

MICROBIOLOGIA

Dr.ssa Roberta Marina Rapetti

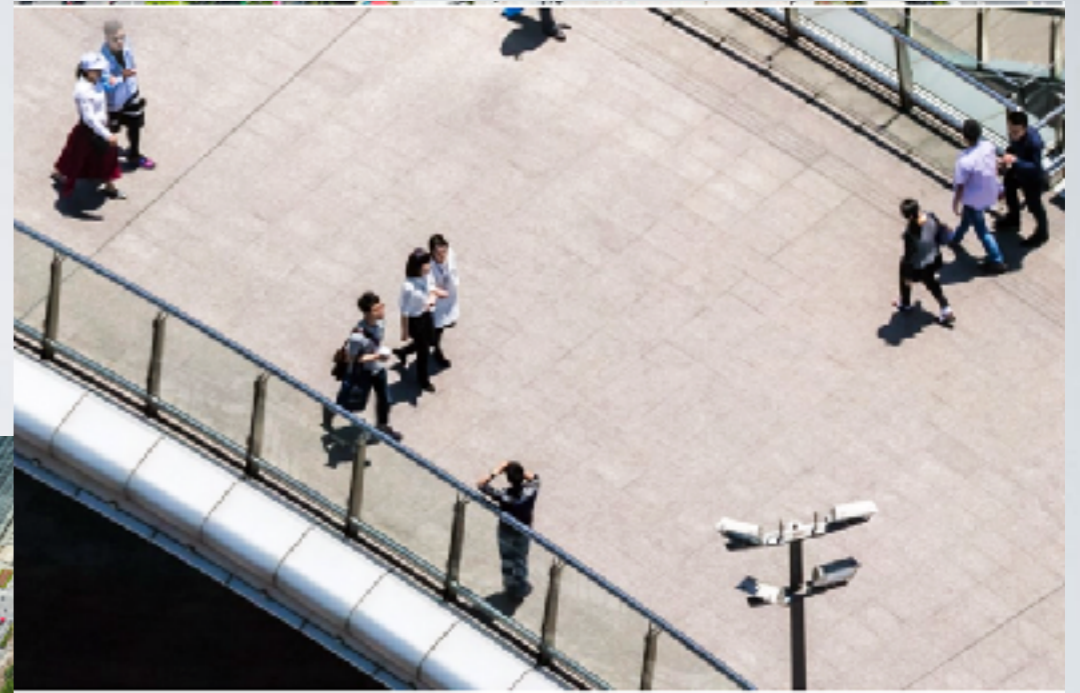
Odontoiatra
Specialista in Chirurgia Orale

MICROBIOLOGIA

dal greco:

- μῑκρος, *mīkros* = "piccolo"
- βίος, *bios* = "vita"
- λογία, *logia* = "studio"





195 GIGAPIXEL

IL MONDO “DELL’INVISIBILE”

Come possiamo esaminare quello che è poco o per nulla visibile all’occhio umano?





Microscopio a raggi X

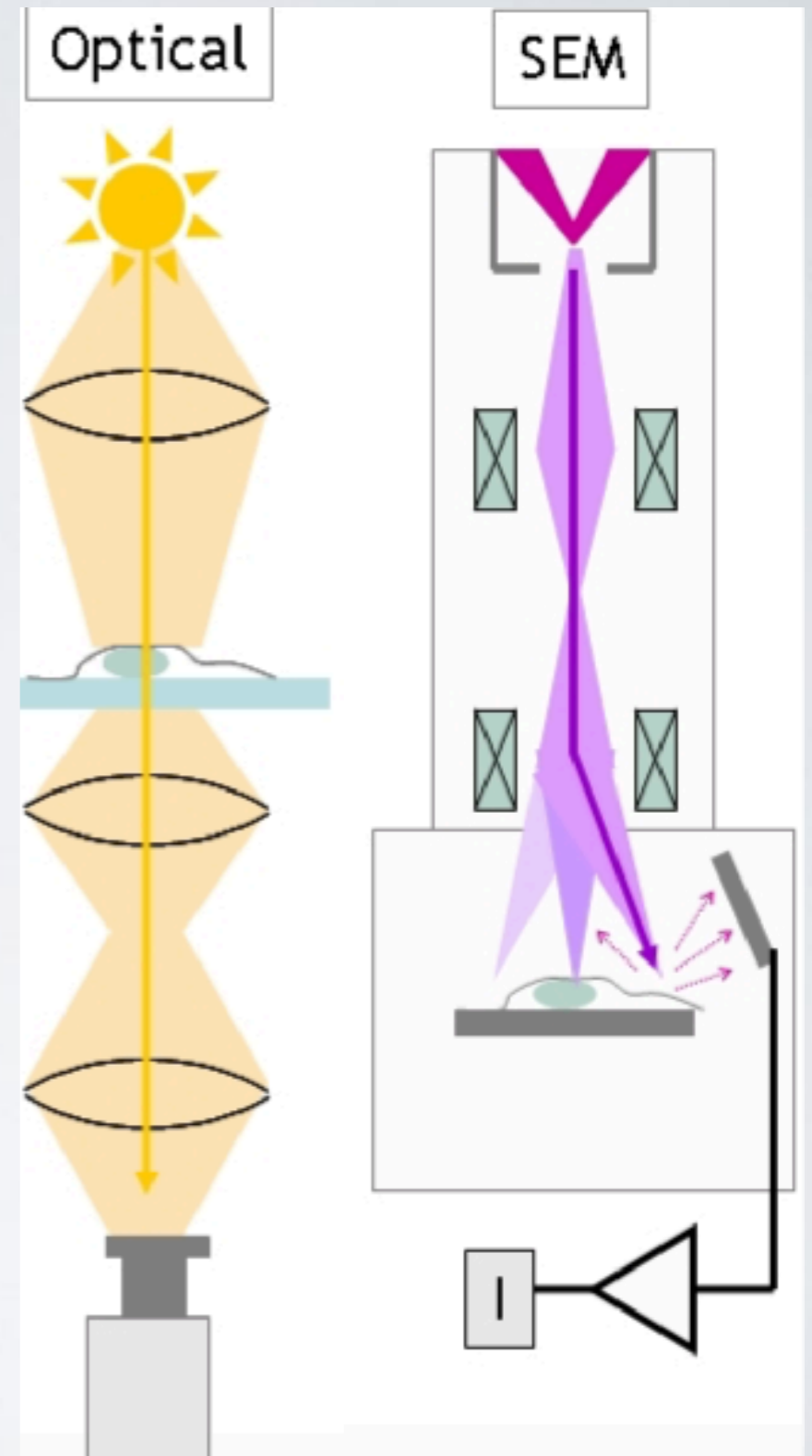
- i raggi x attraversano i tessuti subendo diffrazioni diverse in base al tipo di tessuto che attraversano, quindi andranno ad impressionare una lastra fotografica
- Risoluzione a metà tra microscopio ottico ed elettronico

Microscopio ottico

- lunghezze d'onda della luce visibile
- Ingrandimenti fino a 1500x con risoluzione a 0,2 micron
- Antoni Van Leeuwenhoek nacque nel 1648

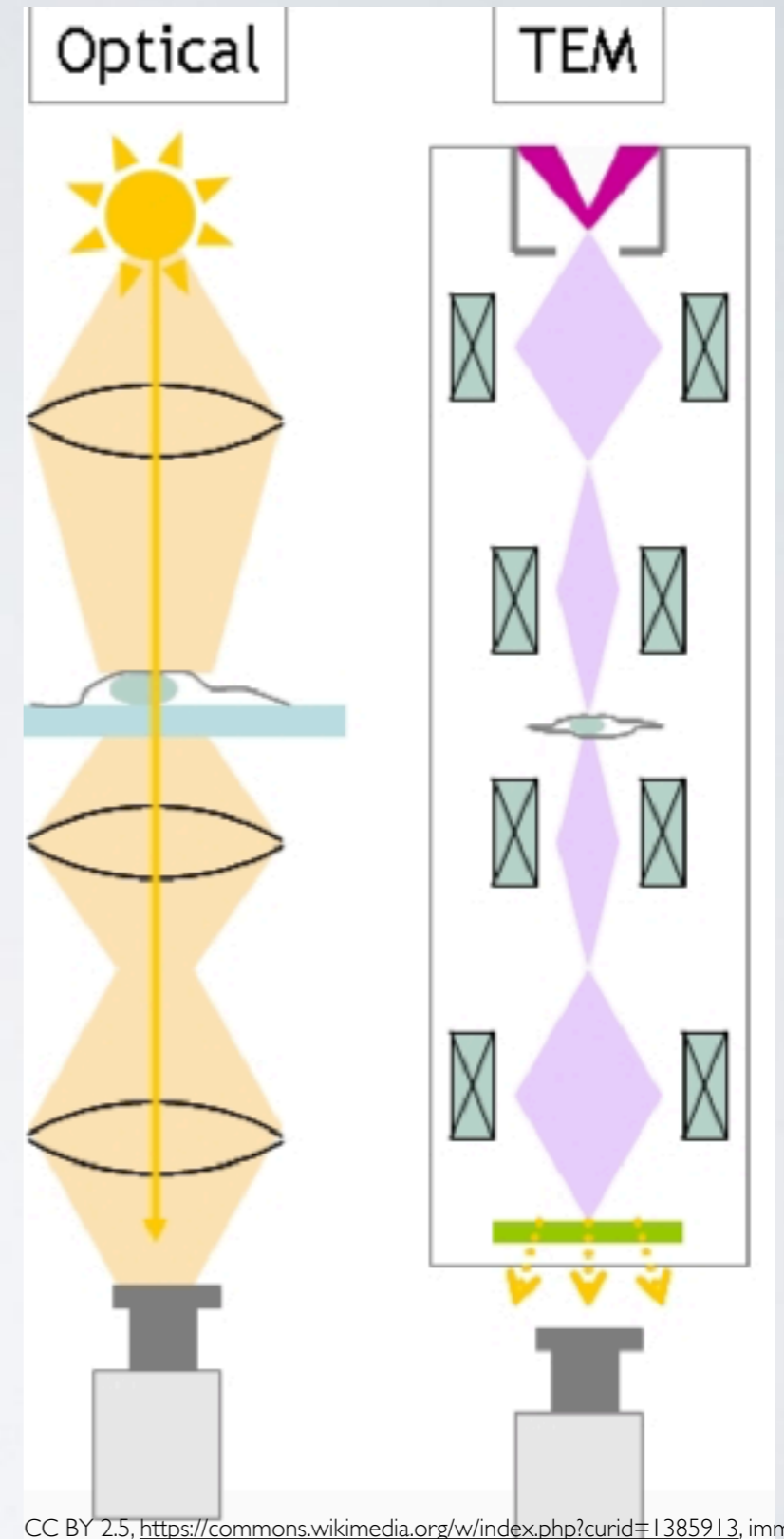
Microscopio elettronico a scansione = SEM

- In condizioni di assenza d'aria, sfrutta un fascio di elettroni, analizzando quelli riflessi e fornisce immagini 3D della superficie del campione
- Ingrandimento 100.000 volte maggiore del microscopio ottico
- Il materiale da analizzare deve essere conduttore quindi i preparati organici, ad esempio, sono rivestiti di un sottile strato di metallo



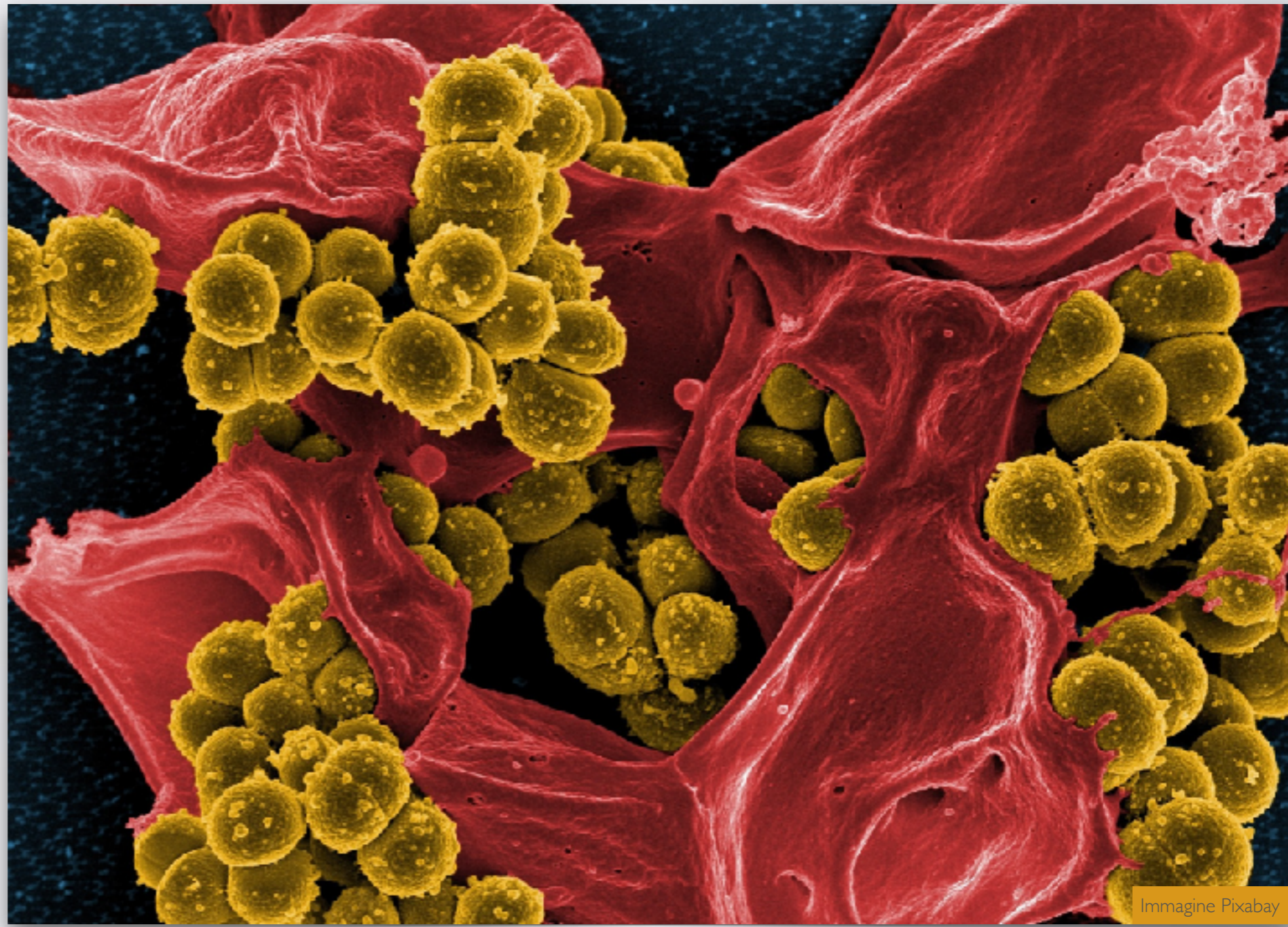
Microscopio elettronico a trasmissione = TEM

- un fascio di elettroni attraversa un campione preparato molto sottile, attraverso magneti l'immagine viene ingrandita e poi proiettata su schermo fluorescente
- Fornisce immagini 2D della struttura INTERNA del campione, per questo il preparato deve essere adeguatamente sottile



Fanno parte dei microrganismi :

- Funghi (lieviti e muffe)
- Batteri
- Alghe
- Protozoi
- Virus



Gli organismi unicellulari possono essere classificati in due gruppi in base all'ultrastruttura che li caratterizza:

- CELLULE PROCARIOTE

- ✓ Materiale genetico disperso nel citoplasma, non circondato da membrana
- ✓ Il DNA è presente in singola copia e in forma circolare
- ✓ Organismi tipici: batteri e archea

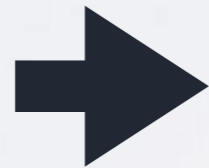
- CELLULE EUCARIOTE

- ✓ Materiale genetico ben circoscritto all'interno del nucleo cellulare che si presenta separato dal citoplasma da una membrana
- ✓ Il DNA è suddiviso in coppie di cromosomi
- ✓ Organismi tipici: protozoi, funghi, cellule animali

I BATTERI SONO ORGANISMI PROCARIOTI UNICELLULARI

Si presentano sotto forma di:

- Bacilli
- Cocchi sferici
- Vibrioni a virgola
- Spirilli a spirale
- Spirochete con più curve



- Diplococchi = coppie di cocci
- Streptococchi = disposti in catene
- Stafilococchi = disposti a grappolo
- Sarine = a forma di cubo

CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA LORO RELAZIONE CON ALTRO ORGANISMO

- Batteri COMMENSALI normalmente presenti sulla superficie di un tessuto di un organismo senza causare malattia, in alcuni casi svolgono funzioni utili all'organismo stesso
- Batteri PATOGENI la loro presenza indica patologia o infezione
- Patogeni FACOLTATIVI la loro presenza non determina necessariamente l'insorgenza di una patologia, ma questa si svilupperà in base a diverse condizioni (dipendenti dall'individuo e dalla concentrazione batterica)
- Patogeni OBBLIGATI causano patologia

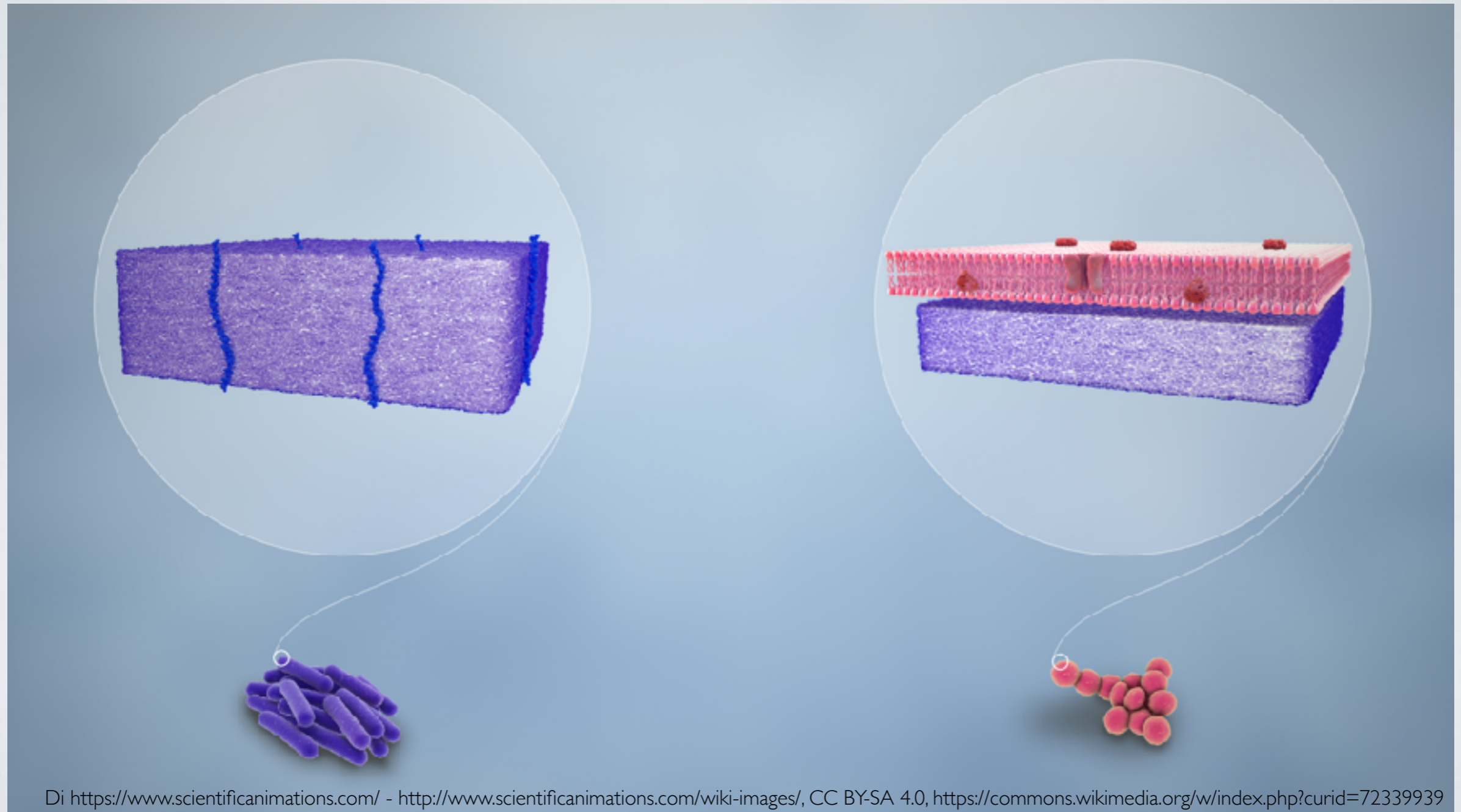
LA COLORAZIONE DI GRAM

1884

- Fissazione su vetrino con calore
- Cristal violetto
- Trattamento con iodio
- Decolorazione
- Colorante di contrasto (safranina)



