare con peptidoglicano, piuttosto spessa (100-800Å)
- periplasma (zona tra parete e membrana citoplasmatica)

I batteri **GRAM-**:

- membrana esterna
- periplasma (zona tra membrana esterna e parete cellulare)
- parete cellulare con peptidoglicano (+ sottile: 80-100Å)
- membrana cellulare

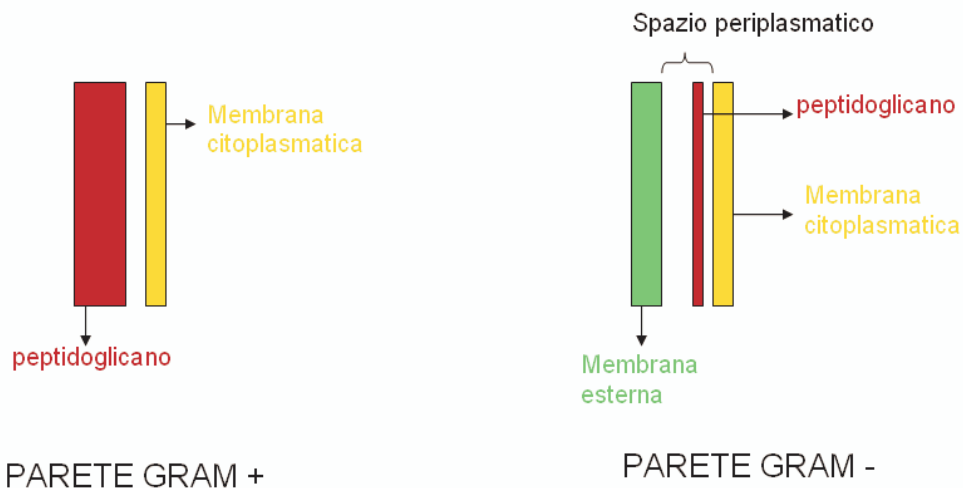
**COLORAZIONE DI GRAM:**



All'esterno i batteri presentano degli organi di locomozione: i **flagelli** → possono essere 1 o + e disposti in zone diverse. Sono costituiti da proteine e hanno struttura elicoidale. Vi sono oltre ai flagelli anche le **fimbrie** che sono estroflessioni della membrana o parete. I **pili** servono invece per lo scambio di DNA.

Alcuni batteri presentano la **capsula** che ha funzione di difesa e protezione. Quelli che la presentano sono chiamati S (smooth = lisci) viceversa sono R (rugosi). La presenza o l'assenza della capsula non influisce sulla sopravvivenza del batterio.

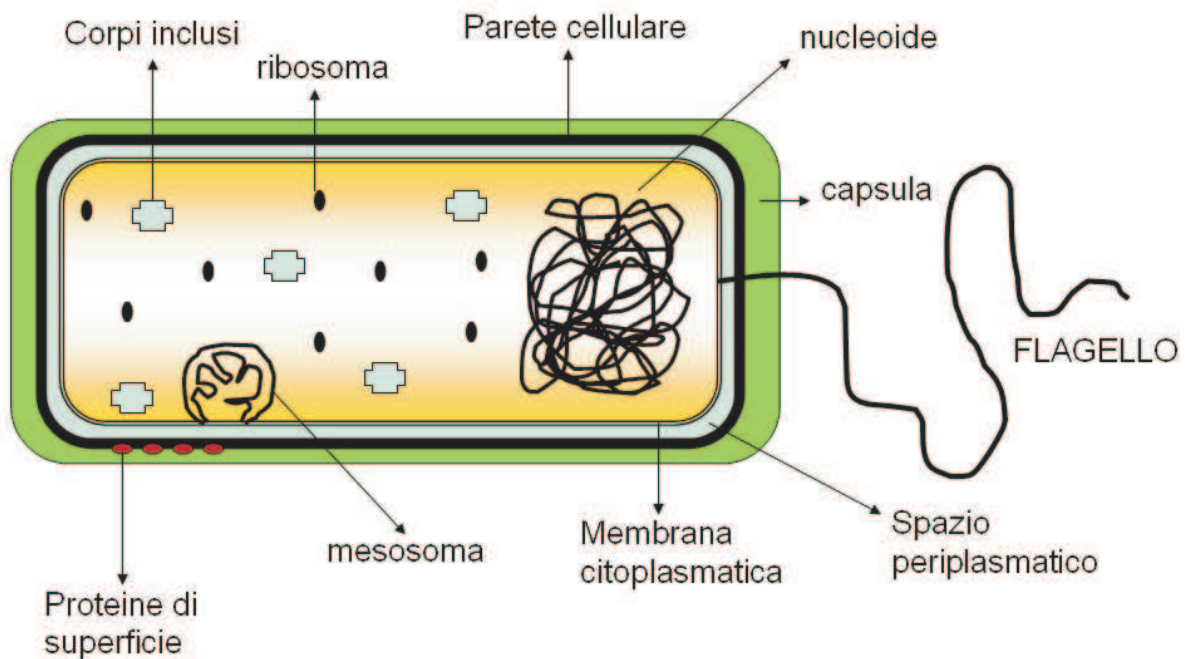
La **parete cellulare** → serve per conferire la forma e la protezione, ed è costituita nei GRAM- dal 1 al 10% di peptidoglicano e nei GRAM+ per il 40-80%.



