



Antibiotico-resistenza

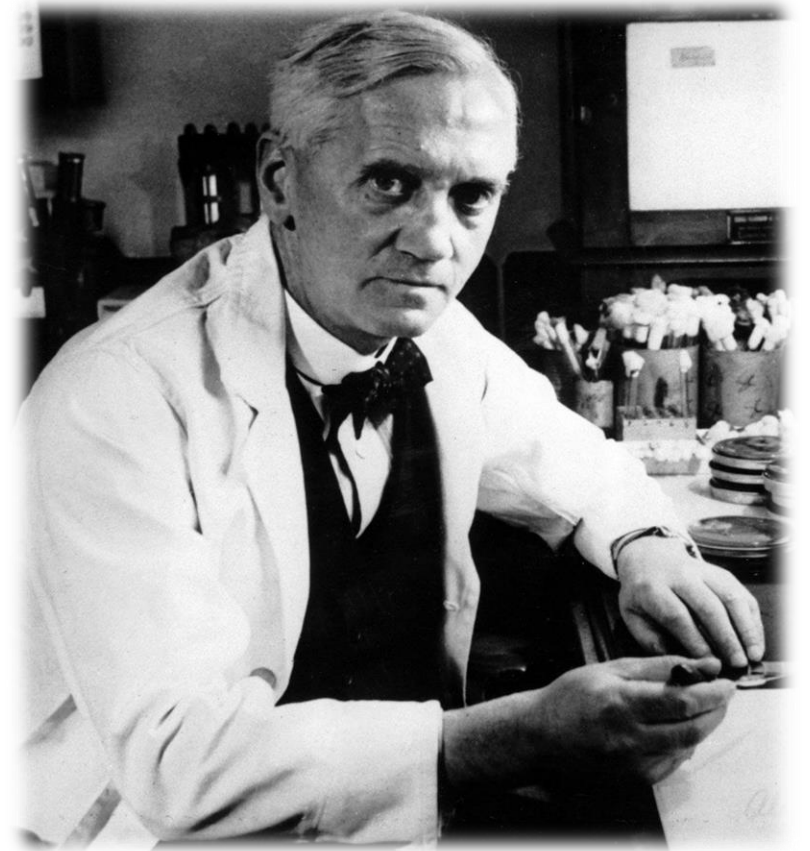
Una pandemia silenziosa in crescita

Il primo antibiotico: la scoperta di Fleming

Nel 1928, il medico e microbiologo **Alexander Fleming** fece una delle scoperte più importanti della storia della medicina: il **primo antibiotico**, la **penicillina**.

Fleming studiando i batteri *Staphylococcus aureus*, notò che in una delle sue piastre di coltura batterica era cresciuta accidentalmente una muffa verde.

Intorno alla muffa, i batteri erano stati completamente distrutti. Analizzando più da vicino, Fleming scoprì che la muffa apparteneva al genere *Penicillium* e che produceva una sostanza capace di uccidere i batteri: la chiamò **penicillina**



Il primo antibiotico: la scoperta di Fleming

Questa scoperta segnò l'inizio dell'era degli antibiotici, rivoluzionando la medicina e permettendo di trattare infezioni che fino a quel momento erano spesso mortali.

Tuttavia, Fleming stesso avvertì il mondo di un possibile pericolo: **l'uso scorretto degli antibiotici avrebbe potuto portare alla resistenza batterica, un problema che oggi rappresenta una delle maggiori sfide per la salute globale.**



Che cos'è un antibiotico?

Un **antibiotico** è un tipo di farmaco che viene utilizzato per combattere le infezioni causate da batteri.

Immagina i batteri come piccole "creature" microscopiche che possono entrare nel nostro corpo e farci ammalare, causando mal di gola, polmonite, infezioni alle orecchie e altre malattie. Gli antibiotici agiscono proprio su questi batteri, fermando la loro crescita o distruggendoli, in modo che il nostro corpo possa guarire.

Tuttavia, gli antibiotici non funzionano contro i virus, quindi non possono curare malattie come il raffreddore o l'influenza.