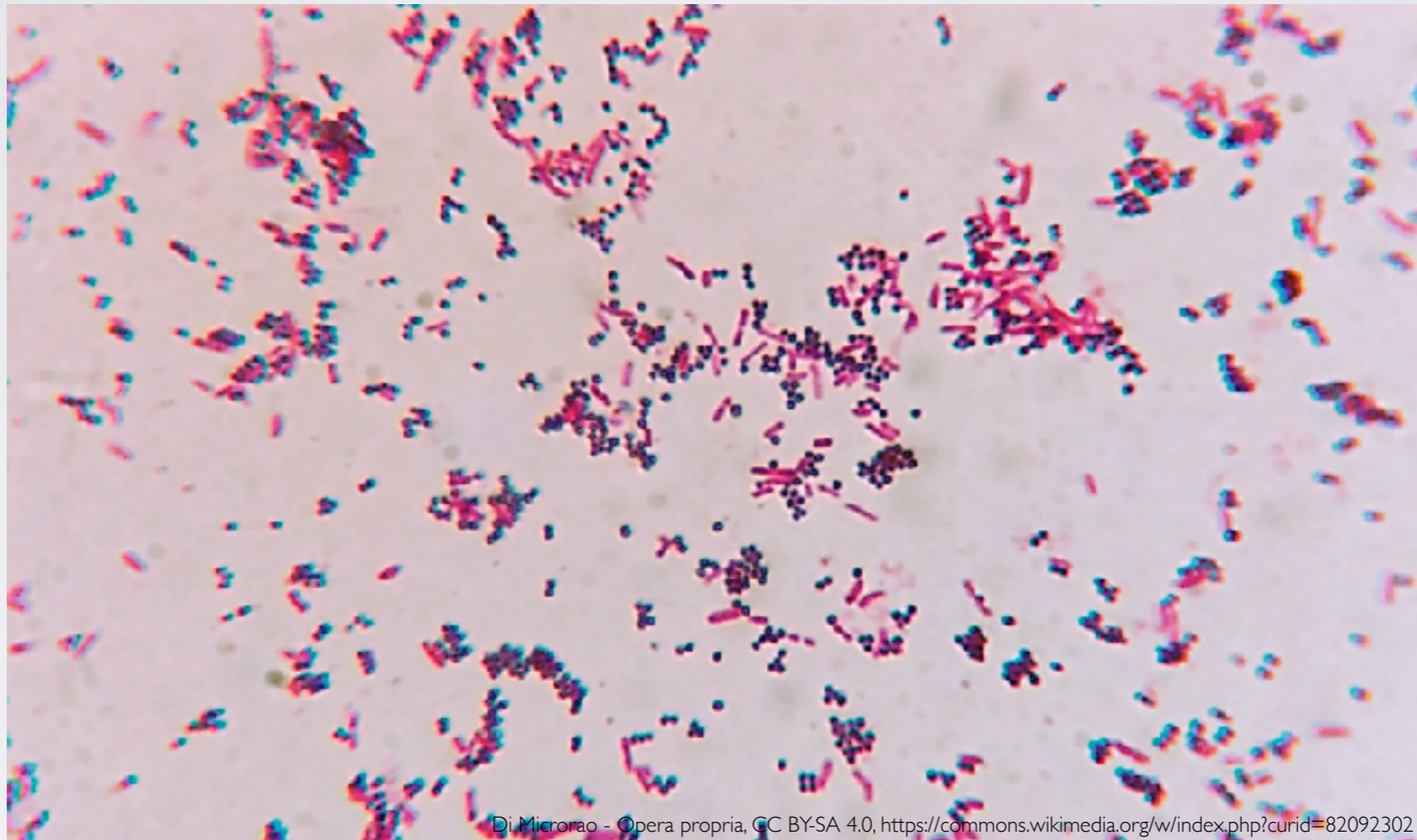
La colorazione di Gram consentì di evidenziare una popolazione batterica che dopo colorazione tratteneva il colore (Gram+), mentre l'altra popolazione il colore lo perdeva (Gram-)



Di <https://www.scientificanimations.com/> - <http://www.scientificanimations.com/wiki-images/>, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=72339939>

Gram+ (sinistra) e Gram- (destra)

L'importanza di questa scoperta è legata al fatto che la diversa colorazione rispecchia la diversa struttura delle cellule batteriche consentendo di distinguerne le caratteristiche ed il comportamento biologico



Di Microrao - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=82092302>

La colorazione è tutt'ora ampiamente utilizzata in diagnostica come in altri ambiti che esulano dalla medicina come in agronomia e nell'industria alimentare, ad esempio

GRAM POSITIVI

Dall'esterno della cellula batterica verso l'interno:

- CAPSULA (non sempre presente)
- PARETE BATTERICA (formata da uno spesso strato di peptidoglicano, circa 200-800 Angstrom, contenente elevate quantità di ac. teicoico che forma i principali antigeni di superficie dei Gram +)
- MEMBRANA CITOPLASMATICA
- CITOPLASMA

> gli acidi teicoici legano il Mg^{++} per fornirlo alla cellula, ma legano anche il Ca^{++} (stesso stato di ossidazione del Mg^{++}) >>>> adesione superficie denti!!!

Classificazione degli elementi in base a numero atomico e numero di elettroni

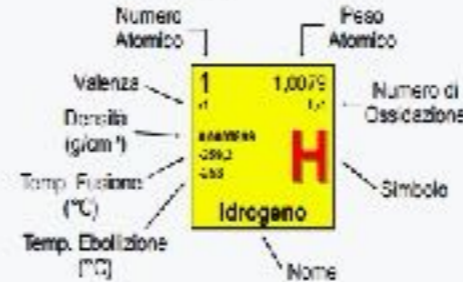
Tavola Periodica degli elementi

Periodo	1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1	1 1,0079 H Idrogeno																	2 4,0026 He Elio
2	3 6,941 Li Litio	4 9,0122 Be Berillio											5 10,81 B Boro	6 12,011 C Carbonio	7 14,0067 N Azoto	8 15,9994 O Ossigeno	9 18,9984 F Fluoro	10 20,179 Ne Neon
3	11 22,9897 Na Sodio	12 24,304 Mg Magnesio											13 26,9815 Al Alluminio	14 28,0855 Si Silicio	15 30,9738 P Fosforo	16 32,06 S Zolfo	17 35,453 Cl Cloro	18 39,948 Ar Argon
4	19 39,0983 K Potassio	20 40,08 Ca Calcio	21 44,9559 Sc Scandio	22 47,88 Ti Titanio	23 50,9415 V Vanadio	24 51,996 Cr Cromo	25 54,938 Mn Manganese	26 55,847 Fe Ferro	27 58,9332 Co Cobalto	28 58,7 Ni Nichel	29 63,546 Cu Rame	30 65,38 Zn Zinco	31 69,72 Ga Gallio	32 72,64 Ge Germanio	33 74,9216 As Arsenico	34 78,96 Se Selenio	35 79,904 Br Bromo	36 83,8 Kr Kriptone
5	37 85,4678 Rb Rubidio	38 87,62 Sr Stronzio	39 88,9058 Y Ittrio	40 91,22 Zr Zirconio	41 92,906 Nb Niobio	42 95,94 Mo Molibdeno	43 98 Tc Tecnezio	44 101,07 Ru Rutenio	45 102,9056 Rh Rodio	46 106,4 Pd Palladio	47 107,868 Ag Argento	48 112,41 Cd Cadmio	49 114,82 In Indio	50 118,69 Sn Stagno	51 121,75 Sb Antimonio	52 127,6 Te Tellurio	53 127,9045 I Iodio	54 131,3 Xe Xenone
6	55 132,9054 Cs Cesio	56 137,33 Ba Bario	57 138,9055 La Lantanio	72 178,49 Hf Hafnio	73 180,9479 Ta Tantalio	74 183,85 W Tungsteno	75 186,207 Re Renio	76 187,2 Os Osmio	77 192,22 Ir Iridio	78 195,08 Pt Platino	79 196,9665 Au Oro	80 200,59 Hg Mercurio	81 204,37 Tl Tallio	82 207,2 Pb Piombo	83 208,9804 Bi Bismuto	84 (209) Po Polonio	85 (210) At Astatio	86 (222) Rn Radone
7	87 (223) Fr Francio	88 226,025 Ra Radio	89 227,028 Ac Attinio	104 (261) Rf Rutherfordio	105 (262) Db Dubnio	106 (263) Sg Seaborgio	107 (264) Bh Bohrio	108 (267) Hs Hassio	109 (268) Mt Meitnerio	110 (271) Ds Darmstadtio	111 (272) Rg Roentgenio	112 (285) Cn Copernicio						

- Metalli Alcalini
- Metalli Alcalino-Terrosi
- Lantanidi
- Attinidi

- Elementi di Transizione
- Metalloidi / Non Metalli
- Alogeni
- Gas Nobili

Gruppo



6	58 140,12 Ce Cerio	59 140,9077 Pr Praseodimio	60 144,24 Nd Neodimio	61 (145) Pm Promezio	62 150,4 Sm Samario	63 151,96 Eu Europio	64 157,25 Gd Gadolinio	65 158,9054 Tb Terbio	66 157,25 Dy Disprosio	67 164,0304 Ho Olmio	68 167,26 Er Erbio	69 168,9342 Tm Tullio	70 173,04 Yb Itterbio	71 174,967 Lu Lutezio
7	90 232,0381 Th Torio	91 (231) Pa Protattinio	92 238,0289 U Uranio	93 237,048 Np Nettunio	94 (241) Pu Plutonio	95 (243) Am Americio	96 (247) Cm Curio	97 (247) Bk Berchelio	98 (251) Cf Californio	99 (252) Es Einsteinio	100 (257) Fm Fermio	101 (258) Md Mendelevio	102 (259) No Nobelio	103 (261) Lr Laurenzio

Serie dei Lantanidi

Serie degli Attinidi



Stato di ossidazione Mg = Ca

GRAM NEGATIVI

Dall'esterno della cellula batterica verso l'interno:

- CAPSULA (non sempre presente)
- MEMBRANA ESTERNA (formata da doppio strato di fosfolipidi e lipopolisaccardi, anche detti endotossine in quanto responsabili dell'effetto tossico dei Gram-, in cui riconosciamo diverse porine)
- PARETE BATTERICA (formata da un sottile strato di peptidoglicano, circa 50-100 Angstrom)
- MEMBRANA CITOPLOSMATICA
- CITOPLASMA

Gram Positive

Plasma Membrane

Periplasmic space

Peptidoglycan

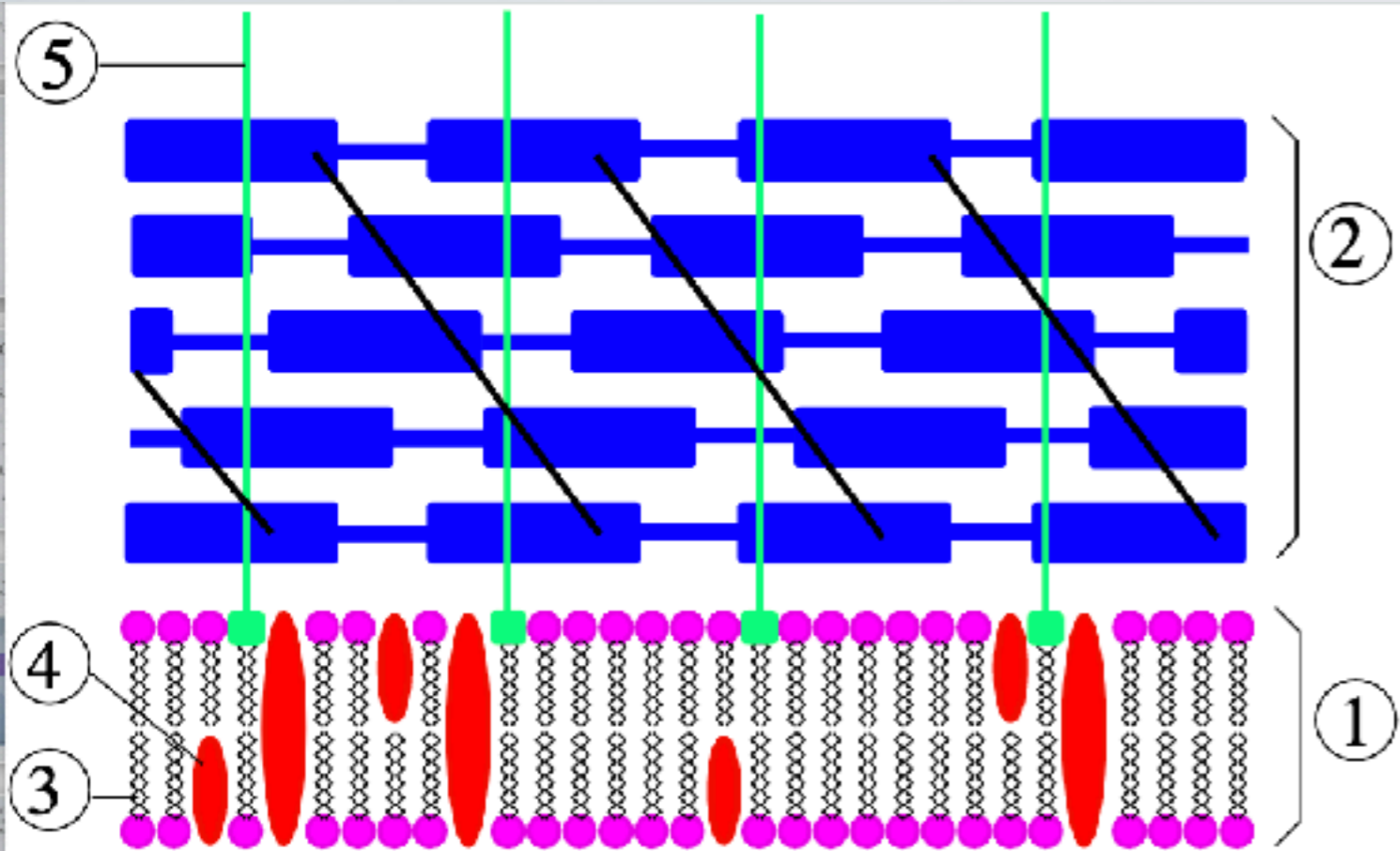
Plasma Membrane

Periplasmic space

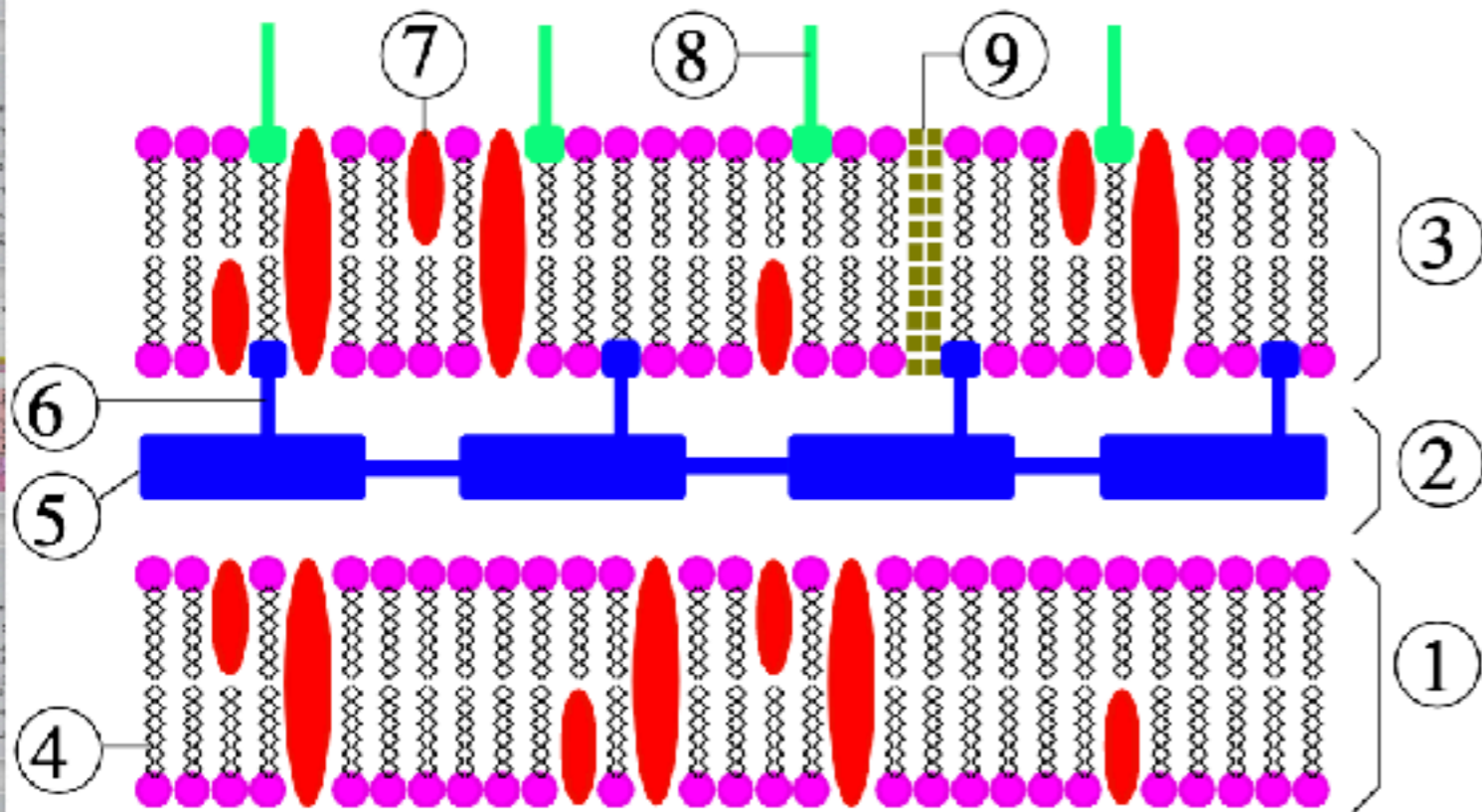
Peptidoglycan

Outer membrane
(lipopolysaccharide
and protein)

Gram Negative



Top
 Gram-positive cell wall.
 1-cytoplasmic membrane
 2-peptidoglycan
 3-phospholipid
 4-protein
 5-lipoteichoic acid