La **membrana citoplasmatica** → serve per protezione e trasporto di sostanze. Il *trasporto* può essere come in tutte le cellule, passivo o attivo. Nella membrana avvengono tutte le funzioni vitali del batterio ad esempio viene controllata la DIVISIONE CELLULARE e tramite il **mesosoma** avviene la corretta ripartizione del DNA che è per la stragrande maggioranza dei batteri ad un unico filamento circolare e non è racchiuso da membrana → **nucleoide**.

Nel **citoplasma** vi sono i **plasmidi** che sono piccole molecole di DNA con informazioni genetiche anche importanti. Inoltre nel citoplasma vi sono proteine (enzimi per il metabolismo), acidi nucleici, carboidrati, lipidi, DNA, ribosomi (+ piccoli) ed **inclusioni citoplasmatiche** (glicogeno).

Altri **organuli** presenti sono i *tilacoidi*, i *vacuoli*, i *clorosomi*, ecc.



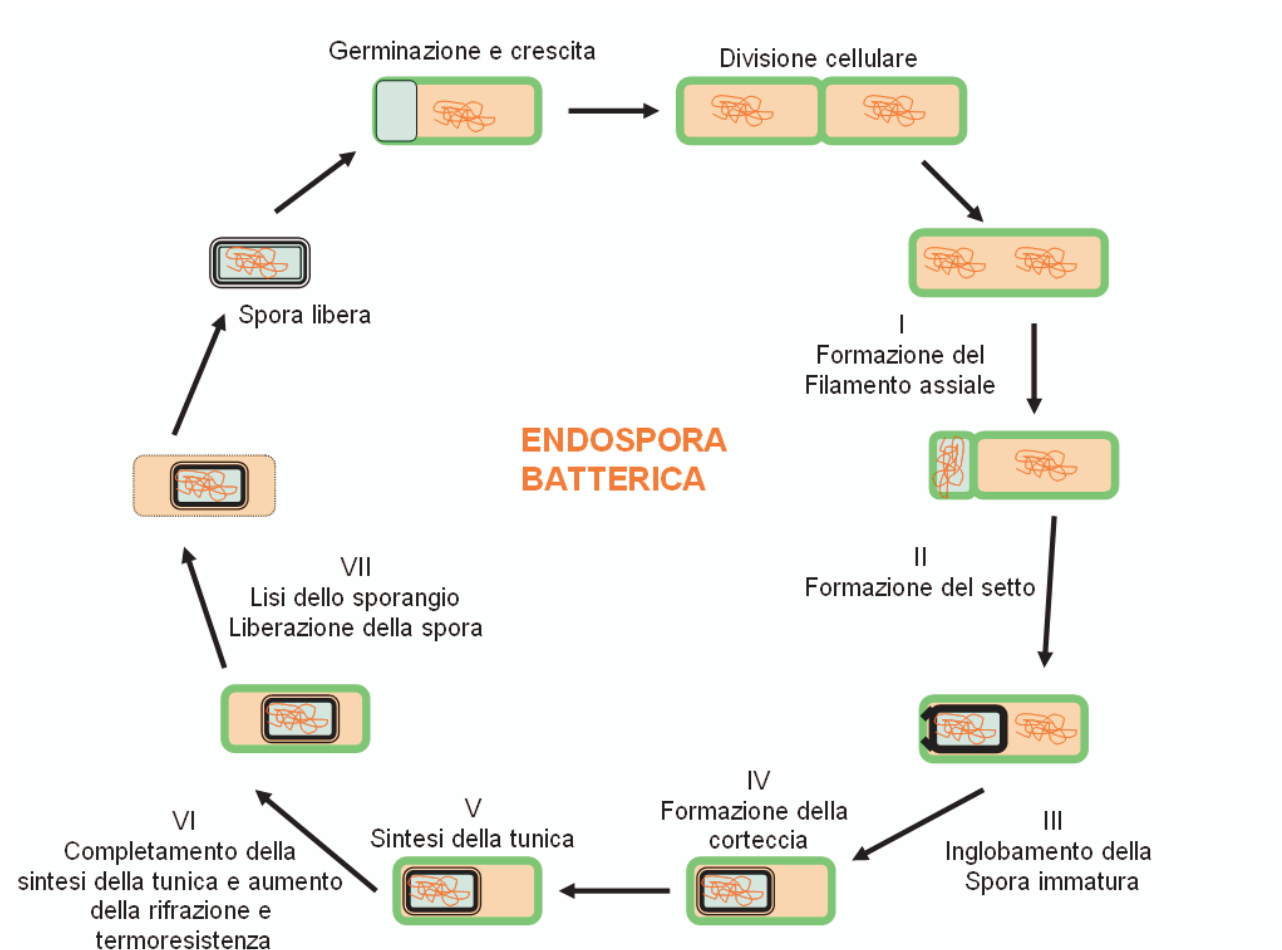
## GENETICA dei BATTERI

I batteri si riproducono per **fissione binaria** che è una forma di riproduzione asessuata. Esistono però 3 meccanismi per lo scambio di DNA:

- 1) **Trasformazione** → un frammento di DNA viene trasferito da un batterio ad un altro e si integra nel DNA di quest'ultimo sostituendone il tratto omologo creando così una nuova generazione.
