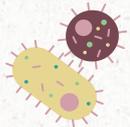


AGAR ART:  
COLORIAMO DISEGNI VIVENTI  
FACENDO CRESCERE BATTERI

**Università di Genova**  
**13/05/2025**

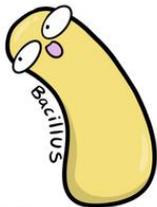


# BATTERI?!?

I COULD BE ROUND.



I COULD BE ROD.



@amoebasisters

I COULD BE SPIRALED



I COULD BE HURTFUL.



I COULD BE HELPFUL.

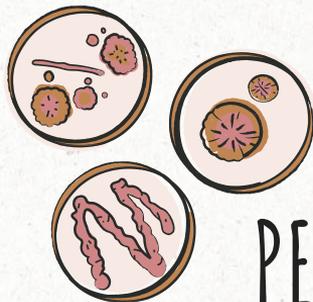
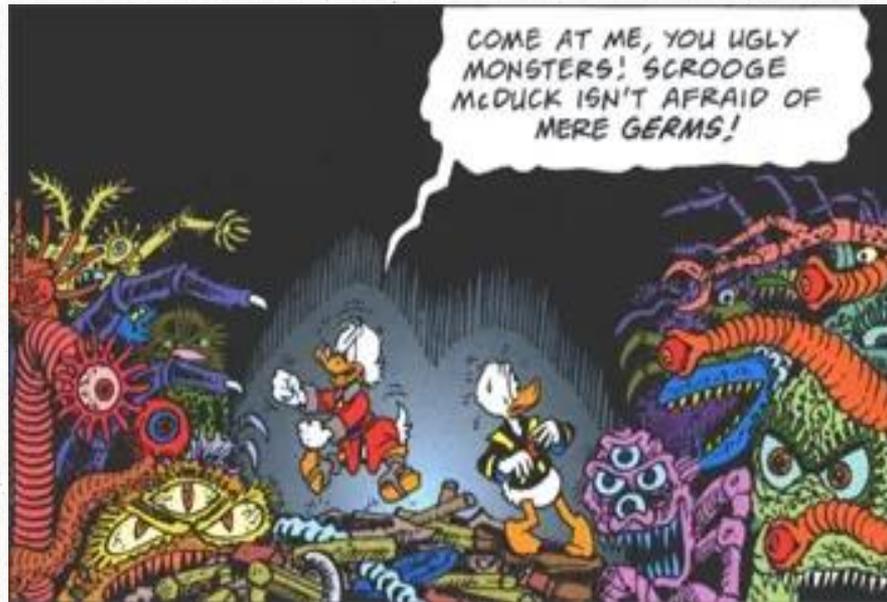
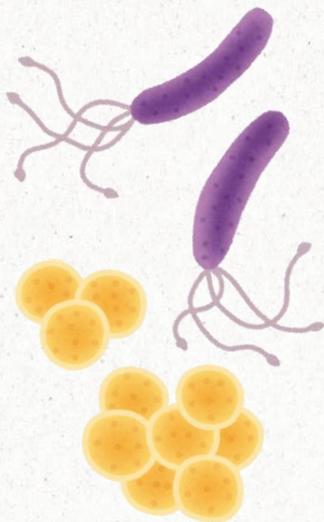


@amoebasisters

I COULD BE ANYTHING YOU LIKE.



WHAT BACTERIAL TRANSFORMATION DO YOU WANT?!

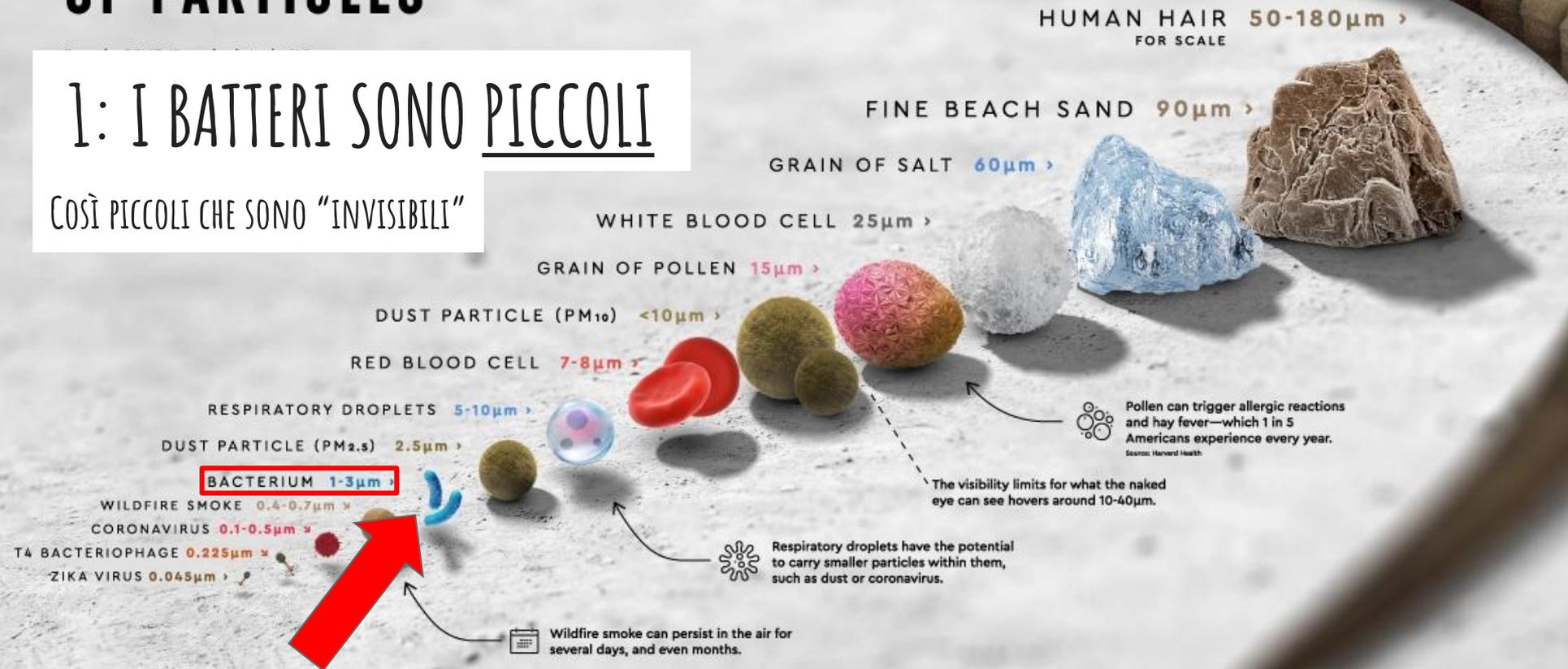


## CHI SONO I BATTERI? PERCHÈ SONO IMPORTANTI?

# THE RELATIVE SIZE OF PARTICLES

I: I BATTERI SONO PICCOLI

COSÌ PICCOLI CHE SONO "INVISIBILI"



I batteri sono micro-organismi (sono esseri viventi piccolissimi)

# I BATTERI SONO ESSERI VIVENTI

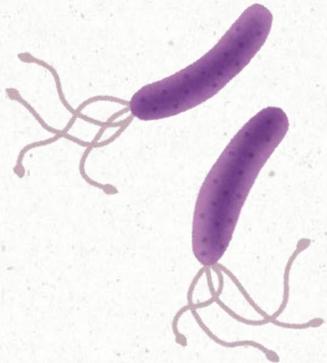
e, in quanto tali, sono in grado di ...