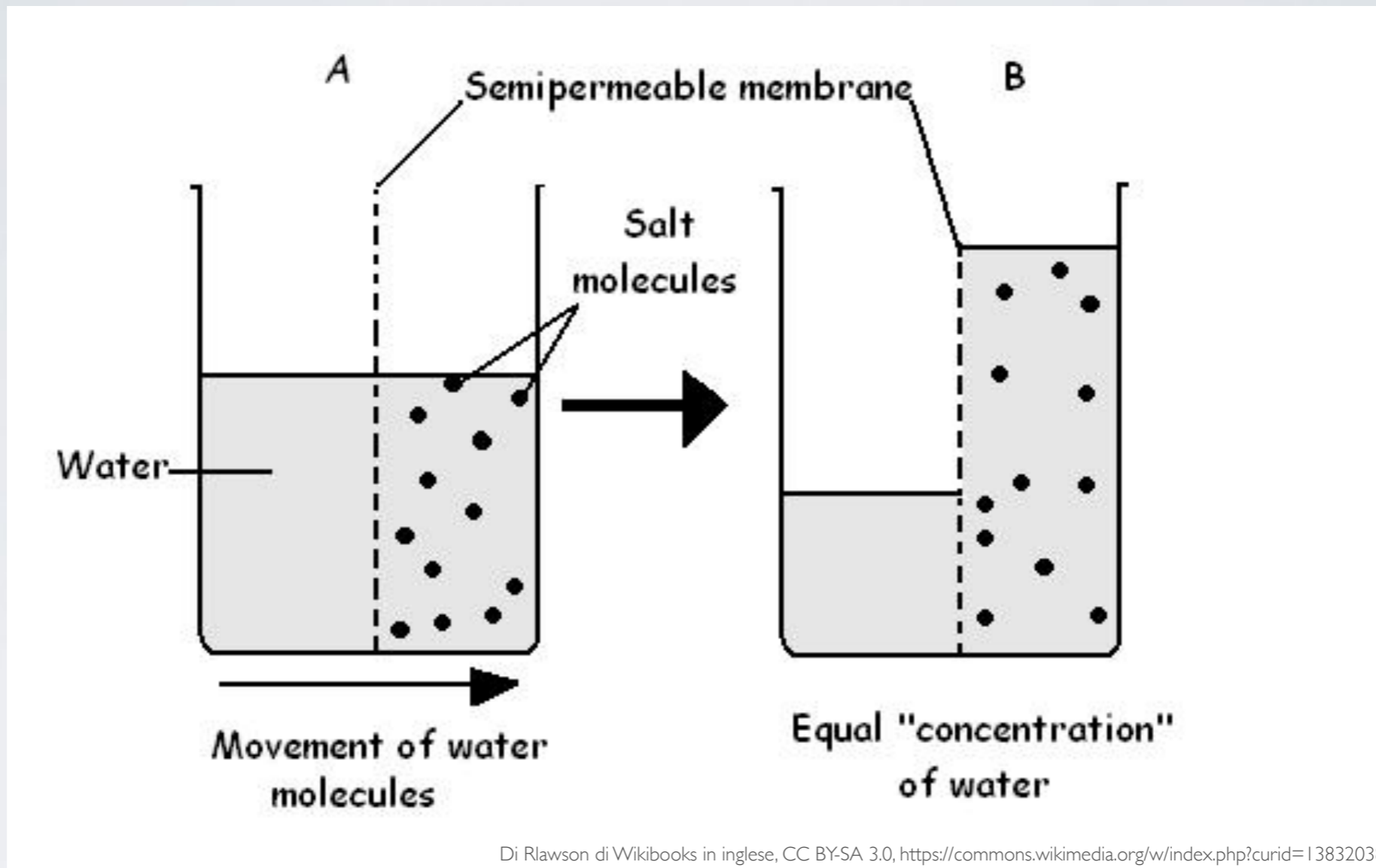
Bottom
 Gram-negative cell wall
 1-inner membrane
 2-periplasmic space
 3-outer membrane
 4-phospholipid
 5-peptidoglycan
 6-lipoprotein
 7-protein
 8-LPS
 9-porins

PARETE BATTERICA

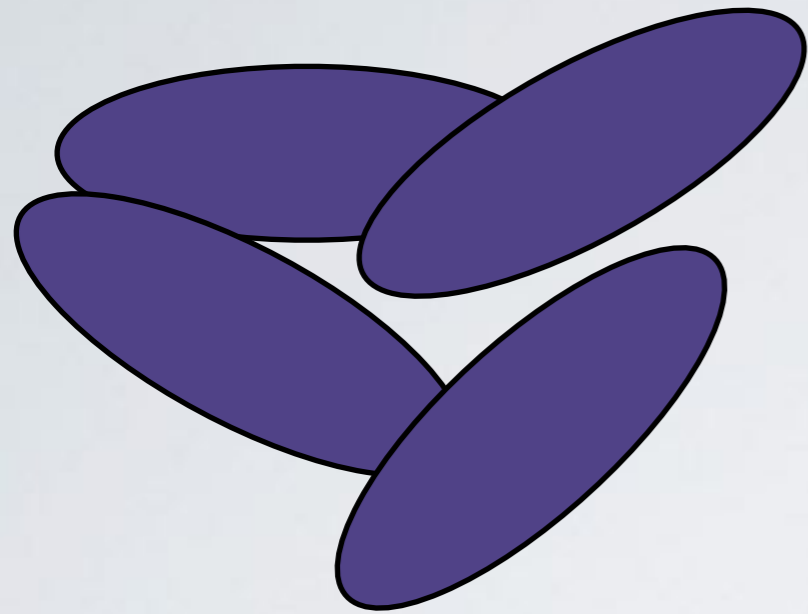
Conferisce ai batteri:

- FORMA
- RIGIDITA' STRUTTURALE
- PROTEZIONE DA EVENTUALI LISI OSMOTICHE

OSMOSI



Processo fisico spontaneo che vede la diffusione di un solvente, (per esempio l'acqua) attraverso una membrana semipermeabile (consente il passaggio solo al solvente e non al soluto), spostandosi dalla zona con la minor concentrazione di soluto verso la zona con la concentrazione di soluto maggiore



GRAM +

Produzione esotossine

Alta resistenza ad agenti fisici

Alta resistenza all'essiccamento

Suscettibilità a penicilline e
sulfanilammide

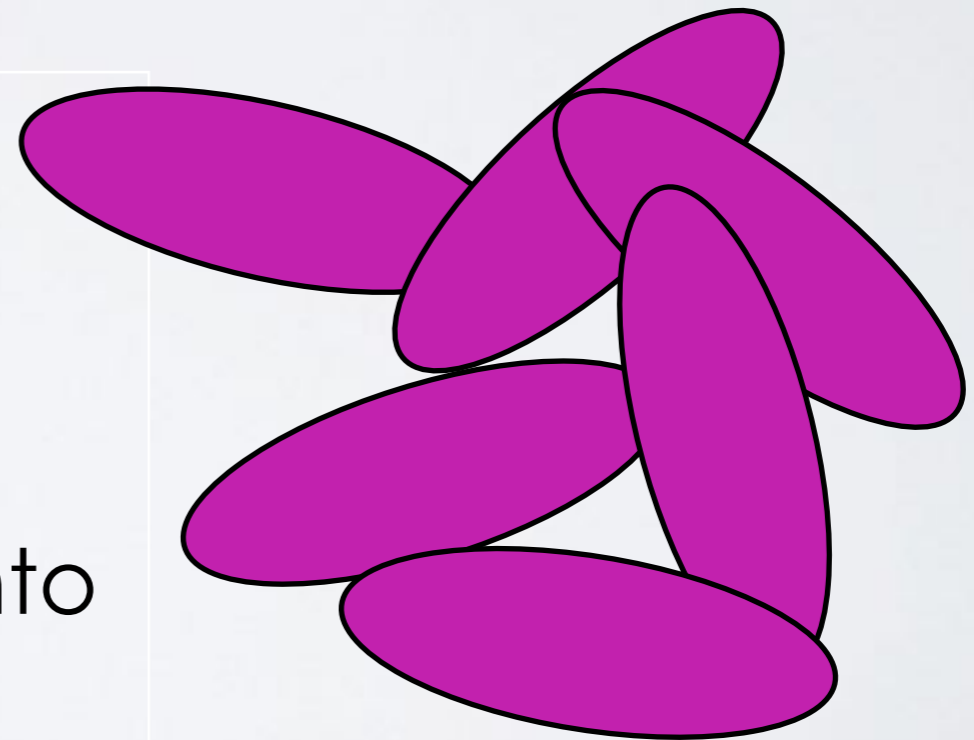
GRAM -


Produzione endotossine

Bassa resistenza ad agenti fisici

Bassa resistenza all'essiccamento

Suscettibilità a streptomicina,
cloramfenicolo e tetraciclina





Ma non è sempre stato così, la conoscenza di batteri, virus e microrganismi è un'acquisizione recente
Il percorso che ha portato alla conoscenza è stato molto lungo

I PERSONAGGI DELLA MICROBIOLOGIA

GIROLAMO FRACASTORO

Verona 1476-1478?
Affi 1553

Medico
Filosofo
Astronomo
Geografo
Letterato

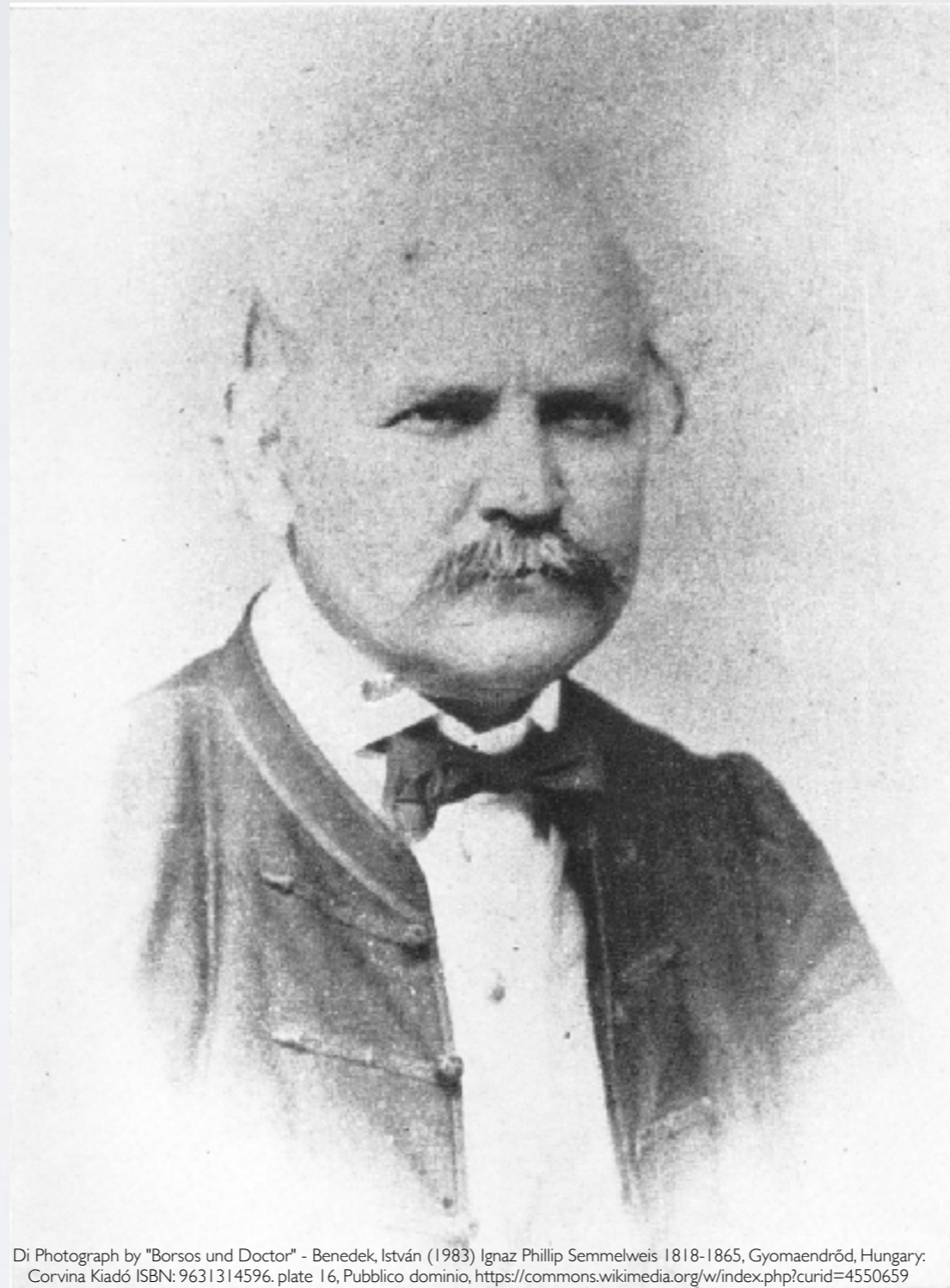


- Fra i fondatori della moderna patologia
- Primo ad ipotizzare e verificare che le infezioni fossero dovute a germi portatori di malattia, con la capacità di moltiplicarsi nell'organismo e di contagiare altri attraverso la respirazione o altre forme di contatto
- Nella sua bibliografia scientifica si notano:
 1. Il poemetto in esametri (scritto nel 1521 e pubblicato nel 1530) "*Syphilis sive de morbo gallico*" (Sifilide, ossia sul "mal francese" che da allora in poi sarebbe stato chiamato sifilide)
 2. Il trattato "*De contagione et contagiosis morbis*" (Sul contagio e sulle malattie contagiose) nel 1546, all'origine della patologia moderna



La bala de Fracastoro cadrà sulla testa del primo galantuomo che passerà sotto

IGNÁZ SEMMELWEIS 1818-1865



Di Photograph by "Borsos und Doctor" - Benedek, István (1983) Ignaz Phillip Semmelweis 1818-1865, Gyomaendrőd, Hungary. Corvina Kiadó ISBN: 9631314596. plate 16, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4550659>

Nel 1969 l'Università di Budapest ha preso il suo nome



Di Semmelweis Egyetem - http://semmelweis-egyetem.hu/hirek/wp-content/themes/semmelweis_szines/images/headers/cimer.png, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18900698>



Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33480>

Nel 2013 alcuni documenti da lui prodotti sono stati inseriti dall'UNESCO nel registro della MEMORIA DEL MONDO

Noto come il SALVATORE DELLE MADRI, grazie agli studi svolti per combattere la febbre puerperale

FEBBRE PUERPERALE O SEPSI PUERPERALE

Grave infezione dell'utero che può verificarsi dopo un parto o un aborto

Caratterizzata da dolore e febbre intensi, brividi, cefalea, malessere, inappetenza pallore, tachicardia e leucocitosi. lochiazioni diminuite o, al contrario, abbondanti e maleodoranti.

Provocata da una contaminazione da batteri, in particolare Escherichia coli, streptococchi o altri germi anaerobi che infettano l'endometrio, lo strato più interno dell'utero, nelle zone in cui per vari motivi ha subito delle lesioni

Nel 1847 Semmelweis divenne dottore in Chirurgia ed Ostetricia e divenne assistente del Dr Klein.

Gli assistenti del Dr. Klein, avevano l'obbligo di eseguire fino a 15-16 autopsie al giorno e poi procedere con le visite delle partorienti

Il Dr. Klein nel 1834 aveva fondato una seconda divisione di maternità per il tirocinio delle ostetriche

Semmelweis osservò che il tasso di mortalità delle partorienti per febbre puerperale era notevolmente più alto presso il padiglione gestito dai medici (11%), rispetto a quello del padiglione gestito dalle sole ostetriche (1%).

E il quadro anatomopatologico dei decessi delle puerpere era pressoché sempre sovrapponibile

In quegli anni, un amico e collega di Semmelweiss morì

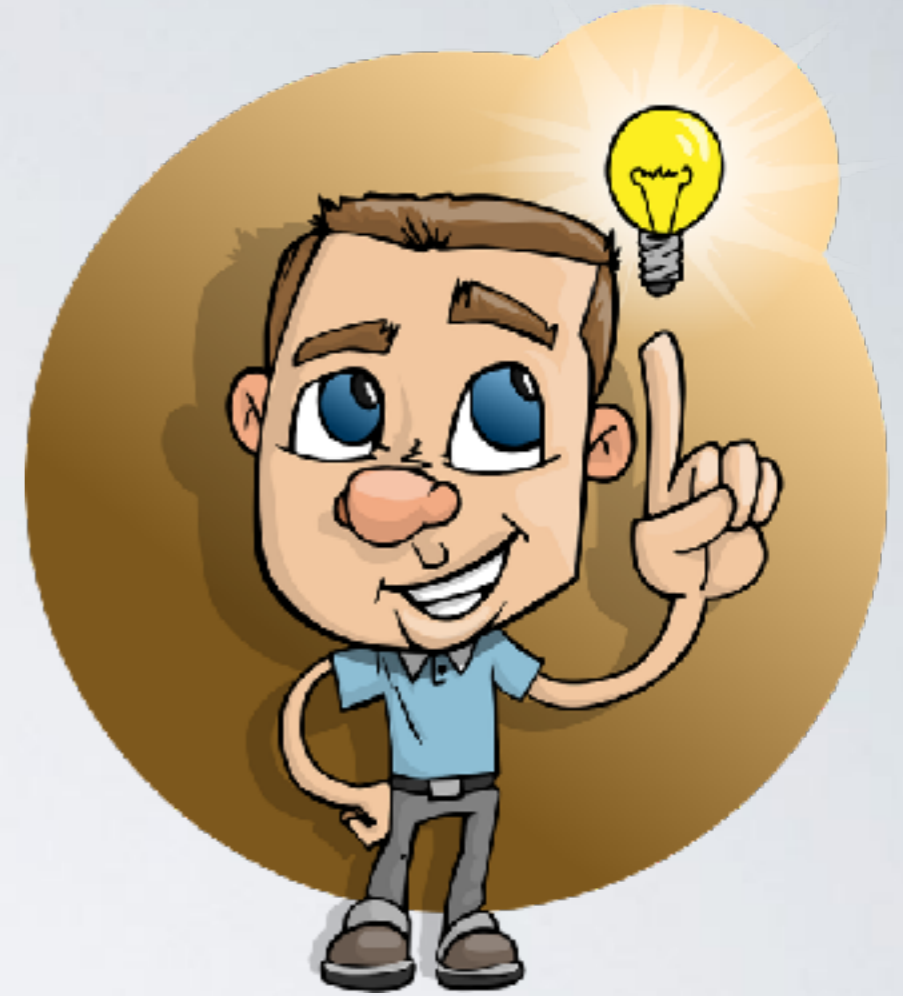
Semmelweiss ebbe occasione di eseguirne l'autopsia e notò un quadro anatomopatologico sostanzialmente identico a quello della febbre puerperale



Pochi giorni prima di morire, il collega di Semmelweis, si era ferito durante un'autopsia

Semmelweis fece una semplice osservazione:

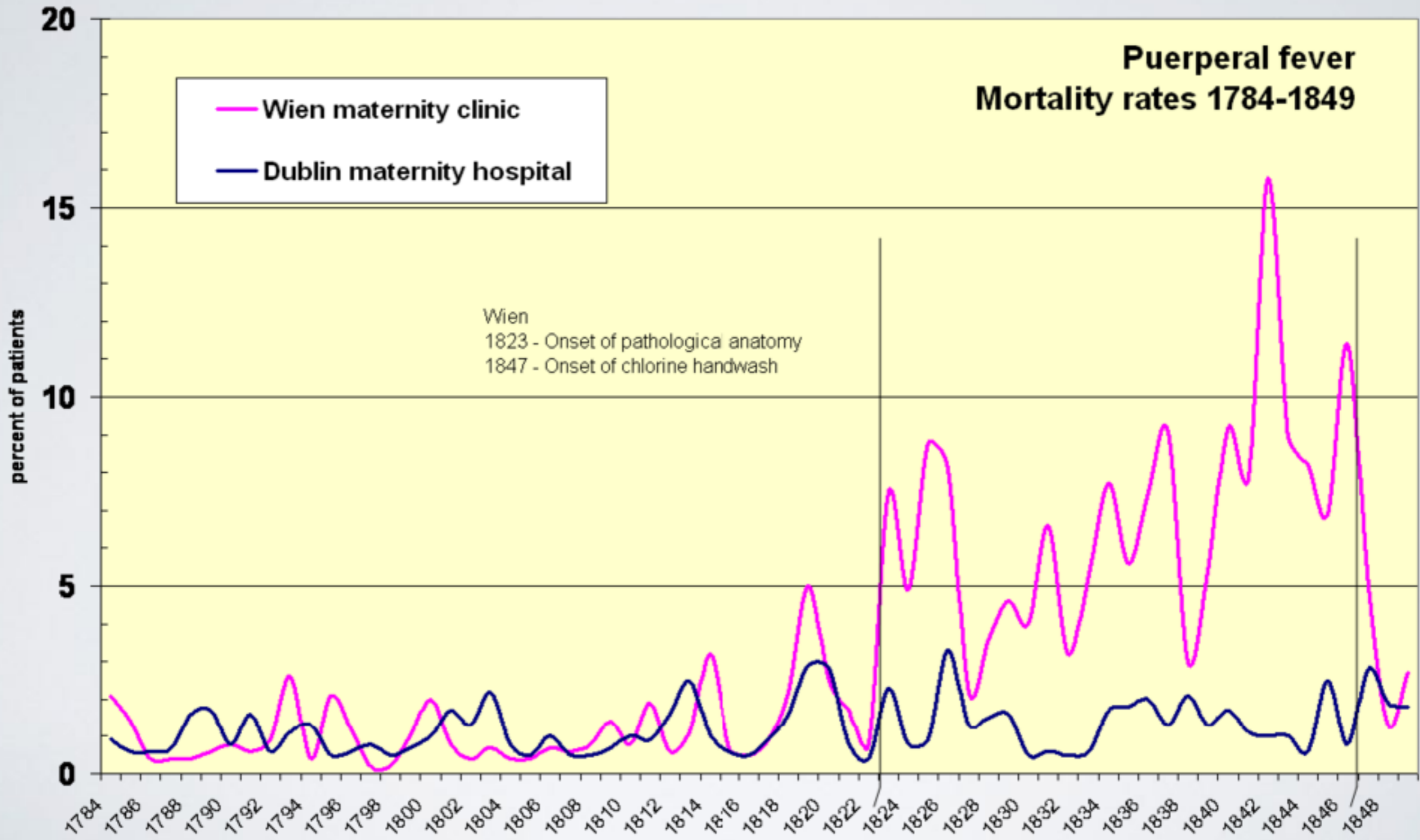
Le ostetriche erano dedite solo all'assistenza delle partorienti, non si occupavano di autopsie



Era un'intuizione rivoluzionaria per l'epoca:

La febbre puerperale viene trasferita da un corpo ad un altro a seguito del contatto che medici e studenti avevano prima coi corpi delle donne decedute e successivamente con le partorienti in corsia

Puerperal fever Mortality rates 1784-1849



- Obbligò i medici a lavare le mani prima di fare visita o assistenza alle partorienti

- Dispose il cambio di lenzuola per ognuna

MAGGIO 1847

Nell'anno **1846**, su circa 4.000 puerpere ricoverate presso il Padiglione I, ne erano morte 459 (pari all'**11%**) per febbre puerperale

Nel **1847**, dopo l'adozione della procedura di lavaggio delle mani con cloruro di calce, su 3.490 pazienti ne morirono 176 (pari al **5%**)

Nel **1848**, la percentuale si attesterà intorno all'**1%**, la stessa da sempre del Padiglione II

I medici viennesi non accettarono le sue teorie

Fu licenziato per aver dato disposizioni senza averne l'autorità

Tornò in Ungheria e applicò le sue teorie nell'ospedale di San Rocco a Pest dove i casi di febbre puerperale si ridussero notevolmente

Nel 1861 scrisse "Eziologia, concetto e profilassi della febbre puerperale", ma la comunità scientifica continuò a screditarlo e osteggiarlo tanto che finì in manicomio e morì di setticemia nel 1865

Solo molto più tardi i lavori di Pasteur e Lister diedero credito alle teorie di Semmelweis



Nel 1894 Budapest gli eresse un monumento tombale

Nel 1906 gli fu dedicata una statua posta davanti all'ospedale di San Rocco



Infine gli fu dedicata la clinica di Ostetricia dell'Università di Budapest

L'importanza dell'intuizione di Semmelweis è ben nota e scontata oggi



È necessario lavare le mani:

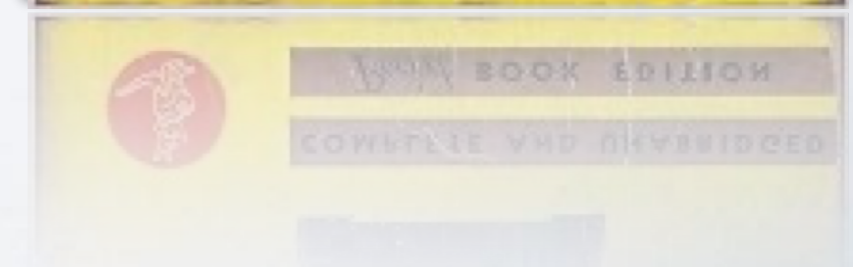
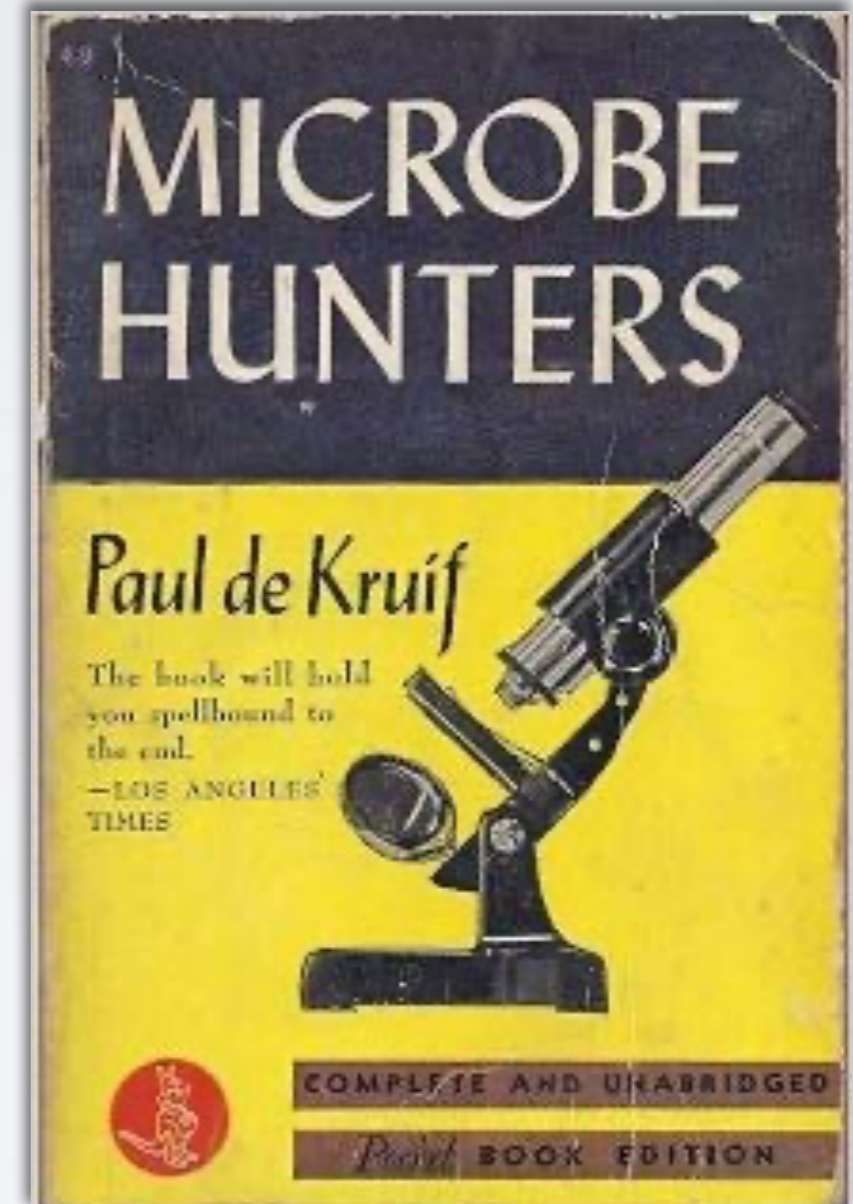
- quando visibilmente sporche (sangue o altri liquidi biologici)
- dopo l'uso dei servizi igienici
- prima di preparare o servire alimenti

CACCIATORI DI MICROBI

Saggio di divulgazione scientifica scritto dal batteriologo statunitense Paul de Kruif (1890–1971) pubblicato per la prima volta nell'edizione originale in inglese nel 1926.

Albert Sabin, lo scopritore del vaccino contro la poliomielite, scoprì la passione per la medicina e la ricerca grazie alla lettura del libro di de Kruif.

Lo stesso lo affermò anche l'immunologo Bruce Beutler, premio Nobel per la medicina nel 2011.



- Anton van Leeuwenhoek (1632-1723)
- Lazzaro Spallanzani (1729-1799)
- Robert Koch (1843-1910)
- Louis Pasteur (1822-1895)
- Émile Roux (1853-1933) ed Emil Adolf von Behring (1854 -1917)
- Il'ja Il'ič Mečnikov (1845-1916)
- Theobald Smith (1859-1934)
- David Bruce (1855-1931),
- Ronald Ross (1857-1932) e G. Battista Grassi (1854-1925)
- Walter Reed (1851-1902)
- Paul Ehrlich (1854-1915)

• Павл Ерлич (1824-1812)

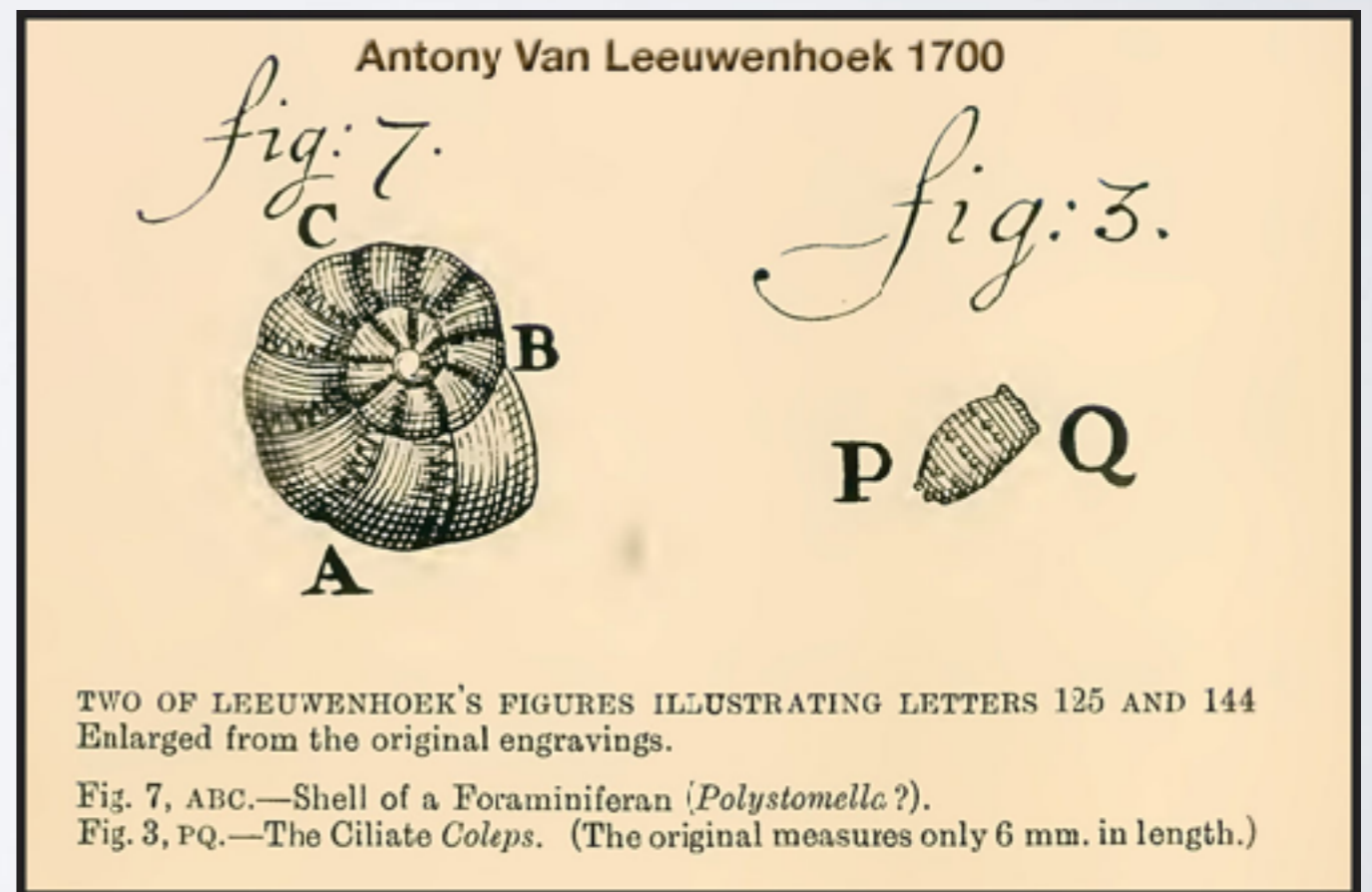
• Уолтер Ред (1801-1805)

ANTONI VAN LEEUWENHOEK

1632 - 1723

Costruì un microscopio primitivo che consentiva ingrandimenti considerevoli, fino a 250 volte. L'oggetto da esaminare era sostenuto da un ago e la distanza focale veniva regolata con l'elementare sistema dell'avvitamento

- Confermò la teoria di Malpighi del 1661, sull'esistenza dei capillari
- Individuò i globuli rossi
- Iniziò a studiare alcuni "animaletti"



EDWARD JENNER 1749-1823



- alla fine del '700, diverse epidemie di vaiolo colpivano tutta l'Europa con conseguenze drammatiche: 1 su 6 moriva
- Jenner stesso da piccolo fu infettato dal vaiolo
- L'osservazione secolare ed empirica aveva dimostrato che soggetti colpiti da un'infezione, poi guariti, avevano meno probabilità di essere nuovamente colpiti dalla stessa

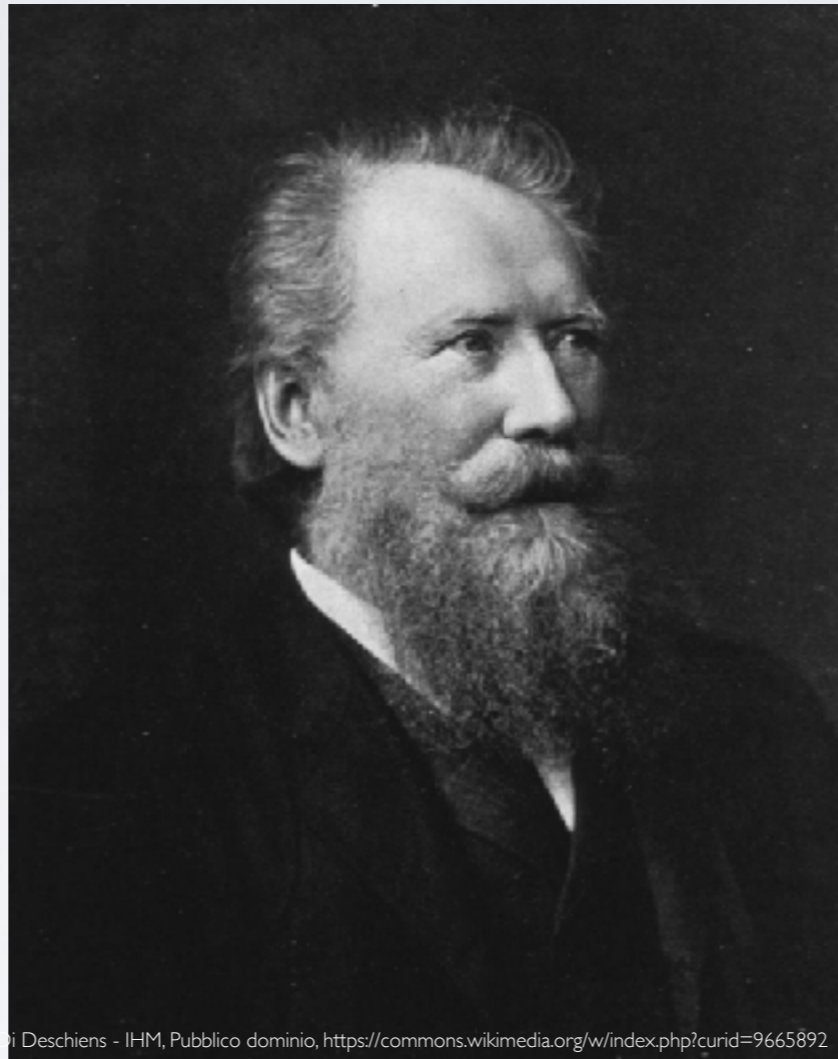


VACCINAZIONE

- Rientrata nei primi anni '20 del 700, da un viaggio a Costantinopoli, Lady Marie Montague, aveva iniziato a promuovere fortemente, anche in Europa, la variolizzazione, conosciuta negli anni trascorsi lontana da casa, pratica spesso pericolosa e di poco successo
- Jenner osservò che i mungitori colpiti dal vaiolo bovino, forma lieve e non mortale per l'uomo, non venivano colpiti dal vaiolo umano, che spesso invece era mortale
- Inoculò il materiale delle pustole di un bovino in un bimbo di 8 anni, 3 settimane dopo lo contagiò col vaiolo umano e questi non si ammalò



KARL JOSEPH EBERTH 1835-1926

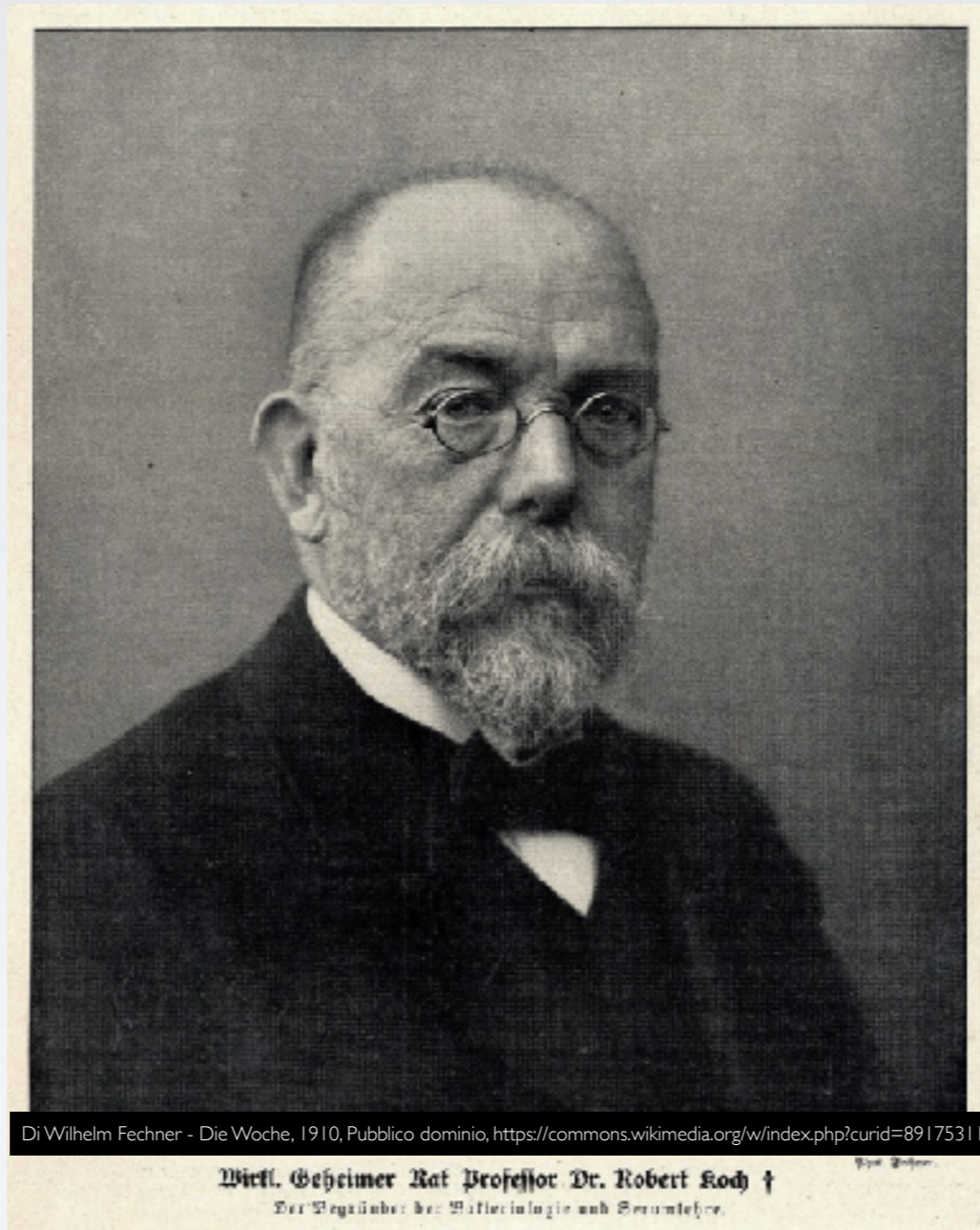


Deschiens - IHM, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9665892>

EBERTHELLA TYPHOSA siereotipo di Salmonella enterica

Grazie a lui, il tifo addominale veniva finalmente distinto dal tifo petecchiale causato dal batterio Rickettsia