Virus e batteri: differenze



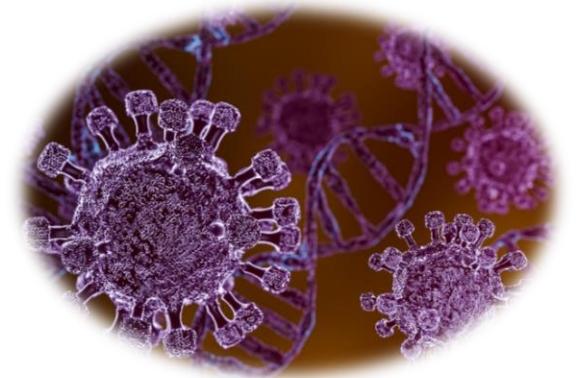
Batteri:

- Organismi vivi, capaci di replicarsi autonomamente
- Hanno una membrana e una parete cellulare
- Contengono DNA libero nel citoplasma
- Alcuni sono benefici e essenziali (microbiota)



Virus:

- Non sono cellule ma pacchetti di materiale genetico (DNA o RNA ds o ss)
- Sono parassiti obbligati: non possono replicarsi autonomamente
- Non hanno strutture come pareti
- Sono molto più piccoli dei batteri

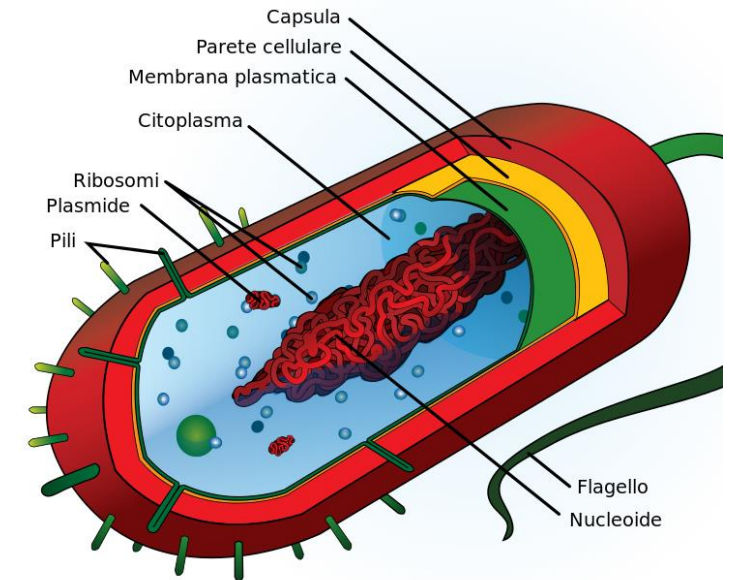
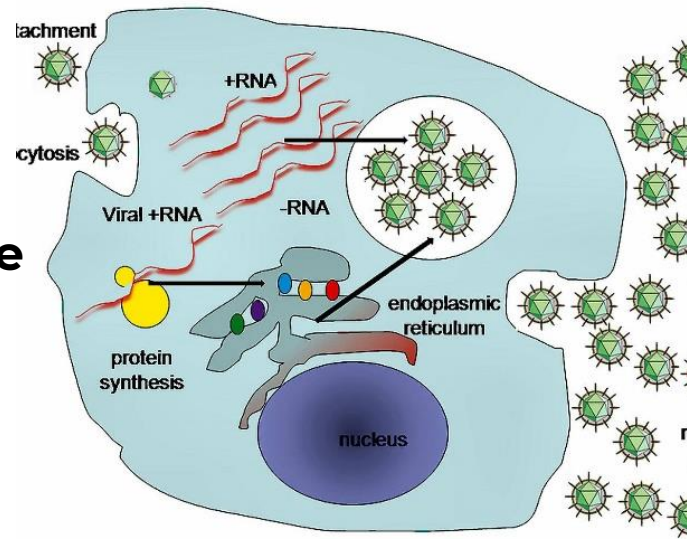