NUTRIRSI



**Batteri eterotrofi:** prendono il nutrimento dall'ambiente. Possono:

- **Decomporre** materia organica (es. foglie morte, cibo in decomposizione).
- **Parassitare** altri organismi (es. batteri che causano malattie).
- **Vivere in simbiosi** con altri esseri viventi (es. batteri dell'intestino che ci aiutano a digerire).



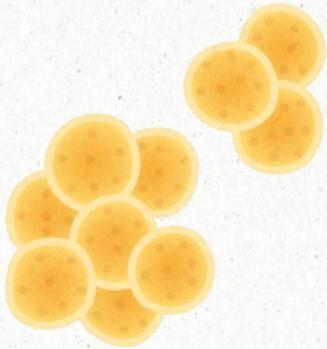
**Batteri autotrofi:** produrre la loro energia da soli. Possono:

- Fare **fotosintesi** (usano la luce del sole, come i cianobatteri).
- Fare **chemiosintesi** (usano sostanze chimiche, come i batteri che vivono nelle profondità marine).

# I BATTERI SONO ESSERI VIVENTI

e, in quanto tali, sono in grado di ...

## COMUNICARE



I batteri comunicano tra loro principalmente attraverso un processo chiamato **quorum sensing**. I batteri rilasciano delle **molecole segnale** nell'ambiente. Quando la concentrazione di queste molecole raggiunge una certa soglia, i batteri attivano collettivamente un comportamento comune, come la **produzione di biofilm**, la **virulenza** o la **produzione di proteine**. Esistono diversi tipi di molecole segnale e ognuna ha un significato diverso e cambia da batterio a batterio.

Inoltre, alcuni batteri sono in grado di comunicare attraverso l'uso di **pili** (filamenti proteici), scambiando informazioni genetiche o molecole segnale. Questo tipo di comunicazione può essere cruciale per il loro successo **in ambienti complessi**, come il corpo umano o un ecosistema naturale.



# I BATTERI SONO ESSERI VIVENTI

e, in quanto tali, sono in grado di ...

## RIPRODURSI

I batteri si riproducono attraverso la scissione binaria, un processo di divisione che permette loro di moltiplicarsi rapidamente. Questo processo si divide in 4 fasi:



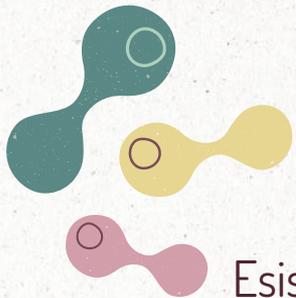
1 - **Duplicazione del DNA**: il cromosoma batterico circolare si replica.

2 - **Allungamento della cellula**: la cellula batterica cresce, separando le due copie del DNA.

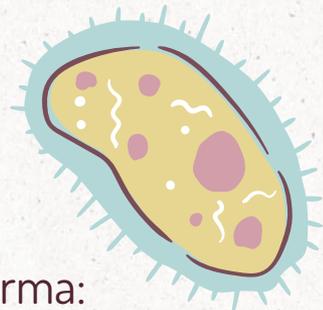
3 - **Formazione del setto**: si forma una parete divisoria (setto) al centro della cellula.

4 - **Divisione in due cellule figlie**: la cellula si divide, dando origine a due batteri geneticamente identici.



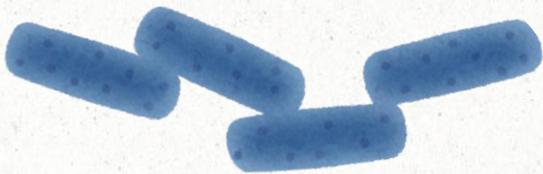


# TIPI DI BATTERI

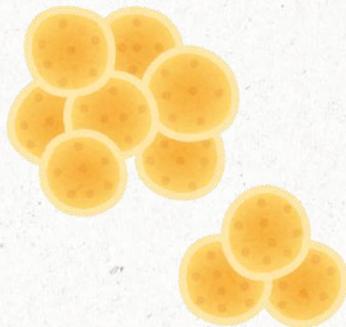


Esistono diverse tipologie di batteri e si distinguono in base alla loro forma:

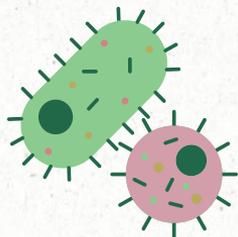
## BACILLI



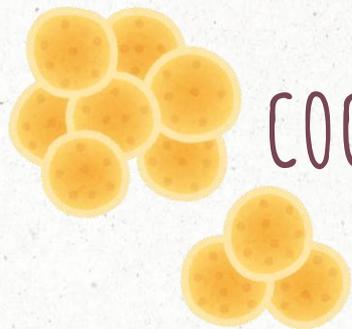
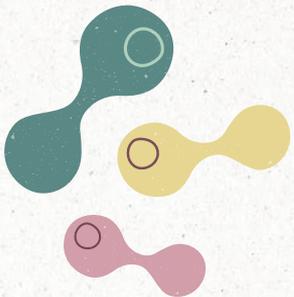
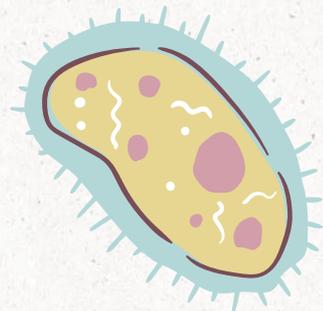
## COCCHI



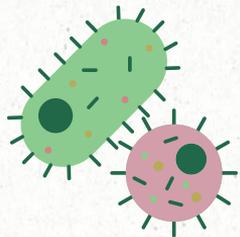
## SPIRILLI



# TIPI DI BATTERI



COCCHI



DIPLOCOCCHI

coppie di cocci (es. *Neisseria meningitidis*)