ROBERT KOCH 1834-1910



PADRE DELLA BATTERIOLOGIA



4 POSTULATI PER POTER INDICARE UN MICRORGANISMO COME AGENTE CAUSALE DI UNA DETERMINATA MALATTIA:

1. Il presunto agente responsabile deve essere presente in tutti i casi riscontrati di quella malattia
2. Il microrganismo deve essere isolato dall'ospite malato e coltivabile in coltura pura
3. Ogni volta che tale coltura viene inoculata in un ospite sano, ma sensibile, si deve produrre quella malattia
4. Il microrganismo deve essere isolato anche nel nuovo ospite che ha sviluppato la malattia

Contribuì in maniera importante agli studi su:

- Carbonchio
- Setticemia
- Peste bovina
- Colera
- Malattia del sonno

Premio Nobel per la medicina nel 1905 grazie alla straordinaria scoperta del *Mycobacterium Tuberculosis* nel 1882

✓TISI
✓PIAGA BIANCA
✓MALE SOTTILE
✓TBC



Di WPA Federal Art Project, Dis. 4 - Questa image è disponibile presso la Divisione Stampe e Fotografie (Prints and Photographs Division) della Biblioteca del Congresso sotto l'ID digitale cph.3f05308. Questo tag non indica lo stato del copyright dell'opera ad essa associata. È comunque necessario un tag specifico relativo al copyright. Consultare Commons:Licensing per maggiori informazioni. Pubblico dominio. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10673296>

LOUIS PASTEUR 1822-1895



Di Paul Nadar - File:Louis Pasteur, foto av Paul Nadar.jpg, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=28039885>

PADRE DELLA MICROBIOLOGIA



Con i suoi studi contribuì a sviluppare diversi campi della scienza:

- stereochimica > dove studiò la chiralità delle molecole e gli enantiomeri
- Microbiologia > studiò la fermentazione di vino e birra (mosso da forte patriottismo)
- Agraria > studiò la malattia del baco da seta salvando la produzione europea della seta che rischiava il tracollo
- Medicina > studiò i primi concetti di immunizzazione e fu responsabile del primo vaccino antirabbico sull'uomo

FINO AL 1859 ERA ANCORA ACCETTATA LA TEORIA DELLA GENERAZIONE SPONTANEA:

Formulata ancora da Aristotele, vedeva la possibilità che, da materia inanimata, potessero generarsi esseri viventi

Attraverso una serie di esperimenti, nel 1861 riuscì a confutare la teoria della generazione spontanea

1861 in Italia



Per Pasteur era fondamentale una difesa contro i microbi.

Spinse all'utilizzo di tutte quelle sostanze che costituivano l'antisepsi delle ferite come l'acido fenico, il sublimato, lo iodoformio, il salolo.

Un altro progresso nella cura del malato consisteva invece nell'asepsi, ossia nella pulizia assoluta degli strumenti, delle **mani** e di tutto ciò che avrebbe avuto un contatto con il ferito.



IGNÁZ SEMMELWEIS 1818-1865



Nel 1868 la mortalità per amputazione di arti, negli ospedali, superava il 60%

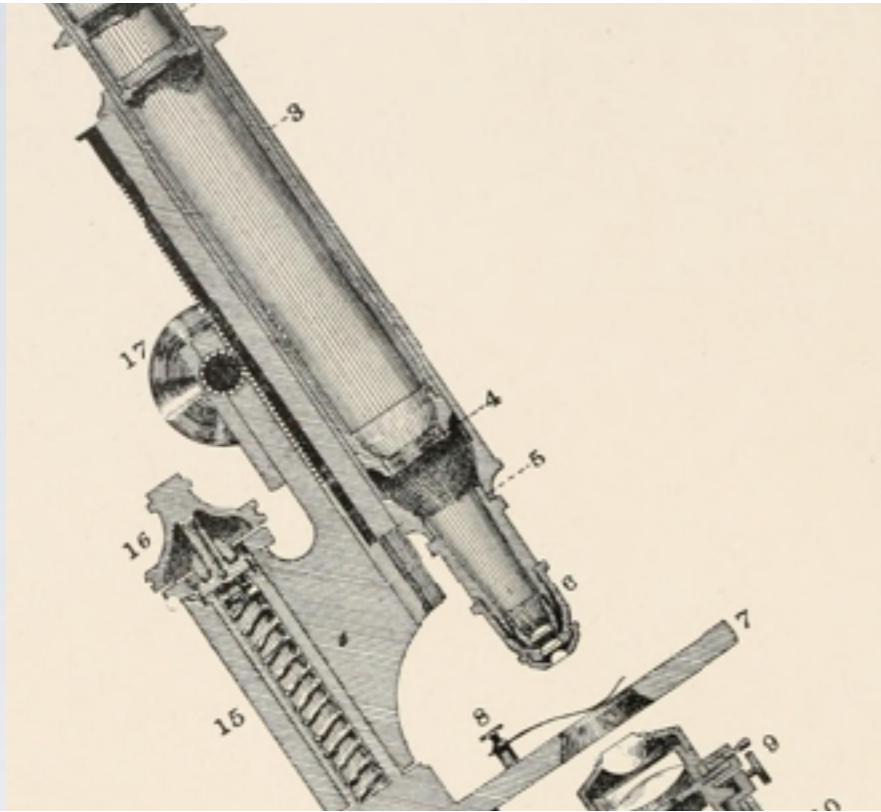
Grazie ad una riforma ispirata dai lavori di Pasteur, basata su semplici lavaggi sulle piaghe, le probabilità di infezione e di morte negli ospedali si ridussero drasticamente

JOSEPH LISTER 1827-1912



Publico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=449667>

NEBULIZZATORE



utilizzò lo spray per purificare l'aria delle sale operatorie e per distruggere i germi in essa fluttuanti prima che essi inquinassero le ferite chirurgiche



Di Internet Archive Book Images - <https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/14578175619/> Source book page: <https://archive.org/stream/microscopeintrodllgag/microscopeintrodllgag#page/n21/mode/lup>, No restrictions, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4361283>

PIONIERE NELL'UTILIZZO DEL MICROSCOPIO
Misurò per primo il diametro di un globulo rosso

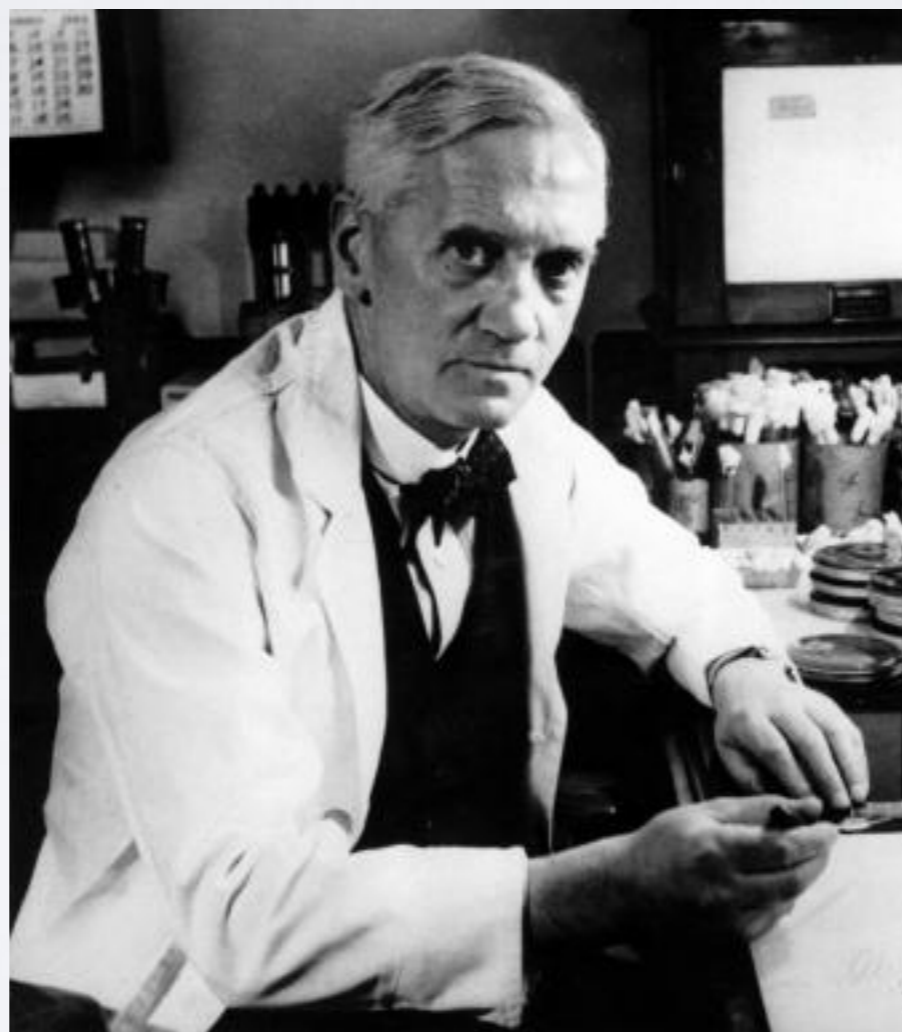
Lister aveva osservato che la gangrena era una complicanza terapeutica molto più diffusa in ospedale piuttosto che fuori

Venne a conoscenza degli studi di Pasteur sulla fermentazione, i germi, nonché delle indicazioni a pulizia e asepsi in campo medico-chirurgico

Nel 1865 decise di utilizzare il fenolo, appena sintetizzato (era il 1860) per il lavaggio delle ferite a rischio gangrena

Nel 1874 scrisse una lettera a Pasteur per ringraziarlo per le scoperte e gli studi condotti

SIR ALEXANDER FLEMING 1881-1955



Di Calbuon di Wikibooks in inglese, cropped by User:AlanM1 - File:Alexander Fleming.jpg, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20467930>



1928

SCOPRÌ LA PENICILLINA

1922

SCOPRÌ IL LISOZIMA



FARMACI

- CHEMIOTERAPICI: antibatterici prodotti per sintesi chimica
- ANTIBIOTICI: antibatterici di origine naturale in quanto prodotti da diversi microrganismi
- BATTERIOSTATICI: prodotti inibenti la replicazione batterica che, allontanato il farmaco, può riprendere. L'eradicazione dei batteri sarà legata al sistema immunitario dell'ospite
- BATTERICIDI: determinano la morte batterica in maniera irreversibile

Gli antibiotici sono prodotti dal metabolismo secondario, ovvero non essenziale per la vita della cellula, di miceti, streptomiceti e bacilli

Caratteristiche ideali di un antibiotico:

ALTA TOSSICITÀ SELETTIVA

Tossicità elevata solo su cellule batteriche e nulla su quelle umane

BASSA TOSSICITÀ RESIDUA

Tossicità nulla o scarsa per il paziente

CLASSIFICAZIONE DEGLI ANTIBIOTICI IN BASE ALLA LORO FUNZIONE:

- 1. inibizione della parete batterica (le cellule animali non hanno parete batterica)
- 2. Inibizione sintesi acidi nucleici
- 3. Inibizione della sintesi proteica (i ribosomi batterici sono diversi da quelli animali)
- 4. Disgregazione struttura lipidica della membrana esterna nei Gram-

I. INIBITORI DELLA SINTESI DELLA PARETE BATTERICA

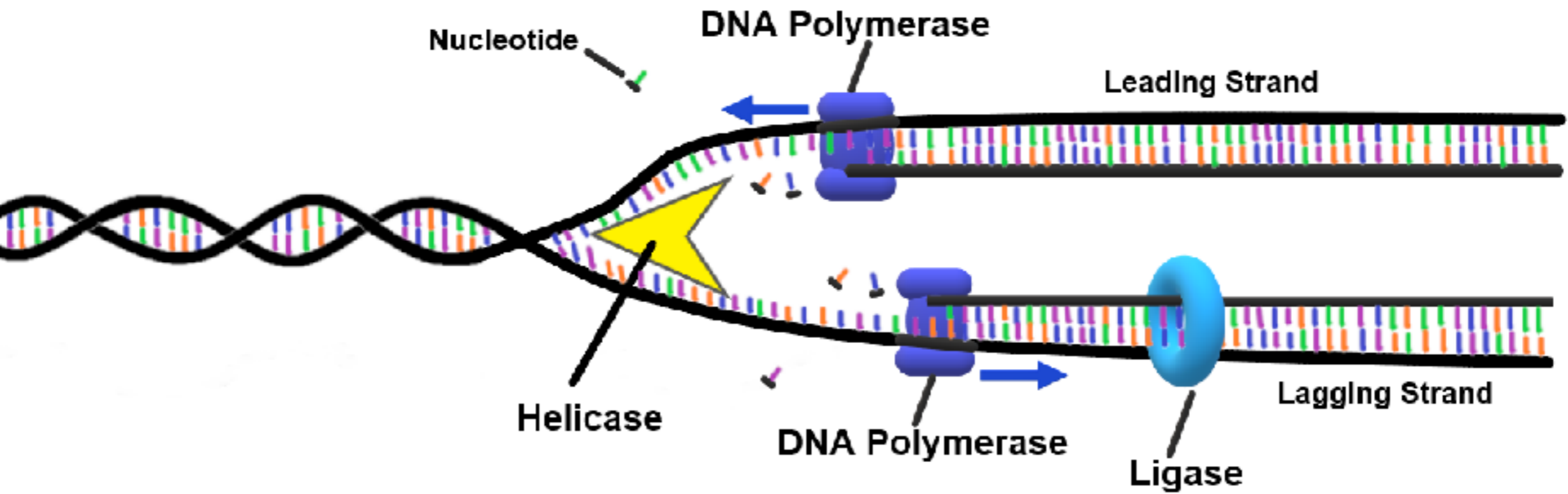
La parete batterica non esiste nelle cellule eucariote, quindi sono antibiotici selettivi

Fasi della sintesi della parete batterica:

1. Sintesi precursori peptidoglicano nel citoplasma batterico
2. Trasporto dei precursori attraverso la membrana plasmatica
3. Inserimento dei precursori nella parete cellulare

Gli inibitori della sintesi della parete batterica sono i beta lattamici: penicilline e cefalosporine, carbapenemici, monobattamici

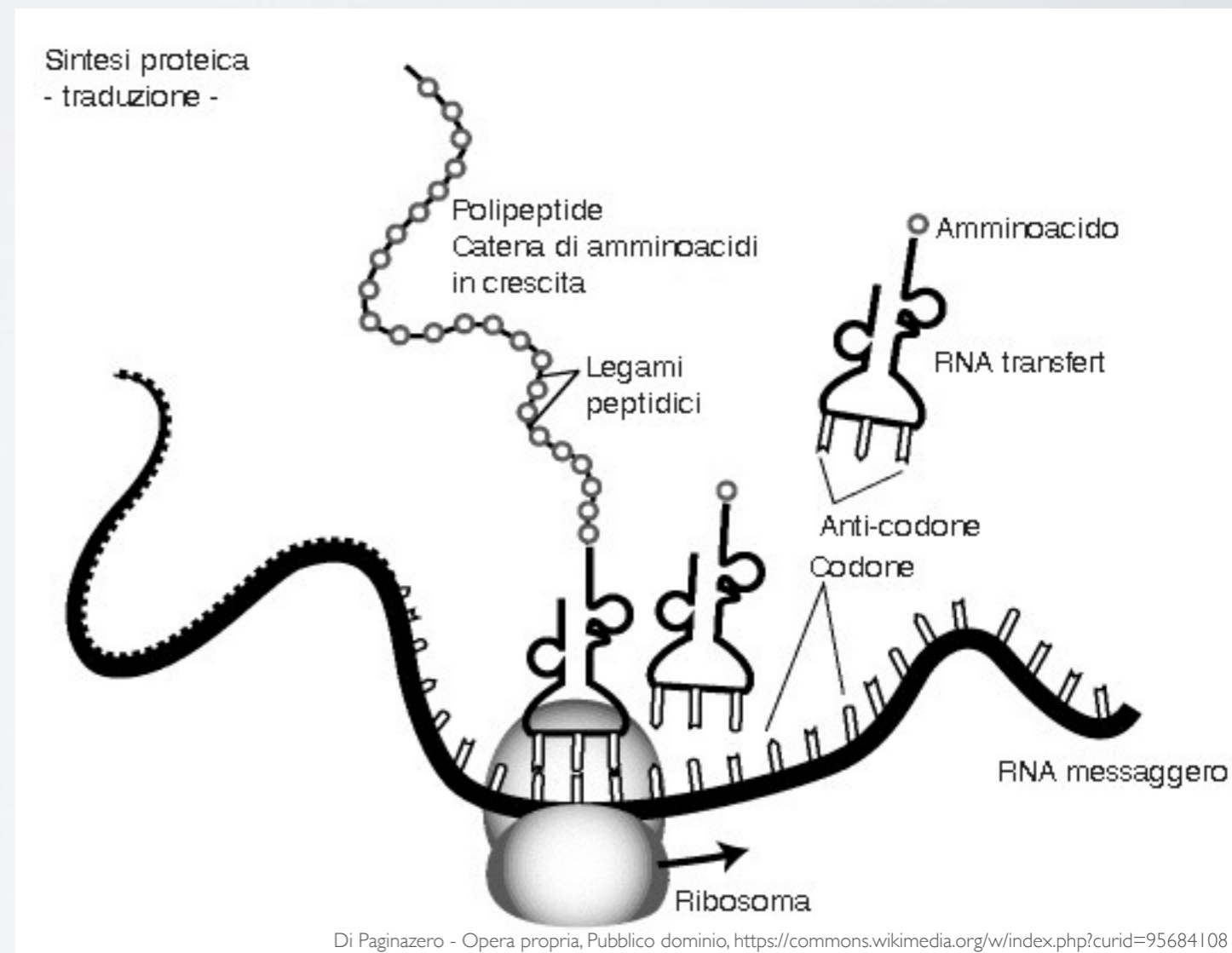
2. INIBITORI DELLA SINTESI DEGLI ACIDI NUCLEICI



3. INIBITORI DELLA SINTESI DELLA SINTESI PROTEICA

I ribosomi batterici sono notevolmente diversi dai ribosomi delle cellule eucariote, quindi sono antibiotici decisamente selettivi

- Tetracicline
- Cloramfenicolo e Tiamfenicolo
- Aminoglicosidi
- Macrolidi
- Lincosamidi
- Glicilglicine
- Chetolidi
- Oxazolidinoni
- Streptogramine



PENICILLINE

Anello beta-lattamico che interferisce con la sintesi della parete batterica

Azione contro Gram+ e Gram-

CEFALOSPORINE

Anello beta-lattamico

I generazione: solo contro Gram+

II generazione: Gram+ e Gram-

III generazione: Gram+, Gram- e resistenza a betalattamasi batteriche

Effetti indesiderati di penicilline e cefalosporine:

- reazioni allergiche
- Eruzioni cutanee = FOTOSENSIBILITA'
- Inattivazione ormoni contraccettivi
- hanno escrezione renale, no in pz con insufficienza

TETRACICLINE = batteriostatiche

Inibizione sintesi proteica per interazione con ribosomi
Azione ad ampio spettro: Gram+, Gram-, anaerobi,
micoplasma, clamidia, protozoi

Effetti indesiderati

- disturbi gastrointestinali
- Trofismo per ossa e denti
- Fotosensibilità
- Tossicità epatica, renale, locale quando iniettati intramuscolo

Chelano ioni metallo bivalenti: Ca^{++} , Fe^{++} , Mg^{++}
(assunti insieme a latticini vengono inattivati)

MACROLIDI = batteriostatici

Inibizione sintesi proteica per interazione con ribosomi

Effetti indesiderati:

- epatotossicità
- Interazione con altri farmaci, di cui ne aumenta disponibilità, per inibizione cit.p450 (anticoagulanti orali, teofillina, ciclosporine)

Azitromicina > non interferisce con cit.p450

Josamicina

Eritromicina

Claritromicina

AMINOGLICOSIDI

Inibizione sintesi proteica per interazione con ribosomi

Azione su aerobi Gram-

Effetti indesiderati:

- ototossicità
- nefrotossicità
- paralisi

Mentre la maggior parte degli inibitori della sintesi proteica hanno attività batteriostatica, gli Aminoglicosidi hanno attività battericida "concentrazione-dipendente"

- NO IN GRAVIDANZA > accumulo nel liquido amniotico

Streptomycina > d'elezione per terapia antitubercolare

Amikacina > per TBC quando resistenza a streptomycina

Spectinomycina > per terapia contro gonococco

Gentamicina > uso topico su ferite

Tobramycina > uso oftalmico

FLUOROCHINOLONI

interferenza con la sintesi degli acidi nucleici per inibizione della sintesi di folati

Assorbimento ridotto da ioni bivalenti (assunzione contestuale di antiacidi, sali di ferro...)