Target degli antibiotici



I principali target degli antibiotici nei batteri sono:

- Sintesi della parete cellulare
- Sintesi proteica
- Replicazione del DNA

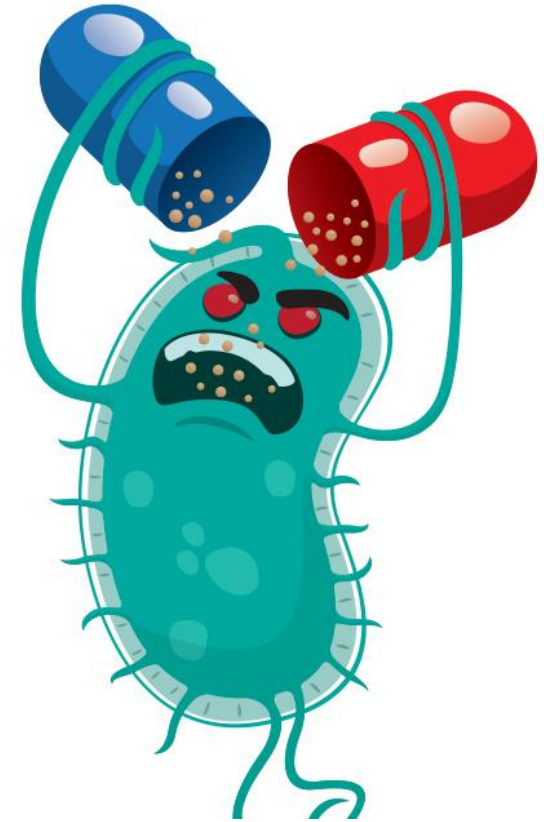


I virus **non** hanno strutture che gli antibiotici possono attaccare e sfruttano i sistemi di replicazione delle cellule che infettano: **usando antibiotici contro i virus danneggiamo noi stessi!**

Che cos'è un l'antibiotico-resistenza?

L'antibiotico resistenza è un fenomeno che si manifesta quando un microrganismo sviluppa la capacità di resistere all'azione di un antibiotico, rischiando di compromettere la cura delle malattie infettive.

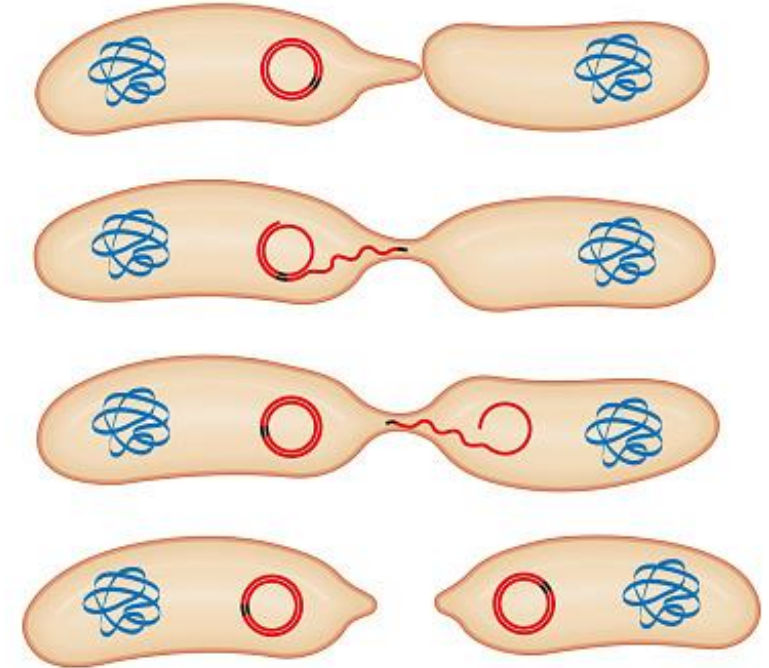
In questo modo il farmaco perde la sua efficacia nel trattare infezioni causate da batteri che originariamente era in grado di eliminare.