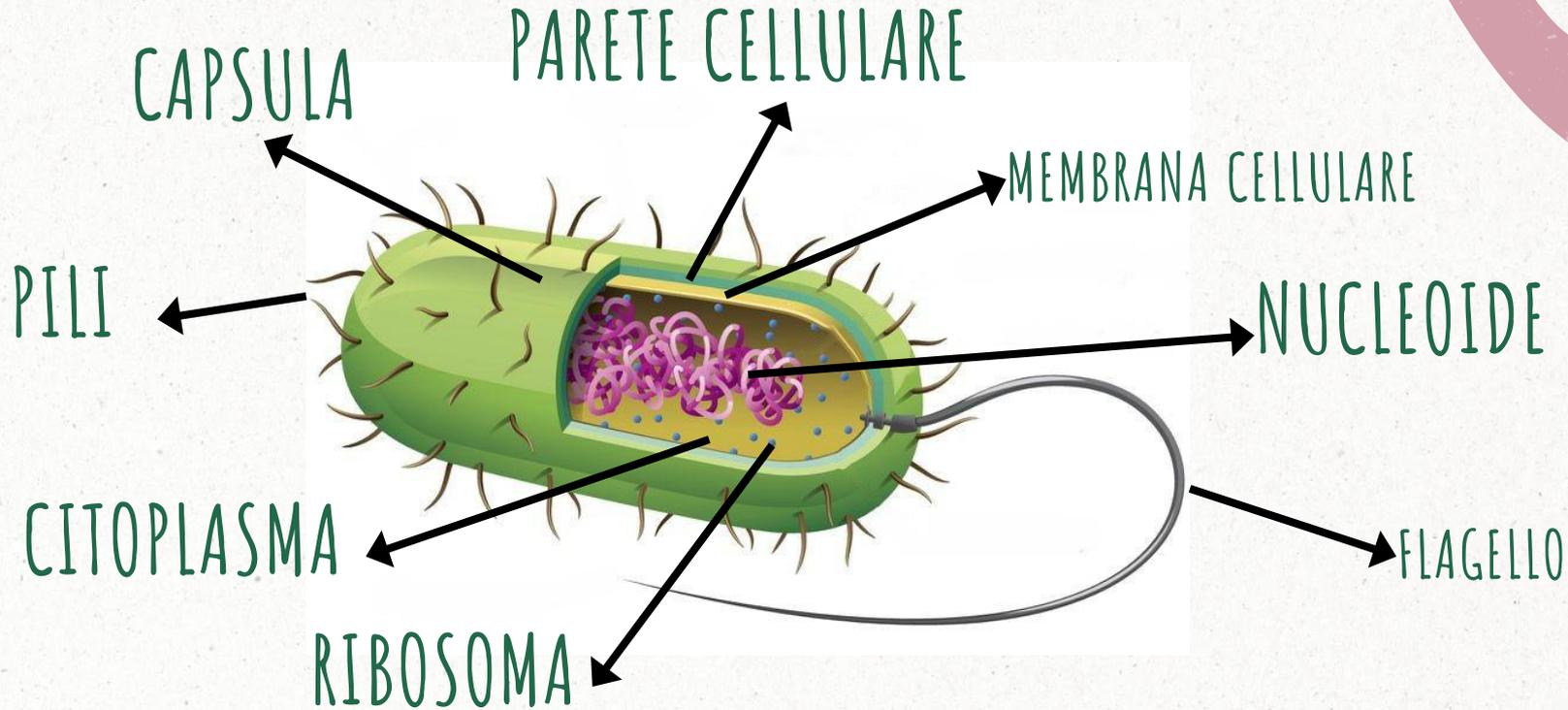
STREPTOCOCCHI

catene di cocci (es. *Streptococcus pyogenes*)

STAFILOCOCCHI

gruppi a grappolo d'uva (es. *Staphylococcus aureus*)

# LE CELLULE BATTERICHE





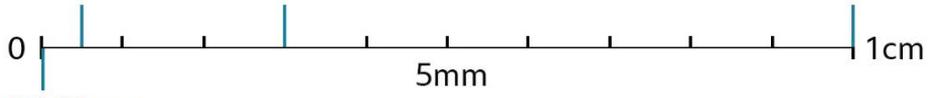
0.5mm tardigrade



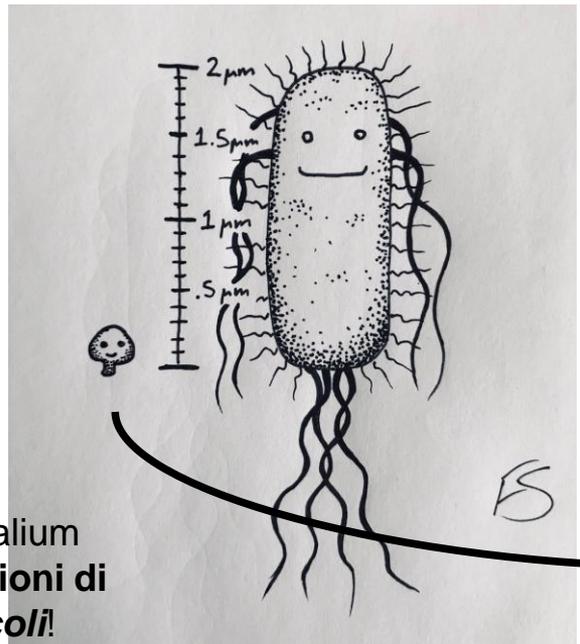
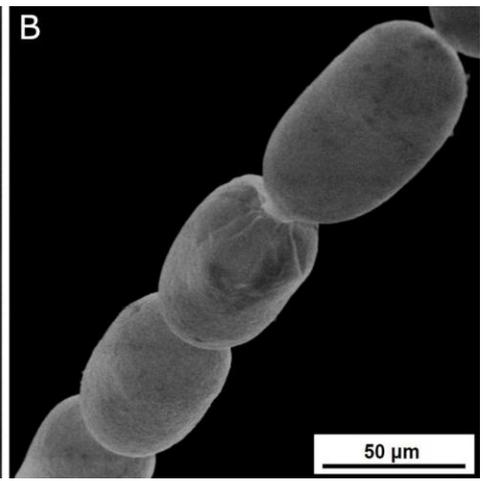
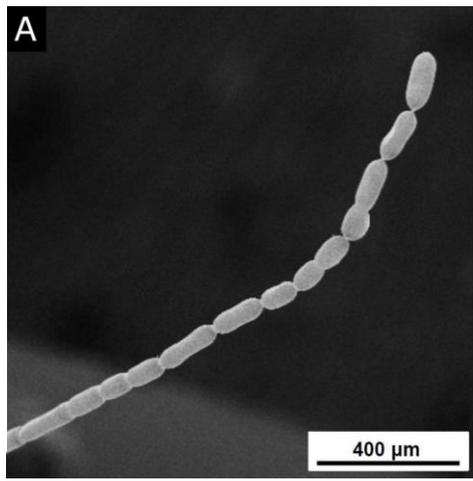
3mm fruit fly (Drosophila melanogaster)