- 2) **Trasduzione** → alcuni batteriofagi agiscono come vettori di geni; si ha così la *trasduzione generalizzata* in cui durante il ciclo litico un frammento del cromosoma batterico viene accidentalmente incorporato in una nuova particella virale e da questa in una successiva infezione il frammento di DNA batterico può essere trasferito ad un altro batterio e il frammento è uno qualsiasi; nella *trasduzione specializzata* invece il profago esce dal cromosoma batterico per iniziare il ciclo litico e staccandosi porta con sé un frammento di DNA batterico che è sempre quello adiacente al profago.
- 3) **Plasmidi e coniugazione** → Nei batteri sono presenti anche molecole di DNA circolari dette PLASMIDI. Questi si replicano in modo autonomo rispetto al cromosoma batterico e alcuni possono integrarsi stabilmente in esso; per lo più sono in grado di passare facilmente da una cellula batterica ad un'altra. Il *plasmide F* può promuovere la CONIUGAZIONE: processo in cui il DNA del plasmide è trasferito da un batterio donatore a un ricevente attraverso un ponte citoplasmatico formato da appendici dette *pili coniugativi* che si trovano solo sulla cellula donatore. Le **cellule F-** (ricevente) sono prive di plasmide e quelle **F+** (donatore) lo hanno. Durante la coniugazione una cellula F+ replica il suo plasmide e ne trasferisce una copia alla F- attraverso un pilo coniugativo diventando F+ che diventa capace di produrre plasmidi e

coniugare. Se il plasmide F è integrato nel cromosoma batterico si ha la **cellula Hfr** e durante la coniugazione viene trasferito un tratto di cromosoma batterico e la cellula ricevente avrà nuova ricombinazione genetica.