Come si trasmette la resistenza tra batteri?

Le mutazioni casuali nel DNA batterico possono conferire resistenza agli antibiotici. Se un batterio con una mutazione resistente sopravvive, trasmetterà questa caratteristica alla sua progenie durante la riproduzione (tramite divisione cellulare, ovvero **riproduzione verticale**).

I batteri possono trasmettere i geni di resistenza anche ad altri batteri tramite **trasferimento genico orizzontale**: ne è un esempio la **coniugazione**, in cui un batterio trasferisce plasmidi (frammenti di DNA circolare che possono contenere geni di resistenza) ad un altro batterio tramite **pili sessuali**.



Scenario ipotetico: infezione banale che diventa mortale

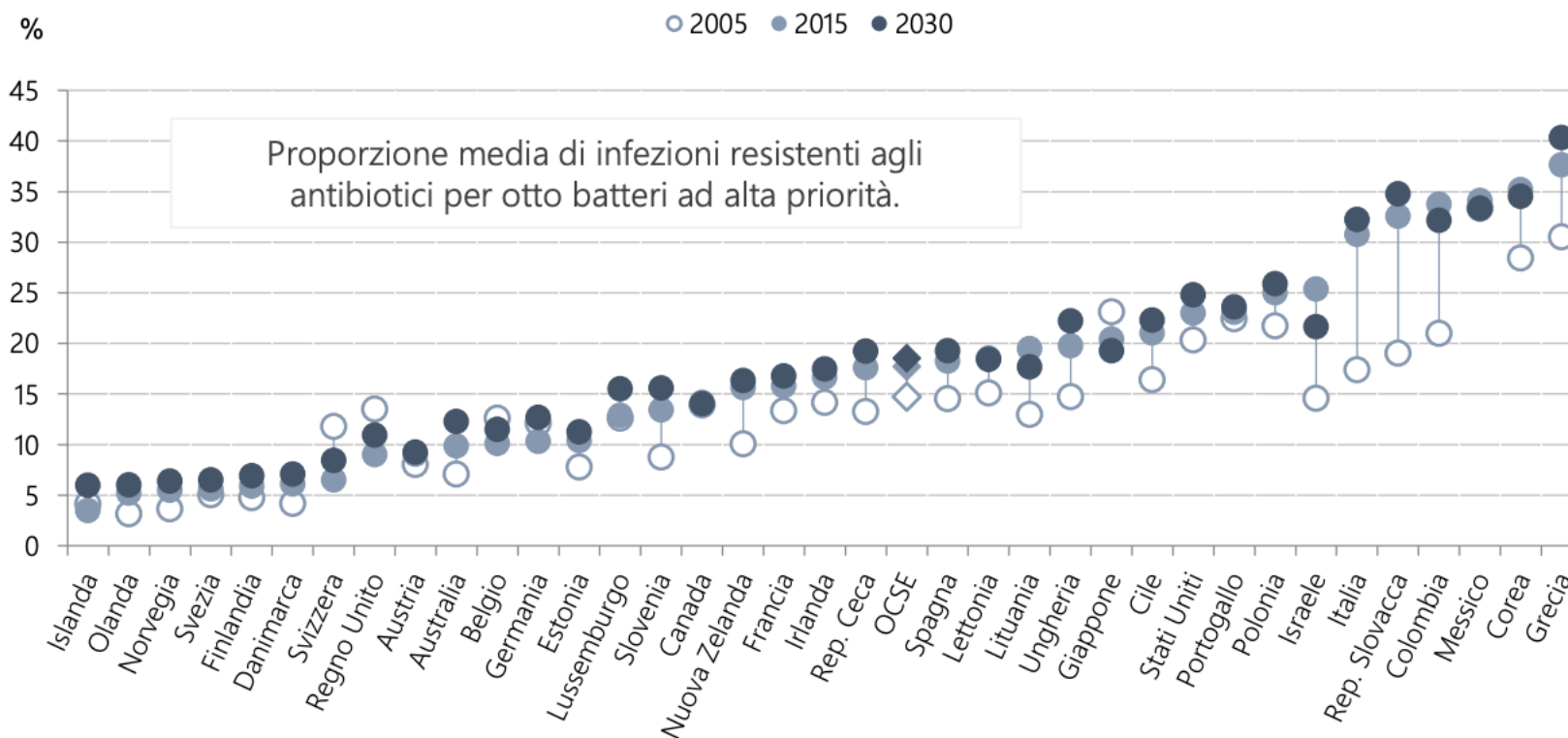
Marco, 17 anni, è uno studente in buona salute. Dopo essersi ferito mentre giocava a calcio, sviluppa un'infezione sulla gamba. Il medico gli prescrive un antibiotico comune, ma dopo tre giorni la ferita è ancora gonfia e piena di pus.