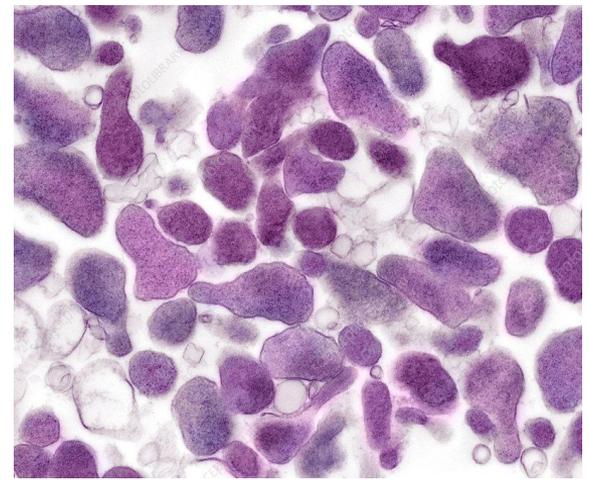
1cm Thiomargarita magna



0.002mm average bacterium

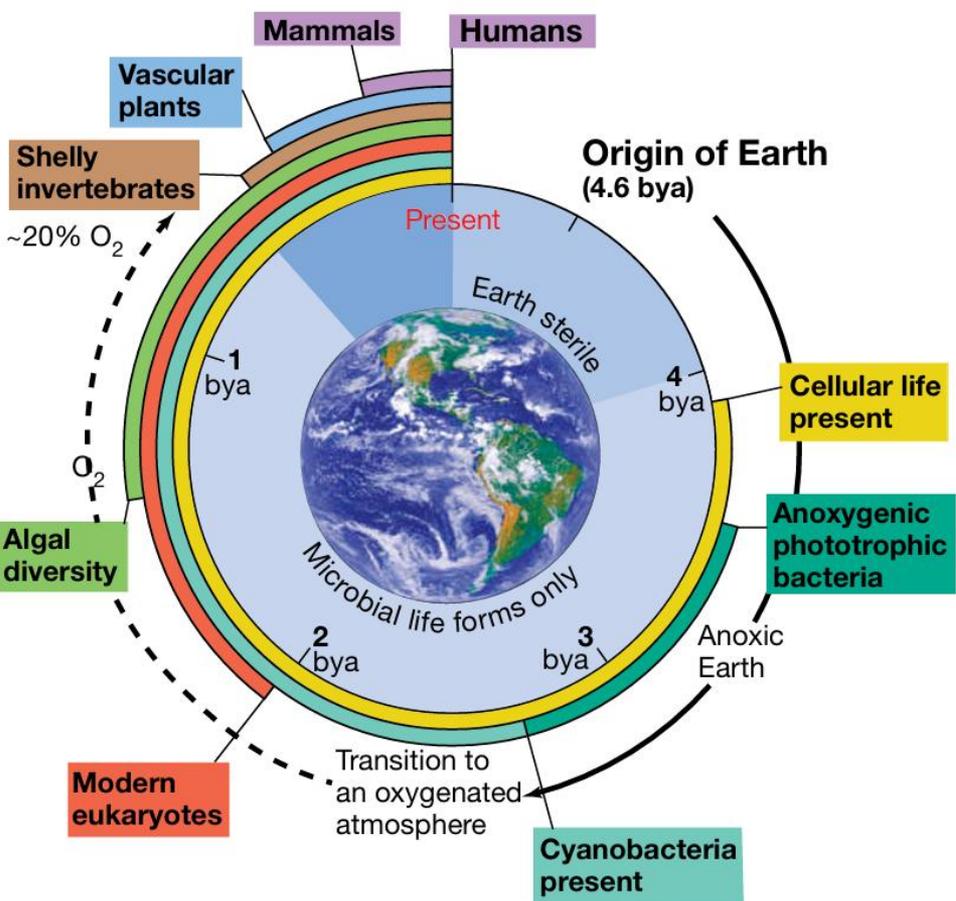
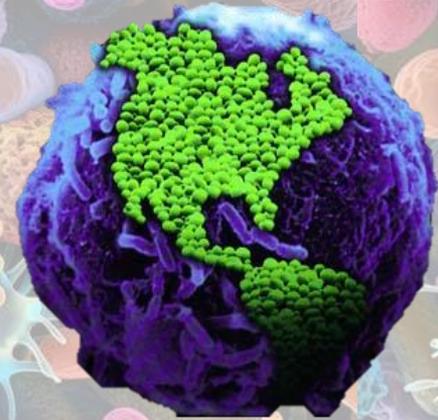


Mycoplasma genitalium  
1/10 delle dimensioni di  
una cellula di *E. coli*!



# 2: I BATTERI VIVONO OVUNQUE

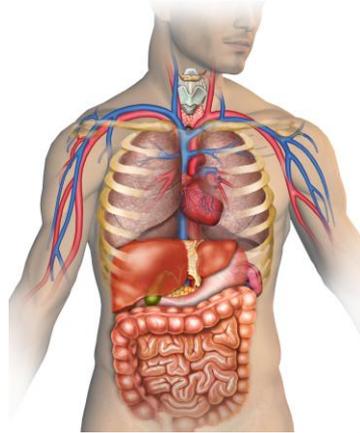
IT'S A MICROBIAL WORLD...



# 2: I BATTERI VIVONO OVUNQUE



Nel mare



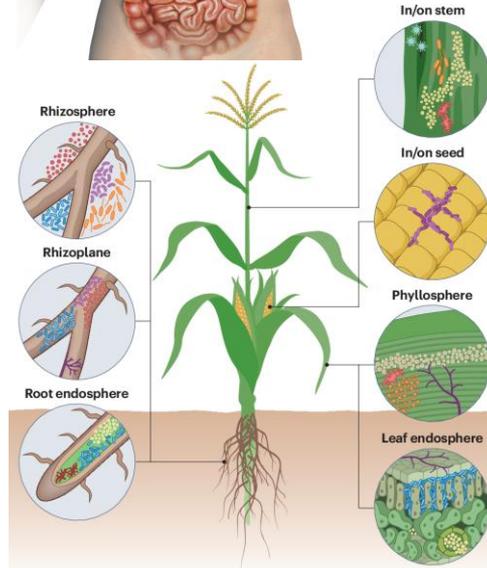
Dentro  
piante e  
animali



Nell'aria



Nel terreno



In ambienti estremi



3: I BATTERI SONO TANTI E DIVERSI

### 3: I BATTERI SONO TANTI E DIVERSI



QUANTI BATTERI VIVONO DENTRO UN CUCCHIAINO (1 GRAMMO) DI TERRA?