Effetti indesiderati:

- alterazione ECG (prolungamento tratto QT) quindi attenzione pazienti aritmici o con ipopotassiemia
- Escrezione epatica e renale quindi rischio epatotossicità e nefrotossicità, ma rari
- Danni alle cartilagini!!!!

Ciprofloxacina

Levofloxacina

SULFONAMIDICI

Antimetaboliti >> inibizione sintesi folati

LA PROFILASSI ANTIBIOTICA

Terapia

- abbattimento di una carica batterica presente

Profilassi

- l'infezione non è in atto, ma bisogna impedire la replicazione batterica di germi che potenzialmente entreranno in circolo durante un intervento chirurgico

Profilassi generica standard

Adulti: 2.0 g di Amoxicillina per via orale ;

bambini: 50 mg/kg per os 1 ora prima della procedura

- Se non in grado di assumere farmaci per os

Adulti: 2.0 g di Ampicillina IM o EV;

bambini: 50 mg/kg IM o EV entro 30 minuti prima della procedura

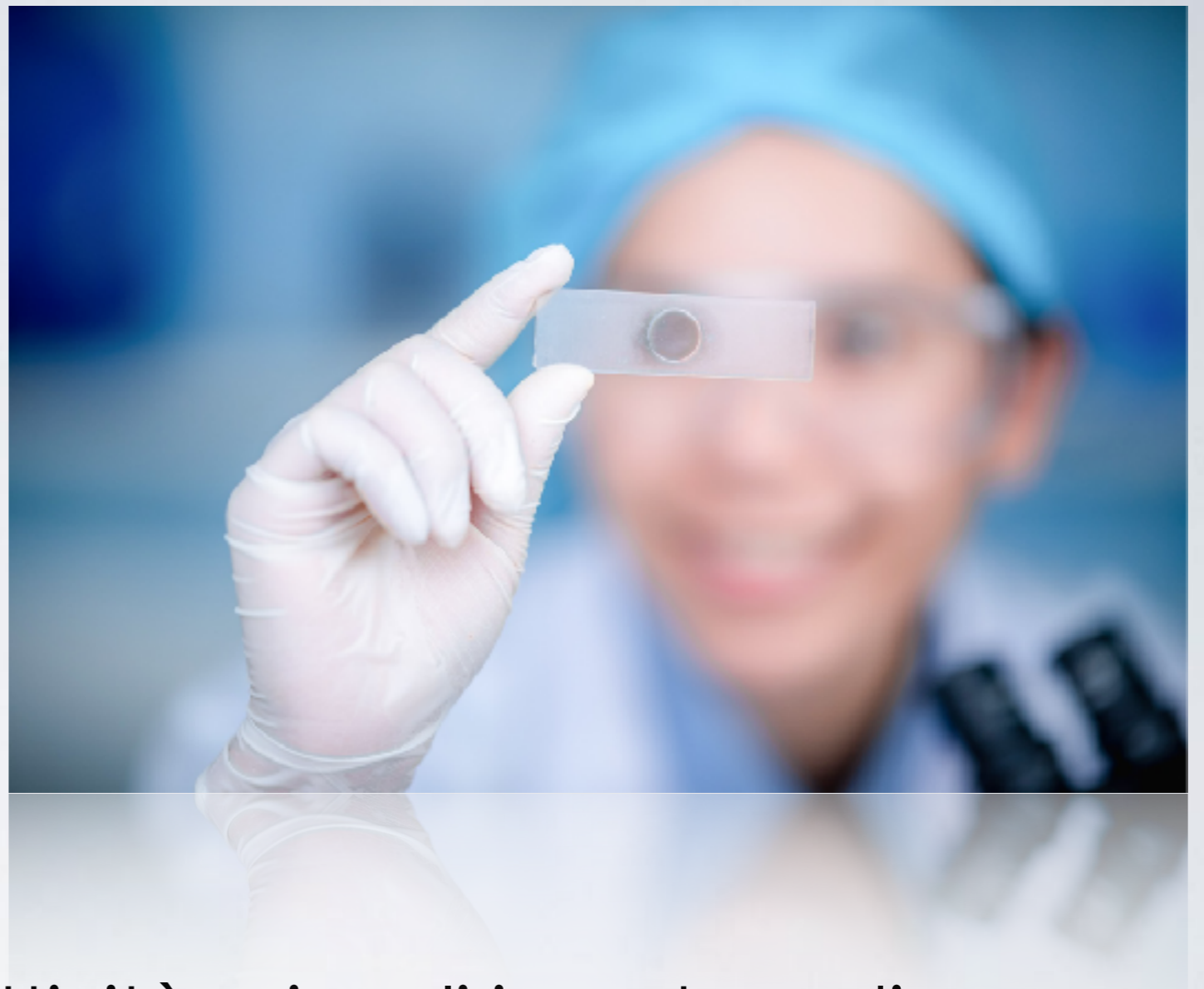
- Se allergia alla penicillina

Adulti: 600 mg di Clindamicina;

bambini: 20 mg/kg per os 1 ora prima della procedura

MICROBIOLOGO:

studia la struttura, le attività e i ruoli in natura di microrganismi procariotici (batteri e archea), microrganismi eucariotici (protozoi, funghi e alghe) e virus. Si occupa inoltre della loro identificazione, dei loro rapporti con altri organismi e del loro utilizzo in attività produttive



COMPITO DEL LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA

- IDENTIFICARE IL MICRORGANISMO REPONSABILE DELL'INFEZIONE
- SELEZIONARE UN'APPROPRIATA SERIE DI ANTIBIOTICI DA PROVARE
- ESPRIMERE LA SENSIBILITA' BATTERICA





MICROBIOLOGO CLINICO:

SI RELAZIONE COL MEDICO

HA L'OBIETTIVO DI FARE UNA DIAGNOSI EZIOLOGICA



LA DIAGNOSI EZIOLOGICA PUÒ ESSERE FATTA

- PER VIA DIRETTA: attraverso la ricerca del micro-organismo nel materiale biologico
- PER VIA INDIRETTA: attraverso la ricerca di anticorpi nel siero del paziente

TERAPIA ANTIBIOTICA MIRATA



Si basa su:

- Individuazione sede infezione
- Prelievo materiale
- Invio del materiale al laboratorio
- Isolamento, identificazione e determinazione della sensibilità in vitro
- Antibiogramma



LIMITI TERAPIA MIRATA in ODONTOIATRIA

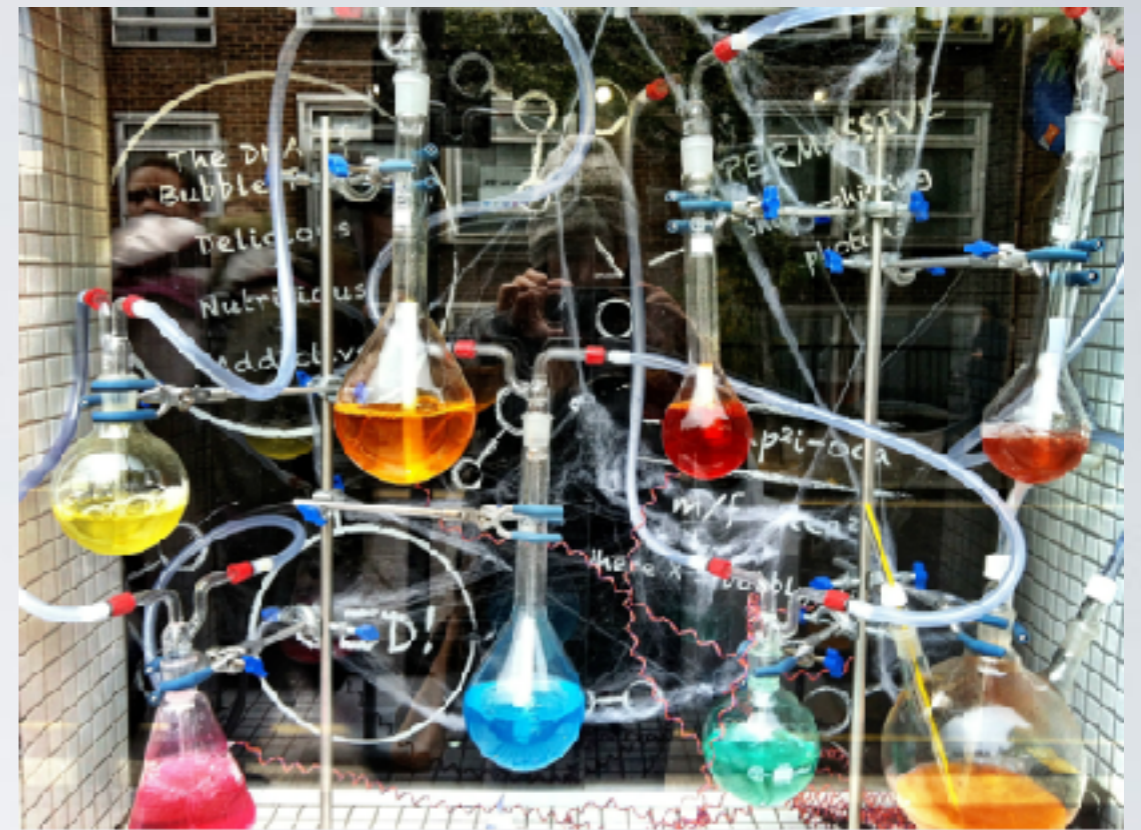
- Contaminazione del prelievo ad opera di batteri residenti
- Tempi e modalità di trasporto in laboratorio
- Difficoltà nell'individuazione del patogeno
- Tempi eccessivi tra individuazione del patogeno e antibiogramma (72 ore) = il paziente deve aspettare!!!!

CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE DI UN ANTIBIOTICO

- SPETTRO D'AZIONE
- POTENZA D'AZIONE
- TIPO DI ATTIVITÀ BATTERIOSTATICA O BATTERICIDA
- EFFETTO POST-ANTIBIOTICO
- VELOCITÀ DI BATTERICIDIA

CARATTERISTICHE NON SOLO MICROBIOLOGICHE MA
ANCHE FARMACOLOGICHE:

- ATTIVITÀ TEMPO DIPENDENTE O CONCENTRAZIONE
DIPENDENTE
- INFLUENZA DEL LEGAME SIERO PROTEICO



SPETTRO DI AZIONE

Specie batteriche su cui un antibiotico ha azione

- Batteri gram + e gram -
- Batteri aerobi e anaerobi
- Batteri intracellulari



Piastre di Petri

Non esiste un antibiotico che colpisca tutti questi batteri contemporaneamente

RISCHIO T. EMPIRICA: uso antibiotico che non ha azione sulla specie patogena

POTENZA DI AZIONE

concentrazione di antibiotico necessaria per impedire la replicazione batterica o meglio impedirne la sopravvivenza

La potenza d'azione viene valutata in diversi modi, le più comuni:

- Determinazione alone di inibizione o di Kirby Bauer
- Determinazione Minima Concentrazione Inibente (MIC)
- Determinazione Minima Concentrazione Battericida (MIB)

DETERMINAZIONE DELL'ALONE DI INIBIZIONE

1. Piastra di Petri con terreno di coltura
2. Identificazione ed isolamento del patogeno
3. Distribuzione omogenea dello stesso sul terreno di coltura
4. Posizionamento sulla superficie dell'agar di una serie di dischetti contenenti ciascuno un antibiotico diverso da valutare
5. Incubazione della piastra a 37°C per 24 ore



Misurazione (in mm) dell'alone circonferenziale ad ogni dischetto



Di CDC/Dr. JJ Farmer (PHIL #3031), 1978. - Obtained from the CDC Public Health Image Library, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1863159>

Tanto più è grande l'alone, maggiore è l'efficacia dell'antibiotico in oggetto

L'ANTIBIOTICO DI PRIMA SCELTA DOVRÀ

- AVERE EFFICACIA IN VITRO = ampio alone di inibizione
- RAGGIUNGERE L'ORGANO BERSAGLIO

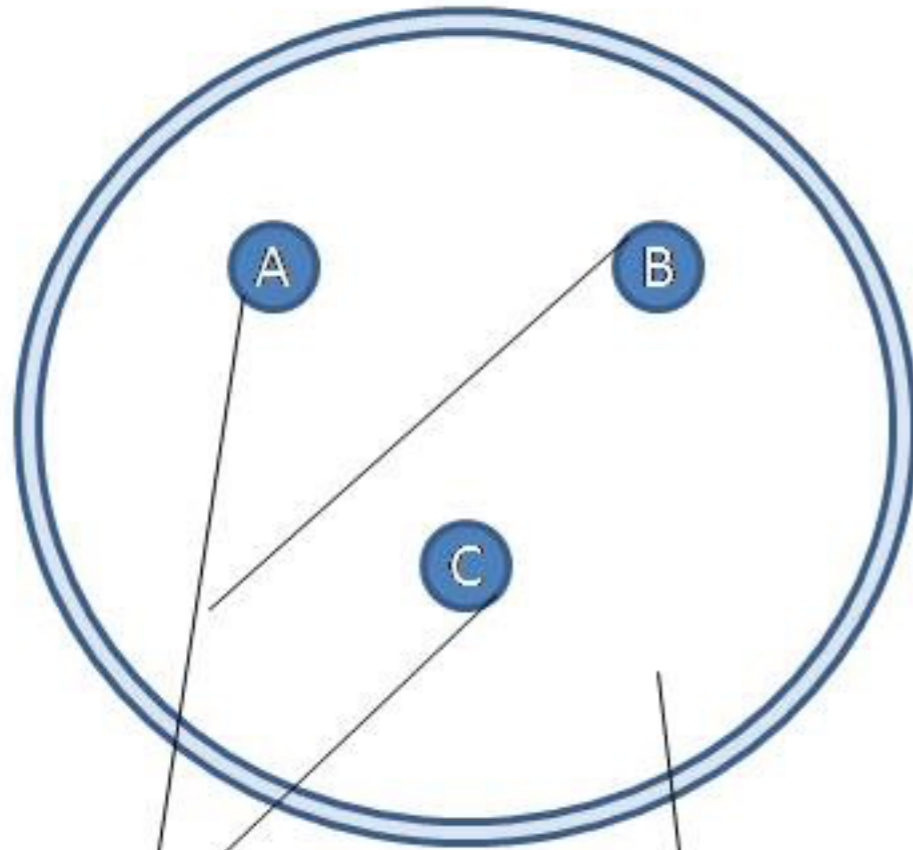


non lo vedo con l'antibiogramma, ma con la
farmacocinetica

L'ANTIBIOGRAMMA MI
AIUTA A SCEGLIERE QUALE
ANTIBIOTICO NON
SOMMINISTRARE



BEFORE GROWTH

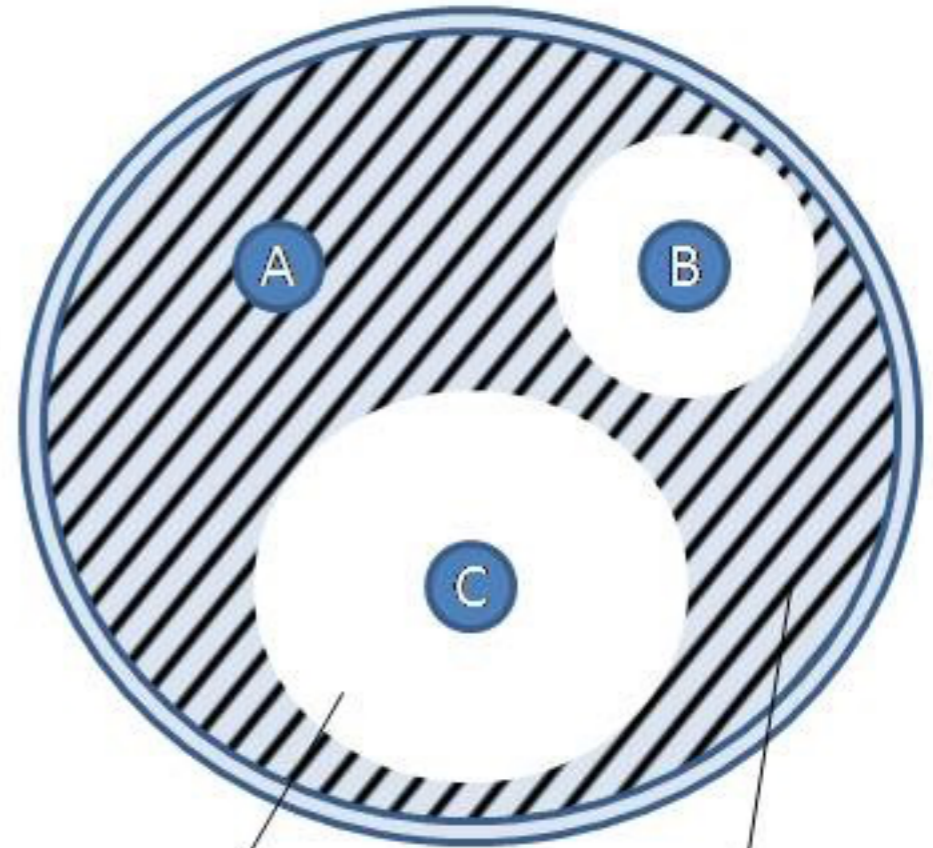


Antibiotic disks

Agar media, spread on Petri dish

Growth Time
→
~24 hours

AFTER GROWTH



No bacterial growth (Zone of inhibition)