Si reca al pronto soccorso, dove scoprono che l'infezione è causata da *Staphylococcus aureus* **resistente alla meticillina (MRSA)**, un batterio che non risponde agli antibiotici più usati. Gli somministrano un antibiotico più potente per via endovenosa, ma nel frattempo l'infezione si diffonde nel sangue (setticemia). Nonostante i tentativi dei medici con antibiotici di ultima generazione, **il batterio è resistente a tutto**. Dopo una settimana di lotta in terapia intensiva, Marco non ce la fa.



I costi dell'antibiotico-resistenza

la **resistenza agli antibiotici** è stimata essere responsabile di oltre **25.000 decessi** l'anno in Europa con costi per i sistemi sanitari nazionali ed economici di almeno 1,5 miliardi di euro.



I costi dell'antibiotico-resistenza

Questi super batteri resistenti agli antibiotici costituiscono una minaccia sanitaria che viene definita come **più pericolosa del cancro**.

Alcune stime riportano infatti che nel mondo, nel 2050, **le infezioni batteriche potrebbero causare circa 10 milioni di morti l'anno, superando i decessi per tumore** che si stima arriveranno a 8,2 milioni l'anno, con un impatto negativo di circa 3,5% sul PIL mondiale.



Antibiotico-resistenza: Quando salute umana, animale e ambientale si intrecciano



La problematica dell'antibiotico-resistenza non si limita esclusivamente al campo della salute umana, ma si riflette anche nella **medicina veterinaria e sull'ambiente**.



L'utilizzo eccessivo di antibiotici può, infatti, comportare il possibile **rilascio nell'ambiente di questi medicinali** (nelle acque, nei suoli e nei sedimenti) e favorire lo sviluppo di resistenze specifiche nelle comunità batteriche che popolano tali habitat.

Antibiotico-resistenza: Quando salute umana, animale e ambientale si intrecciano

Anche l'uso eccessivo e spesso non necessario di antibiotici negli allevamenti seleziona batteri resistenti.

Gli allevatori hanno un ruolo cruciale nel contrastare l'antibiotico-resistenza, attraverso:

- **Uso responsabile degli antibiotici:** solo quando strettamente necessari e sotto controllo veterinario.
- **Misure preventive:** igiene, vaccinazione, benessere animale per ridurre il bisogno di antibiotici.
- **Gestione adeguata di reflui e letame** per evitare la diffusione di batteri resistenti nell'ambiente.



Antibiotico-resistenza: come combatterla



Lavarsi spesso le mani
riducendo le probabilità
di contaminazione
batterica

Utilizzare antibiotici
SOLO su prescrizione
medica

Rispettare i dosaggi e le
tempistiche consigliate
(non interrompere
precocemente il
trattamento)

Utilizzare antibiotici
SOLO in caso di infezioni
batteriche (non sono
efficaci contro i virus)

Vaccinazioni (sia per
persone che animali).

Virus: come difendersi?

Per i virus sono talvolta disponibili **farmaci antivirali**, che prendono di mira strutture specifiche, ma il sistema più efficace che abbiamo è quello della **vaccinazione**.

I vaccini insegnano al nostro sistema immunitario a **riconoscere e distruggere i virus** prima che possano causare malattie.