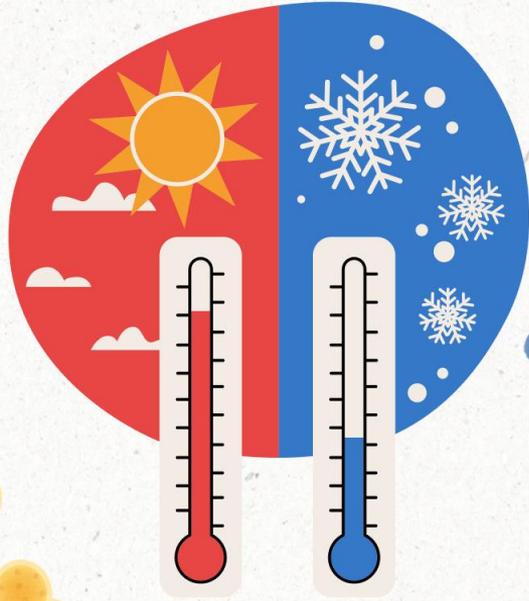
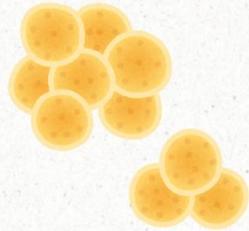
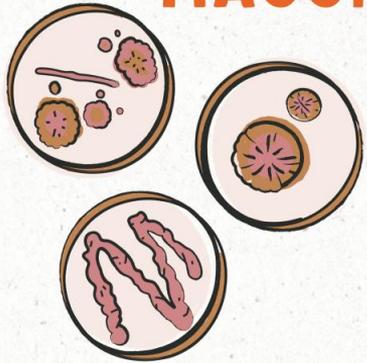
### 3: I BATTERI SONO TANTI E DIVERSI



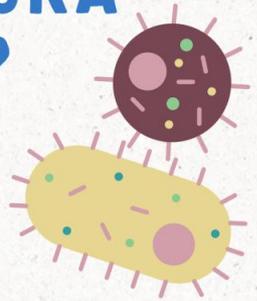
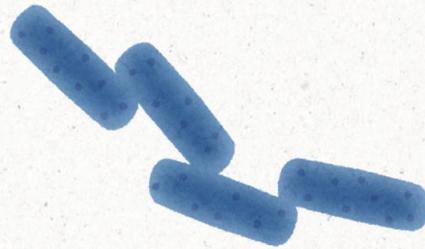
DA 1 A 10 MILIARDI DI CELLULE E FINO A 20'000 SPECIE DIVERSE

# A CHE TEMPERATURA?

**TEMPERATURA  
MASSIMA?**



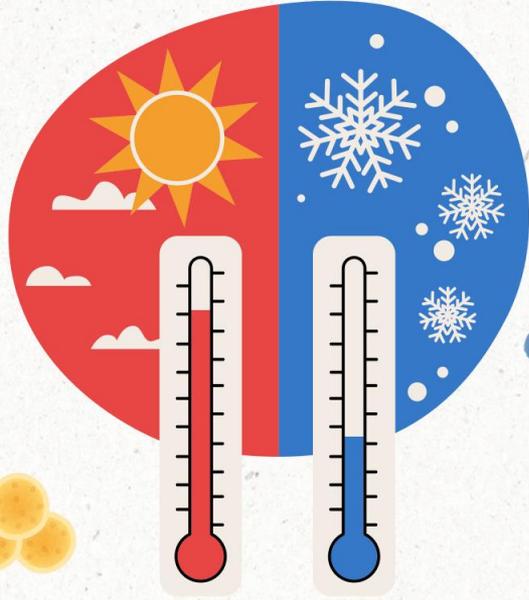
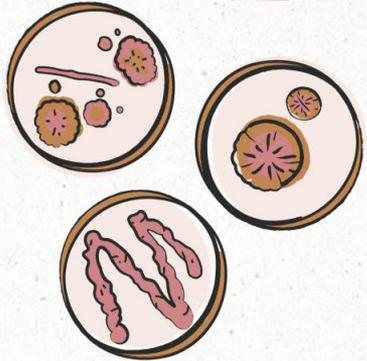
**TEMPERATURA  
MINIMA?**



# A CHE TEMPERATURA?

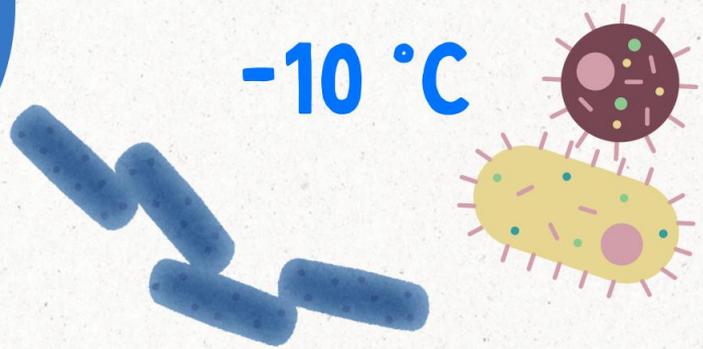
TEMPERATURA  
MASSIMA?

121°C



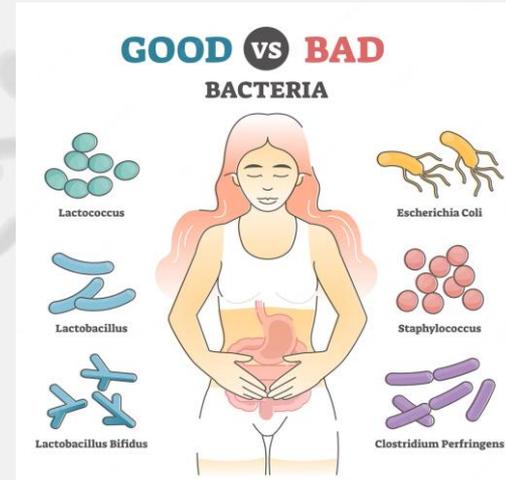
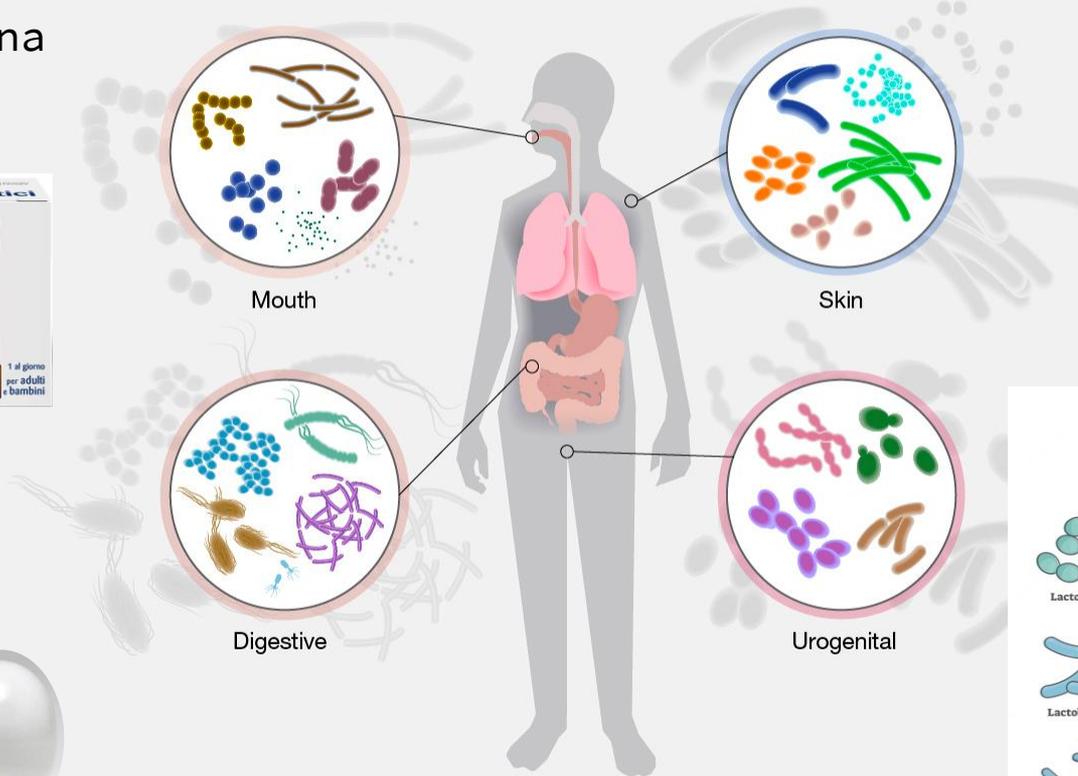
TEMPERATURA  
MINIMA?