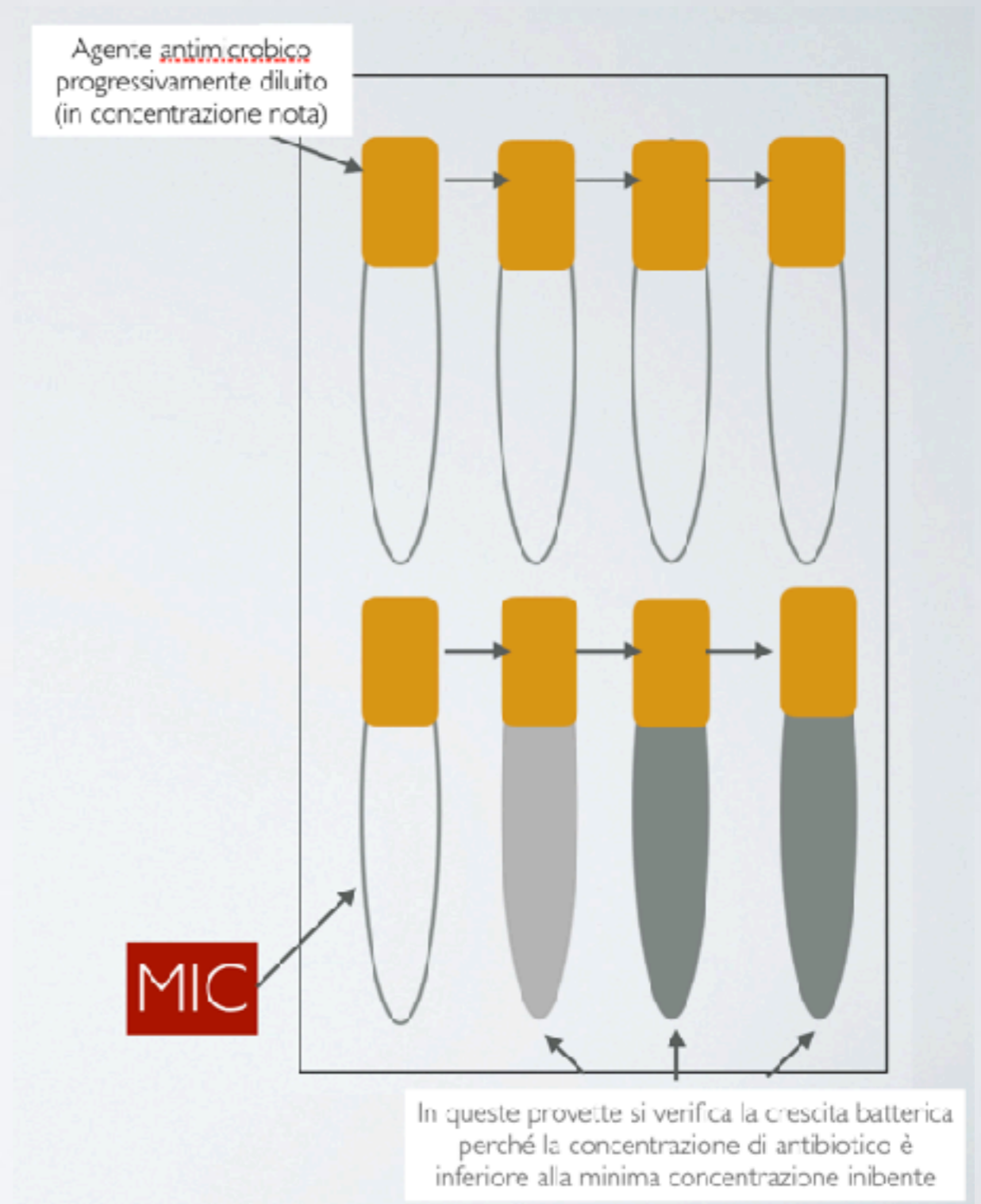
Bacterial growth

DETERMINAZIONE DELLA MINIMA CONCENTRAZIONE INIBENTE

Tramite l'utilizzo di diverse e progressive diluizioni di uno specifico antibiotico è possibile vedere a quale precisa diluizione i batteri non si replicano più.

Rispetto Kirby Bauer uso un solo tipo di antibiotico contro un microrganismo solo

Incubazione 37° C per 24 ore



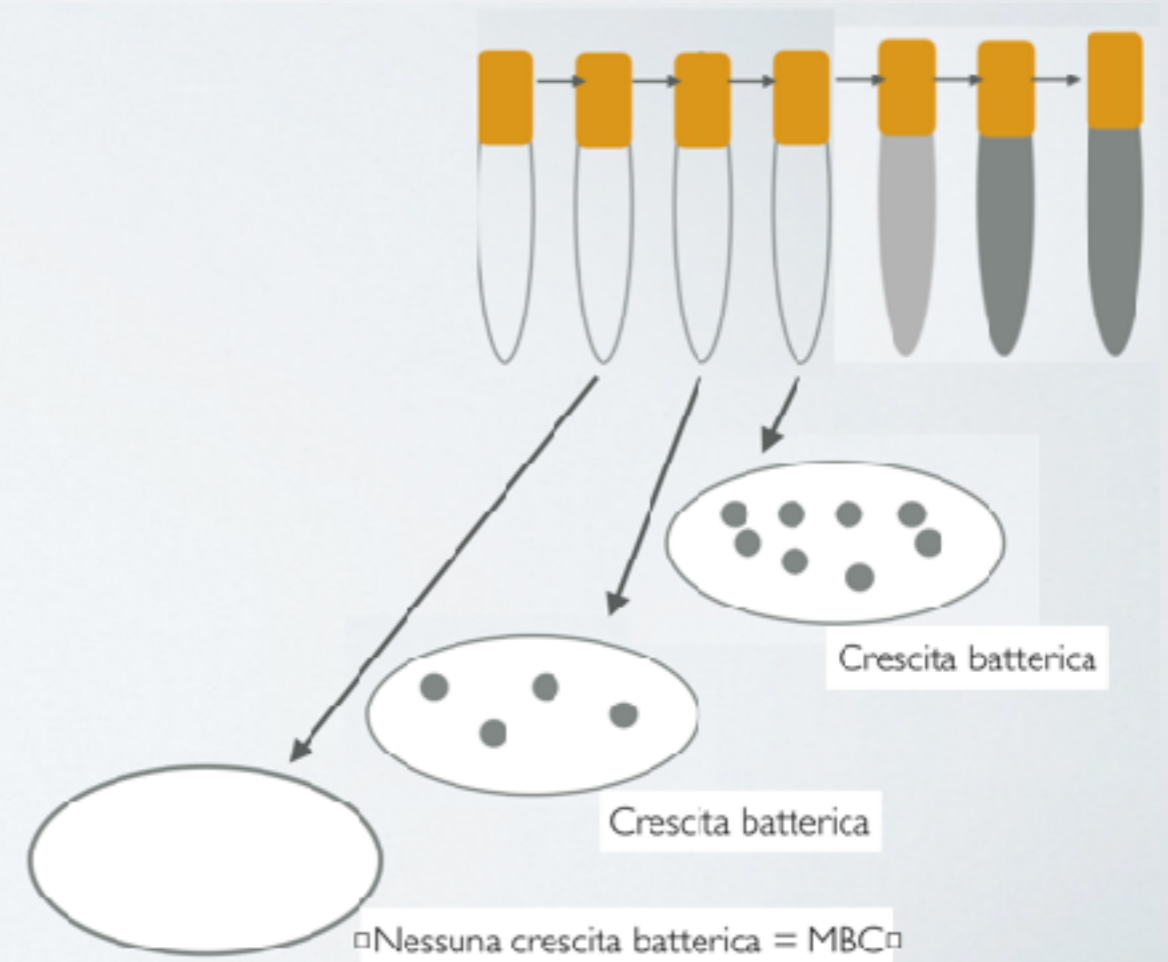
Valutazione più precisa di Kirby Bauer, ma più indaginosa

DETERMINAZIONE DELLA MINIMA CONCENTRAZIONE BATTERICIDA

Si riferisce alla minima concentrazione di antibiotico in grado di inibire la crescita batterica di almeno il 99,9% della popolazione iniziale

Si ottiene mettendo in subcultura le diluizioni, che non avevano mostrato crescita batterica, in terreno privo di antibiotico

la concentrazione più bassa di antibiotico alla quale il microrganismo non riesce a replicarsi, una volta trasferito in terreno fresco, è la MIB



LE CATEGORIE INTERPRETATIVE SONO INDIVIDUATE DA VALORI DI MIC DETTI BREAK POINTS

I valori standard di sensibilità variano per ciascun microrganismo e sono basati sulla concentrazione plasmatica di farmaco che può essere raggiunta senza causare effetti tossici

I valori di MIC consentono di classificare il microrganismo in:

- **S** = SENSIBILE
- **I** = INTERMEDIO
- **R** = RESISTENTE

S

L'infezione causata da quel microrganismo può essere adeguatamente trattata con il dosaggio di un agente antimicrobico comunemente raccomandato per quel tipo di infezione

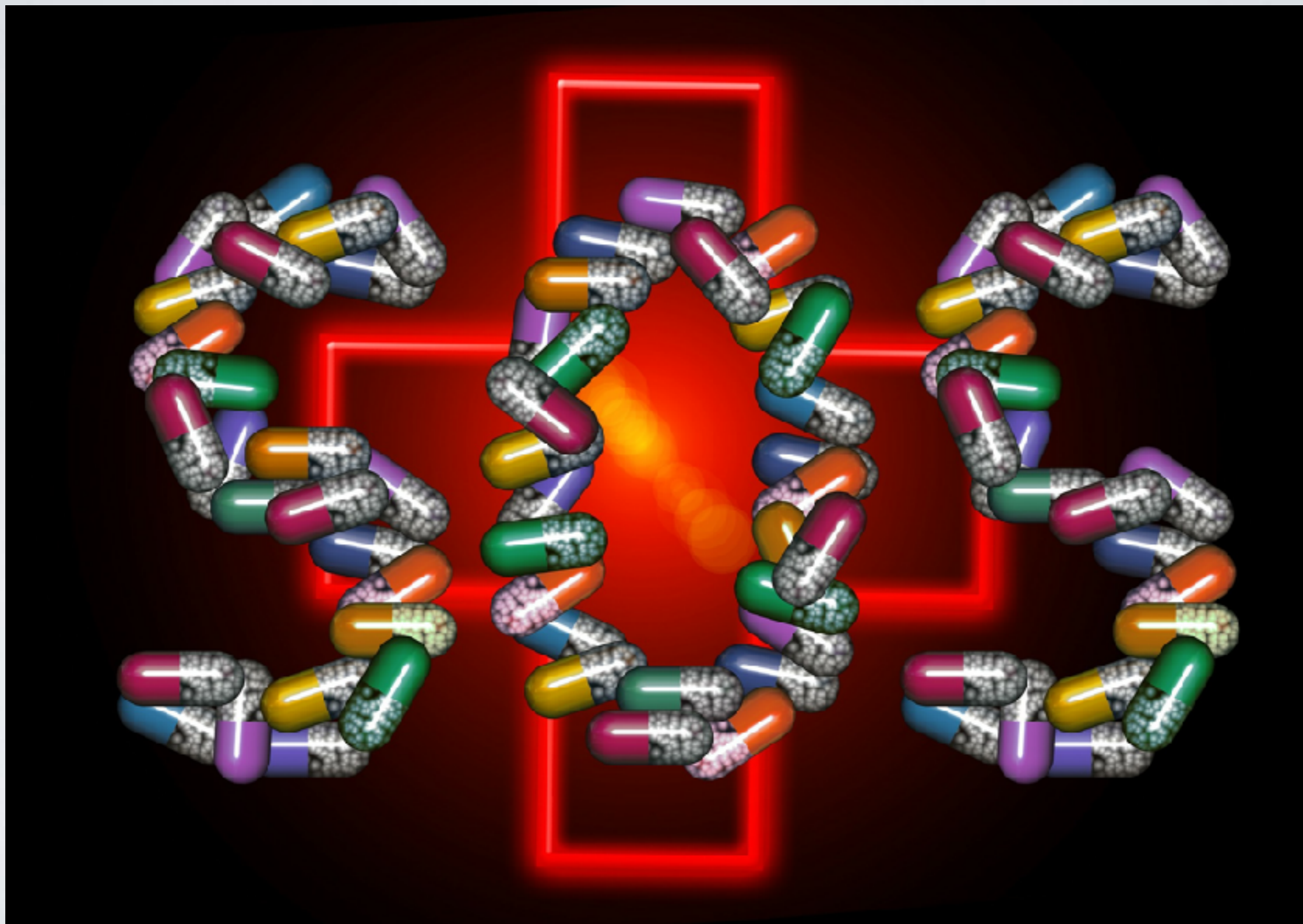
I

La crescita batterica è inibita solo al dosaggio massimo di antimicrobico

R

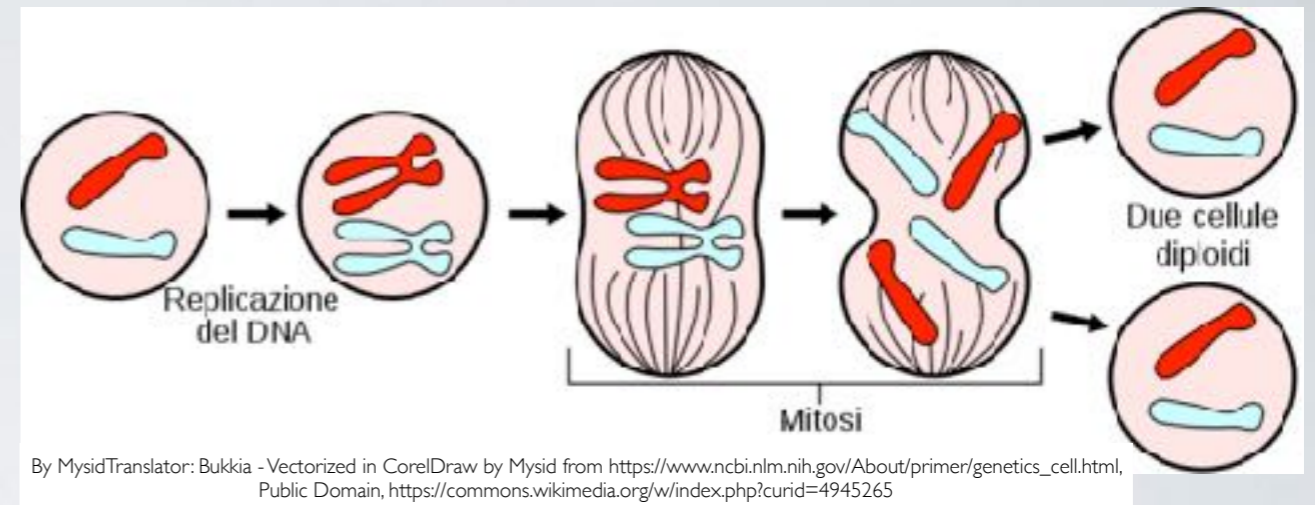
In questo caso l'antibiotico dovrebbe essere utilizzato ad un dosaggio talmente elevato da determinare tossicità in quanto i ceppi non sono inibiti nella loro crescita alle concentrazioni sistemiche di antimicrobico raggiungibili di solito con normali dosaggi

RESISTENZE BATTERICHE



ORGANISMI PLURICELLULARI

MITOSI



Riproduzione a sessuata delle cellule eucariote:

Da una singola cellula, originano due cellule figlie identiche alla progenitrice

SERVE AD AUMENTARE IL NUMERO DI CELLULE CHE COSTITUISCONO UN INDIVIDUO

Per l'aumento del numero di individui, è necessaria una riproduzione sessuata in cui gameti femminili e maschili si uniscono garantendo variabilità genica

la diversità genetica offre alle specie maggiore capacità di adattamento e di sopravvivenza in caso di particolari eventi o cambiamenti ambientali

ORGANISMI UNICELLULARI

SCISSIONE BINARIA

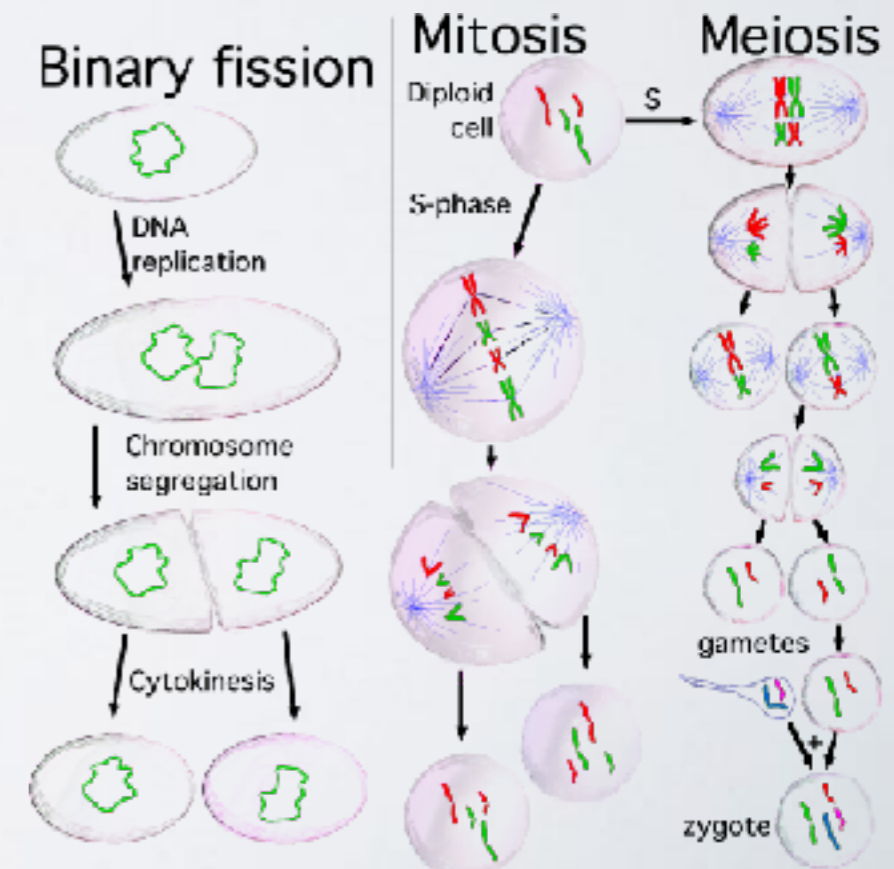
I batteri hanno un ciclo vitale che si completa in circa 20 minuti. Significa che, da 1 cellula batterica, in 7h, si ha una popolazione di 1 miliardo di batteri

Riproduzione a sessuata di batteri e procarioti:

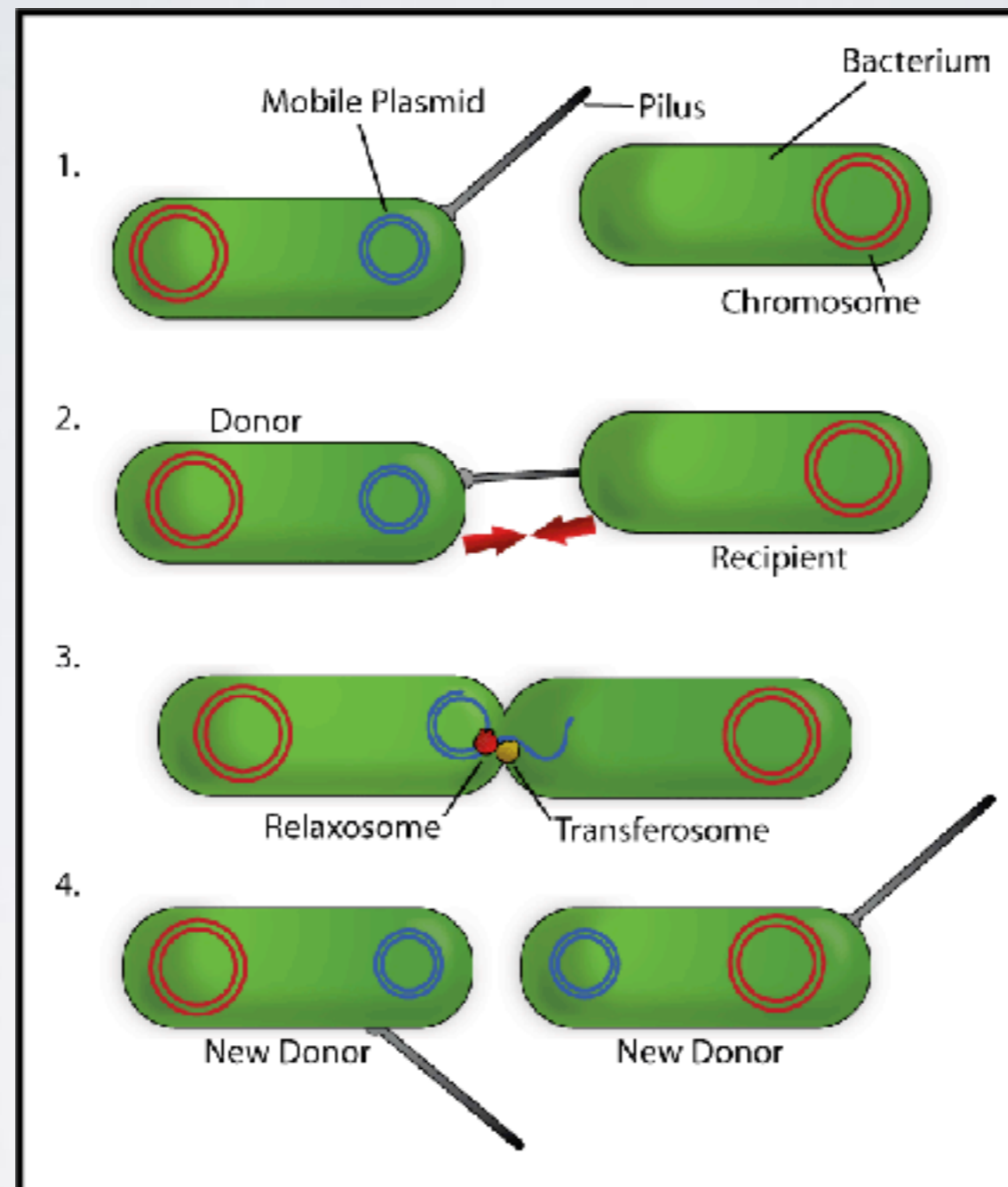
Una cellula madre cresce fino a dividersi in due cellule figlie