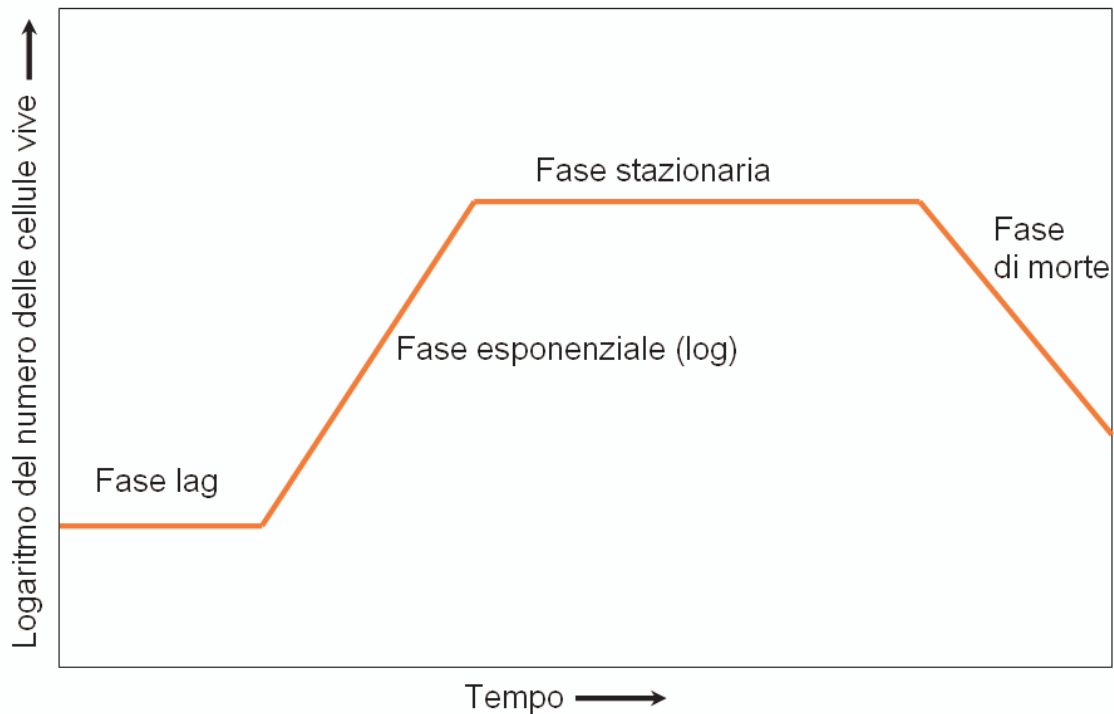
### FORMAZIONE DELL'ENDOSPORA BATTERICA:



### CURVA DI CRESCITA:

Quando i microrganismi crescono in un ambiente chiuso (in batch) la curva di crescita che ne risulta presenta in genere 4 fasi:

1. **fase lag** → fase di latenza in cui le cellule sintetizzano i vari componenti cellulari
2. **fase esponenziale** → il numero della popolazione raddoppia a intervalli costanti detti tempo di raddoppio o di generazione
3. **fase stazionaria** → cessa la crescita della popolazione, generalmente a causa della concentrazione dei nutrienti
4. **fase di morte** → esaurimento di nutrienti e accumulo di metabolici tossici creano un declino numerico delle cellule vitali della popolazione.