-10 °C



# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI

La salute umana



# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI



La nostra alimentazione

# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI

Gli animali



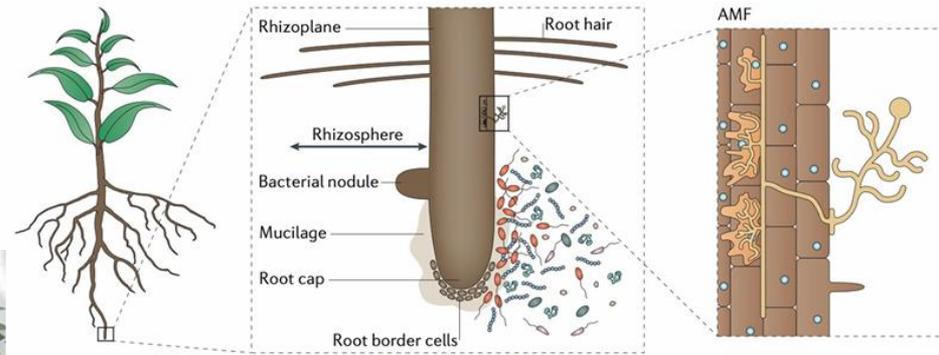
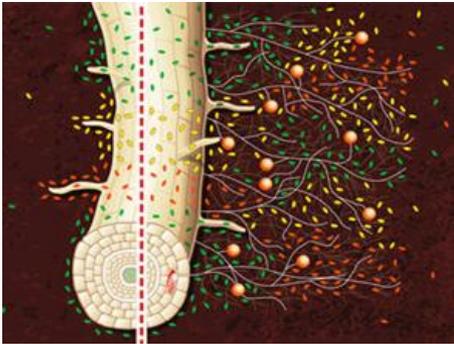
# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI

Le piante

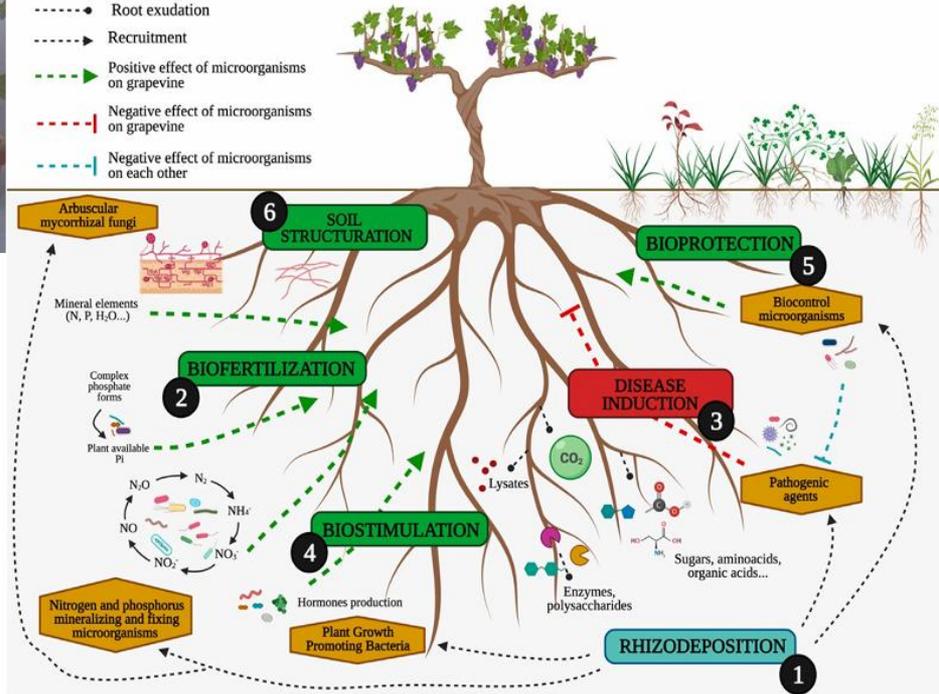


Senza batteri

Con supplemento di batteri



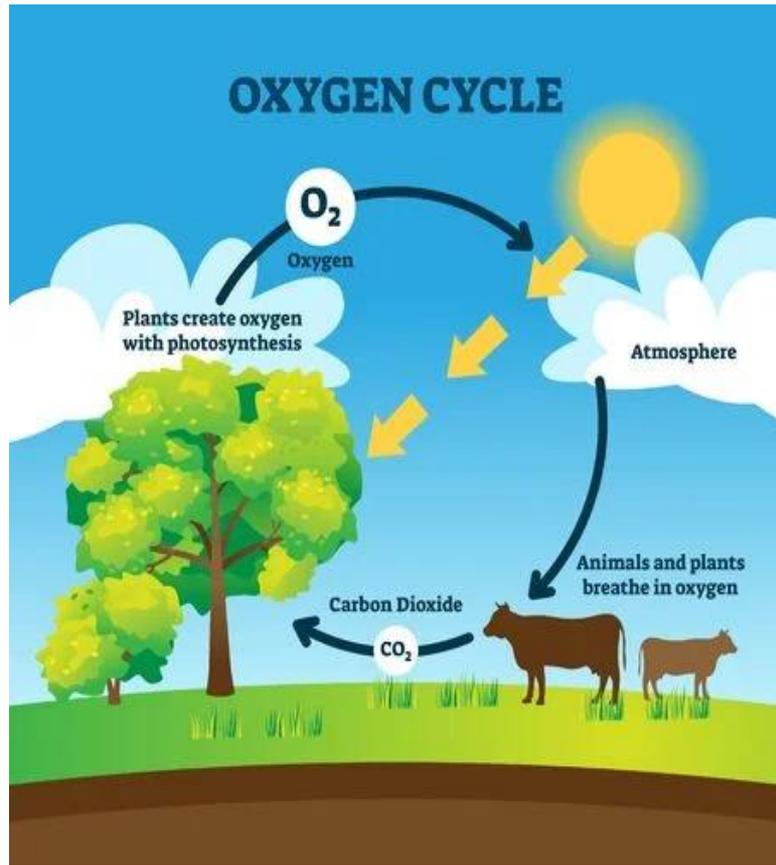
- Root exudation
- Recruitment
- ▶ Positive effect of microorganisms on grapevine
- ┘ Negative effect of microorganisms on grapevine
- ┘ Negative effect of microorganisms on each other



# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI

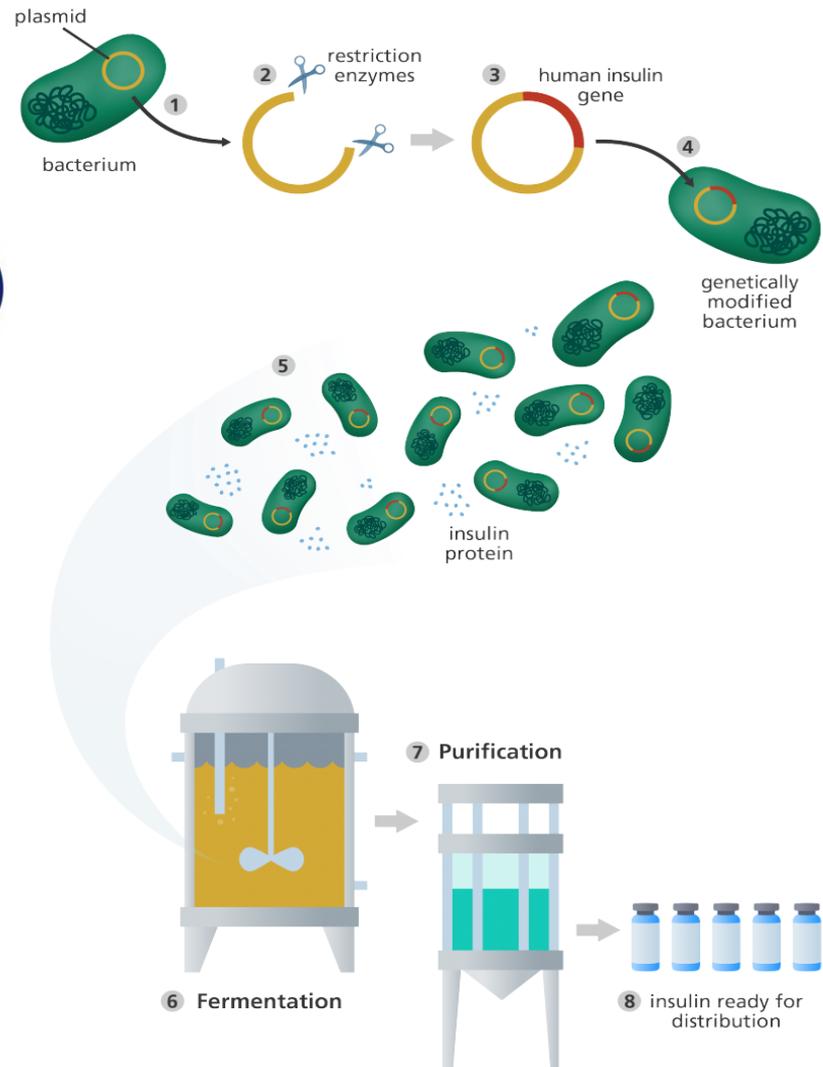
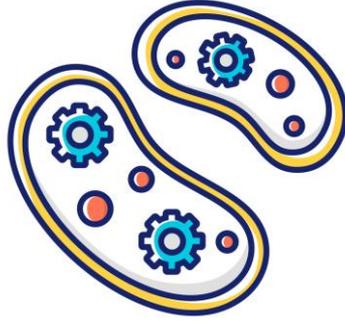
L'ambiente

Fino a 50% ossigeno prodotto da *Prochlorococcus*



# 4: I BATTERI SONO IMPORTANTI

La produzione di composti



*«In natura, il ruolo  
dell'infinitamente piccolo è  
infinitamente grande»*

*Louis Pasteur*



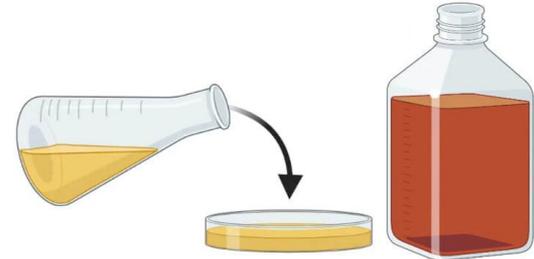
COME FACCIAMO  
CRESCERE I BATTERI

# COLTURE CELLULARI

Per fare crescere i batteri viene preparato un composto molto nutriente (brodo) che può essere sotto forma solida o liquida (mezzo di coltura o terreno)



Solido  
(Agar)



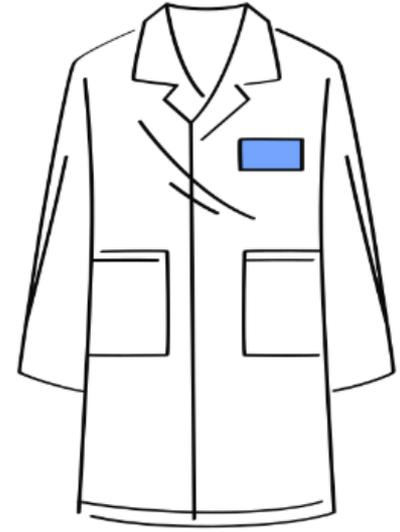
Liquido

# COLTURE CELLULARI

Gli strumenti che usiamo:

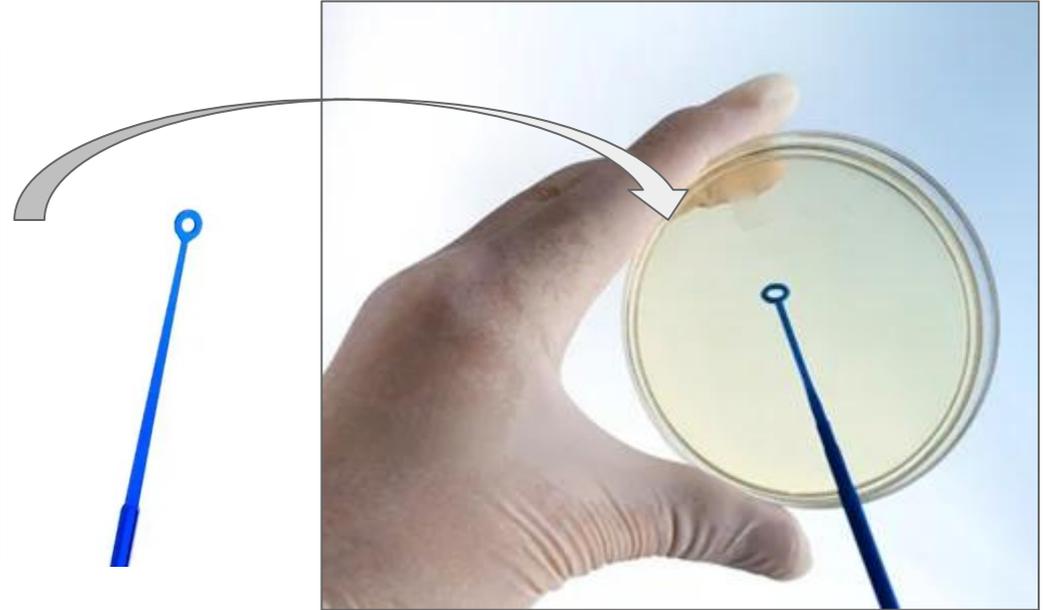


Ansa



# COLTURE CELLULARI

Usiamo l'ansa di plastica per trasferire i batteri sul terreno



# COLTURE CELLULARI

I batteri cresceranno  
esattamente dove abbiamo passato  
l'ansa (dopo un po' di tempo)



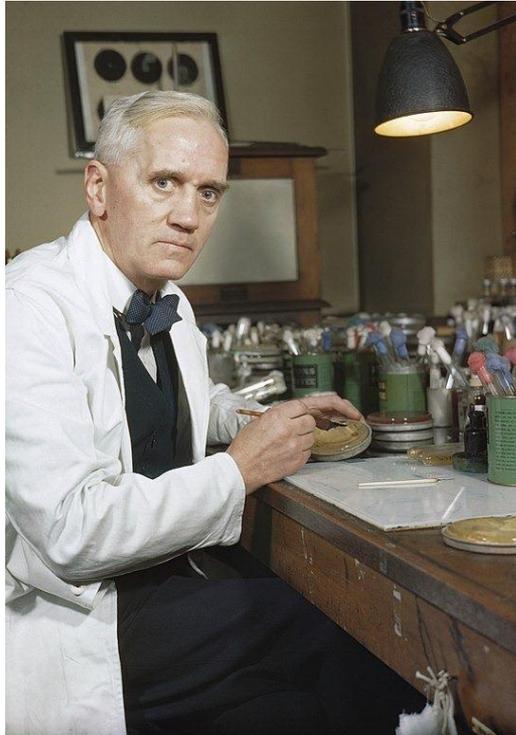
# COLTURE CELLULARI



AGAR ART

# AGAR ART

1. Usando l'ansa possiamo fare dei disegni
2. Quando i batteri cresceranno appariranno le forme che abbiamo disegnato
3. Possiamo utilizzare batteri colorati per fare dei quadri viventi!



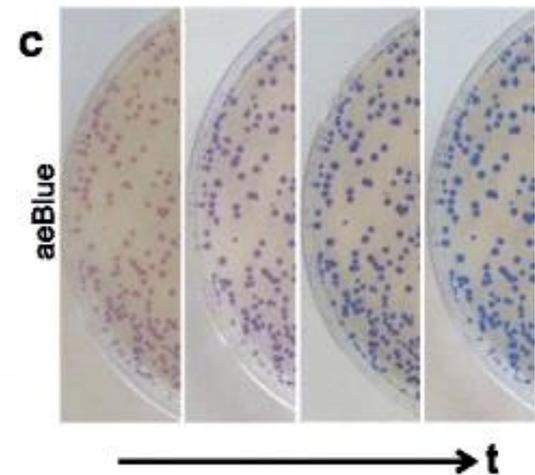
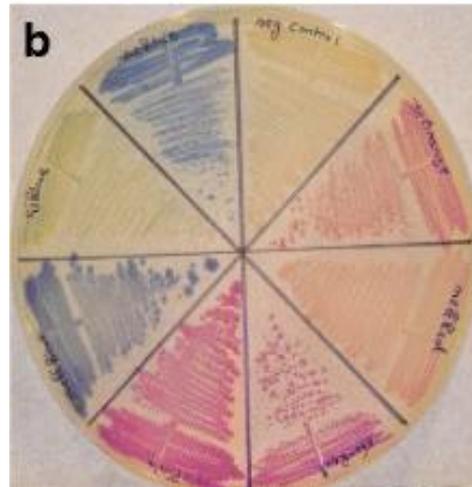
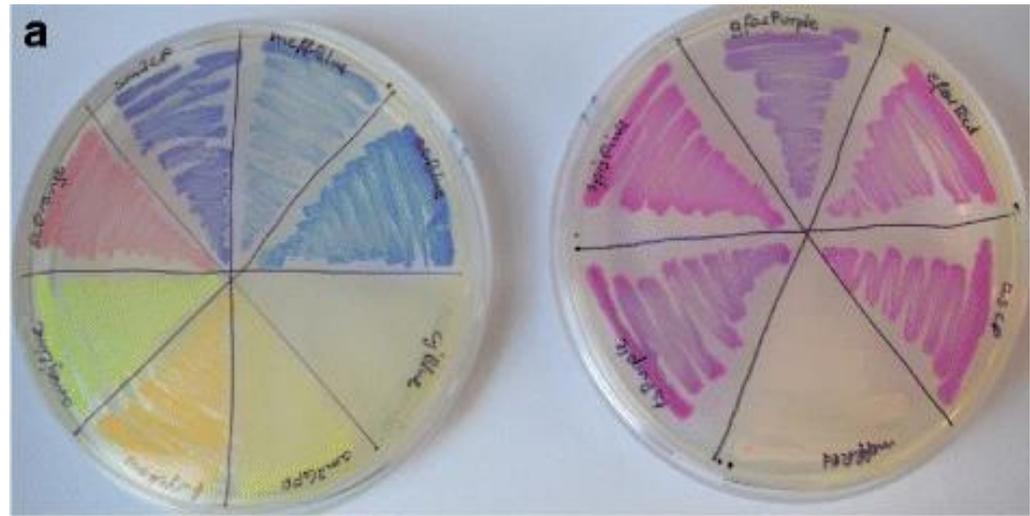
# I COLORI

I nostri colori:

- Blu
- Viola
- Lime (fluo)

I nostri terreni:

- Trasparente
- Rosso



DIVERTITEVI!