## BREVE CLASSIFICAZIONE DEI MICRORGANISMI:

### IN BASE AL pH:

- acidofili (pH 1.0 – 5.5)
- neutrofilo (pH 5.5 – 8.0)
- basofili (pH 8.5 – 11.5)
- alcalofili estremi (pH > 10)

### IN BASE ALLA TEMPERATURA:

- psicrofili (0°C - 20°C)
- psicrotrofi o psicrofili facoltativi (20°C – 35°C)
- mesofili (15°C – 45°C)
- termofili (45°C – 100°C)

### IN BASE ALLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO:

- aerobio (crescita in presenza di ossigeno)
- anaerobio (crescita in assenza di ossigeno)
- aerobi obbligati (dipendenza per la crescita dall'ossigeno)
- anaerobi facoltativi (non richiedono ossigeno per la crescita anche se questa avviene meglio in sua presenza)
- anaerobi aerotolleranti (ignorano l'ossigeno e crescono ugualmente in sua assenza o presenza)
- anaerobi obbligati (non tollerano l'ossigeno che risulta letale)
- microaerofili (danneggiati dalla normale concentrazione di ossigeno ma crescono bene con concentrazioni molto inferiori)

### IN BASE ALLA PRESSIONE:

- barotolleranti (aumenti di pressione non influenzano il metabolismo e la crescita)
- barofili (crescono bene a pressioni elevate)

### IN BASE ALLA CONCENTRAZIONE DI SOLUTI:

- osmotolleranti (crescono in terreni con diversa attività dell'acqua e concentrazione osmotica)
- alofili (adattati agli ambienti salini)

## IN BASE ALLE ESIGENZE NUTRIZIONALI:

### FONTI DI CARBONIO:

- autotrofi (CO<sub>2</sub> come unica o principale fonte di carbonio)
- eterotrofi (molecole organiche preformate, da altri organismi)

### FONTI DI ENERGIA:

- fototrofi (luce)
- chemiotrofi (ossidazione di composti organici o inorganici)

### FONTI DI IDROGENO O ELETTRONI:

- litotrofi (molecole inorganiche ridotte)
- orfanotrofi (molecole organiche)

### PRINCIPALI TIPI NUTRIZIONALI:

- fotolitotrofi autotrofi
- fotorganotrofi eterotrofi
- chemiolitotrofi autotrofi
- chemiorganotrofi eterotrofi

# I VIRUS

VIRUS: entità viventi e non – viventi in quanto non possiedono tutte le caratteristiche delle cellule e non si riproducono autonomamente ma necessitano di un'ospite.

Esso è costituito da una *testa, collo e colletto, stilo, guaina, piastra, fibre* (nel caso del fago T4).

I virus sono altamente **specifici** e una volta penetrati nella cellula ospite devono:

- replicare il proprio genoma
- produrre i loro elementi costitutivi
- auto assemblarsi

### Replicazione del genoma:

- nei virus a DNA, questo si replica e viene trascritto in mRNA che dirigerà la sintesi dei vari componenti utilizzando le risorse della cellula ospite.
- Nei virus a RNA, in alcuni l'acido nucleico è replicato dalla *Rna replicasi* che sintetizza nuovo RNA dallo stampo dell'RNA virale; nei **retrovirus** invece l'RNA virale è utilizzato come stampo per copiare un singolo filamento di DNA complementare (*cDNA*) mediante l'enzima *trascrittasi inversa* penetrato nella cellula insieme all'RNA. Il filamento di cDNA fa a sua volta da stampo per la sintesi di un filamento complementare di DNA formando una doppia elica di cDNA che si integra nel genoma dell'ospite e viene trascritta per dare mRNA e nuove RNA virale.

I virus escono dalla cellula ospite attraverso la LISI della cellula infettata oppure tramite escitosi.

### Ciclo LITICO→

- infezione del fago di una cellula batterica
- inoculazione del cromosoma virale
- replicazione del cromosoma virale
- assemblaggio della progenie virale
- lisi della cellula e rilascio della progenie virale
- il fago può infettare un'altra cellula batterica

### Ciclo LISOGENO→

- infezione del fago di una cellula batterica
- inoculazione del cromosoma virale
- il DNA del fago si integra nel DNA batterico diventando un **profago**

- il profago integrato si replica assieme al cromosoma batterico per tempo indeterminato
- possibilità di fuoriuscita del profago innescando il ciclo LITICO (raggi U.V.; x; spontaneo)