SERVE AD AUMENTARE IL NUMERO DI INDIVIDUI DI UNA POPOLAZIONE

Si tratta pertanto di cloni, l'unica variabilità tra una generazione e l'altra, che ci si potrà aspettare, saranno eventuali errori non corretti insorti nella duplicazione del DNA



Trasferimento di DNA da una cellula batterica all'altra tramite contatto cellula-cellula



By Mike Jones - <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:BacterConjugation.png>, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1216076>

CONIUGAZIONE BATTERICA

VIRUS

Parassiti endocellulari obbligati: le dimensioni molto ridotte li rendono privi delle strutture cellulari che gli consentono di produrre autonomamente proteine ed energia

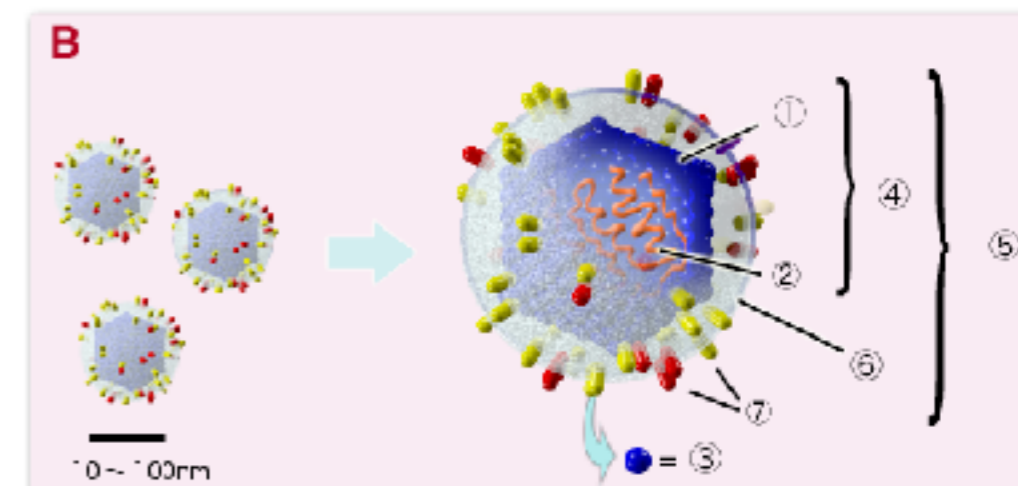
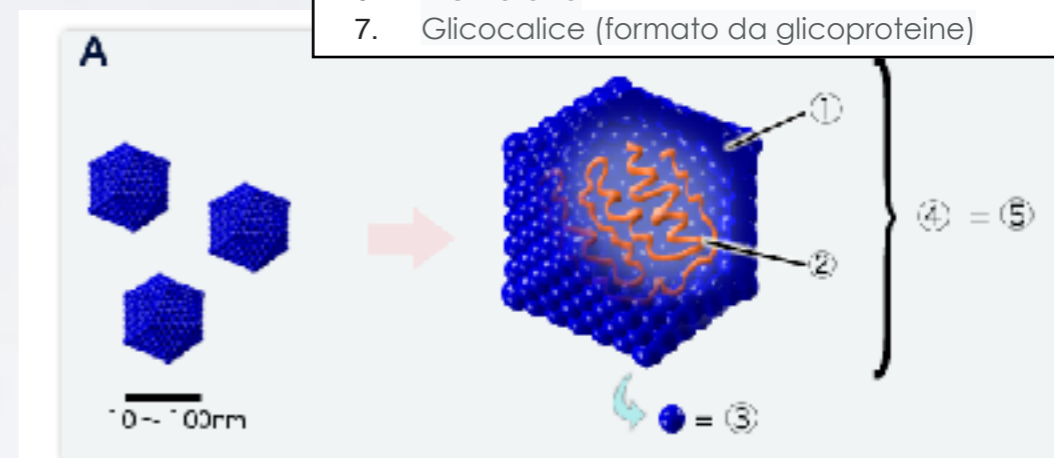
Sono formati da:

- Ac.nucleico associato a proteine
- Rivestimento proteico = capsid
- Alcuni hanno rivestimento più esterno lipoproteico = pericapsid

Le proteine capsidiche sono codificate da genoma virale che, essendo ridotto, impone un numero limite di proteine destinate ad una specifica funzione pertanto il capsid è formato da unità ripetitive di una o poche proteine quindi ne derivano due schemi: simmetria elicoidale e simmetria icosaedrica

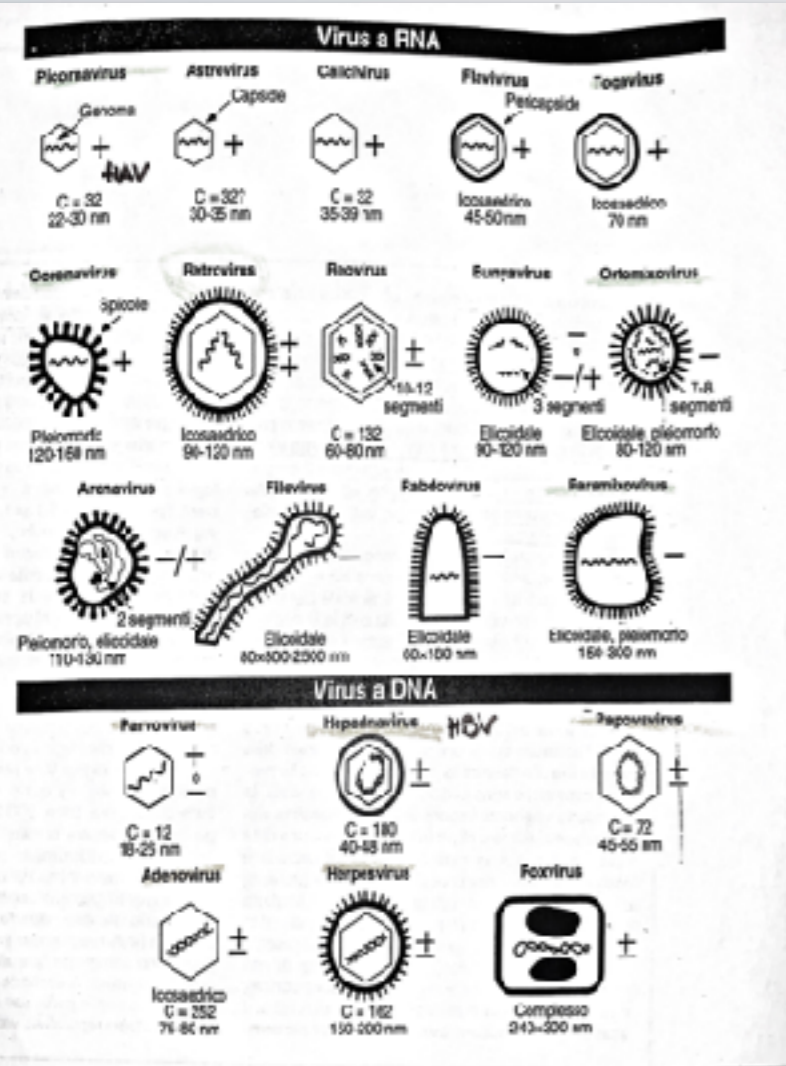
A. virus non rivestito, B. virus rivestito.

1. Capsid
2. Acido Nucleico
3. Capsomer
4. Nucleocapsid
5. Virione
6. Membrana
7. Glicocalice (formato da glicoproteine)



La classificazione dei virus si basa su criteri:

- Morfologici
- Strutturali
- Chimici
- Replicativi (forma, dimensioni, tipo e struttura del genoma)



I VIRUS SONO IN CONTINUA EVOLUZIONE:

- Le mutazioni puntiformi sono la causa più frequente di alterazioni ereditarie
- Sono dovute a errori nell'incorporazione di un nucleotide durante la replicazione del genoma quindi tanto minore è l'accuratezza dell'enzima replicativo, tanto più saranno frequenti
- Le mutazioni raramente sono vantaggiose
- Qualora la mutazione fosse vantaggiosa rispetto alla popolazione originale, la popolazione variante si affermerà rapidamente sostituendosi alla preesistente

Diversità genomica tra i virus

Proprietà	Parametri
Acido nucleico	<ul style="list-style-type: none"> • DNA • RNA • Sia DNA sia RNA (nelle diverse fasi del ciclo di vita)
Forma	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare • Circolare • Segmentata
Catene	<ul style="list-style-type: none"> • Catena singola • Doppia catena • Doppia catena con sezione a singola catena
Senso	<ul style="list-style-type: none"> • Senso positivo (+) • Senso negativo (-) • Ambisenso (+/-)

Figura 2.1 Schema rappresentante 20 famiglie di virus animali. Gli esagoni indicano la presenza di una simmetria icosaedrica. + = genoma a polarità positiva; - = genoma a polarità negativa; C = numero di capsomeri; nm = dimensioni (in nanometri) del virione completo. (Da Baron S. [ed.], Medical microbiology, 4ª ed., UTMS, Galveston, 1996.)

DEATH TOLL [HIGHEST TO LOWEST]

WHO officially declared COVID-19 a pandemic on Mar 11, 2020.

It is hard to calculate and forecast the impact of COVID-19 because the disease is new to medicine and data is still missing.

*Johns Hopkins University estimate

200M
Black Death (Bubonic Plague)
1347-1351



56M
Smallpox
1520



40-50M
Spanish Flu
1918-1919



30-50M
Plague of Justinian
541-542



The plague originated in rats and spread to humans via infected fleas.

The outbreak wiped out 30-50% of Europe's population. It took more than 200 years for the continent's population to recover.

Smallpox killed an estimated 90% of Native Americans. In Europe during the 1800s, an estimated 400,000 people were being killed by smallpox annually. The first ever vaccine was created to ward off smallpox.

The death toll of this plague is still under debate as new evidence is uncovered, but many think it may have helped hasten the fall of the Roman Empire.



25-35M
HIV/AIDS
1981-PRESENT



12M
The Third Plague
1355



5M
Antonine Plague
165-180



3M
17th Century Great Plagues
1600



1.8M*
COVID-19
2019-11-22 AM PT, DEC 31, 2020
[ONGOING]



1.1M
Asian Flu
1957-1958



9M
Russian Flu
1889-1890



1M
Hong Kong Flu
1968-1970



1M
Cholera 6 outbreak
1817-1923



1M
Japanese Smallpox Epidemic
735-737



500K
18th Century Great Plagues
1700



200K
Swine Flu
2009-2010



100-150K
Yellow Fever
LATE 1800s



11.3K
Ebola
2014-2016



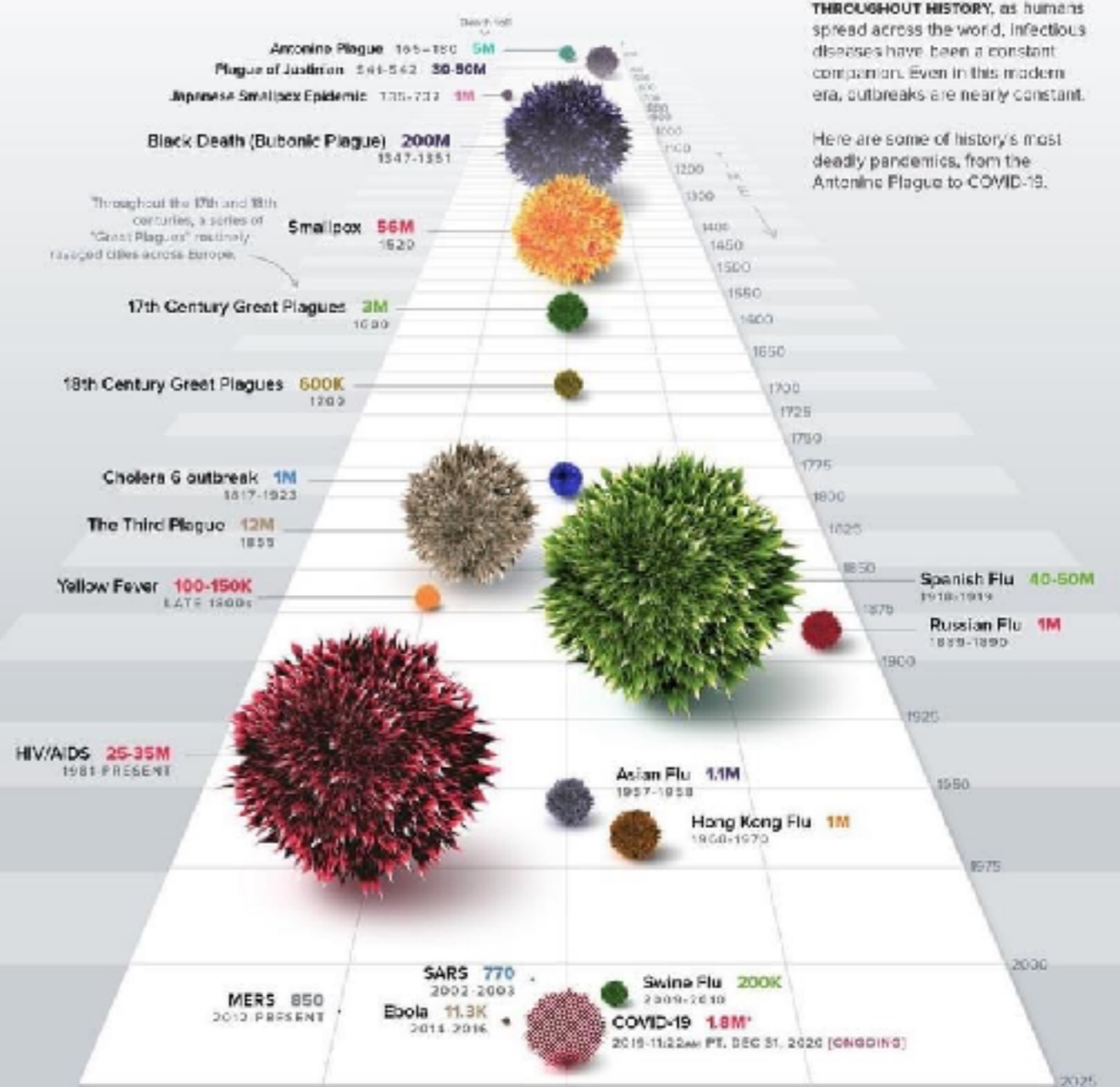
850
MERS
2012-PRESENT



770
SARS
2002-2003

HISTORY OF PANDEMICS

PAN-DEMIC (of a disease) prevalent over a whole country or the world.



THROUGHOUT HISTORY, as humans spread across the world, infectious diseases have been a constant companion. Even in this modern era, outbreaks are nearly constant.

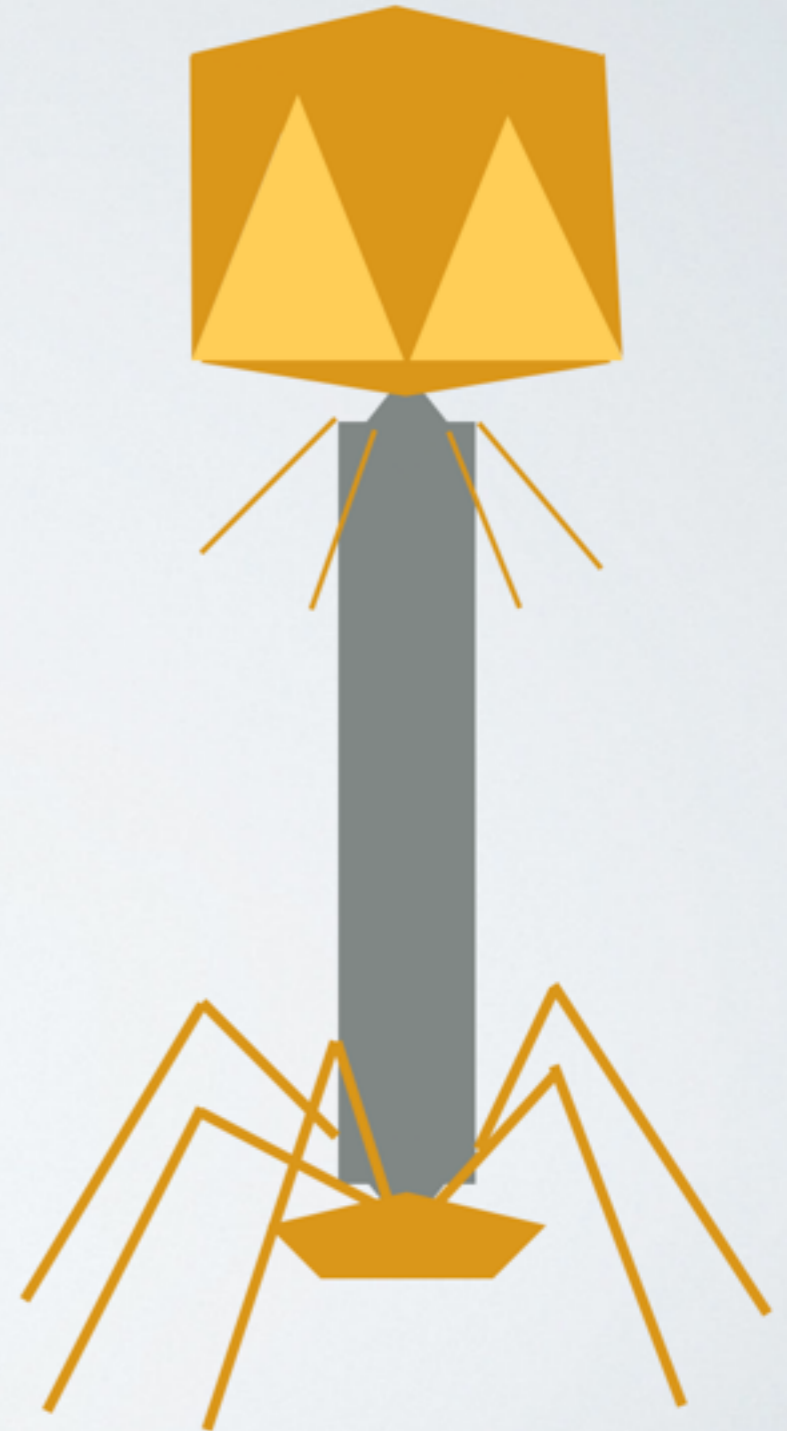
Here are some of history's most deadly pandemics, from the Antonine Plague to COVID-19.

WHO officially declared COVID-19 a pandemic on Mar 11, 2020.

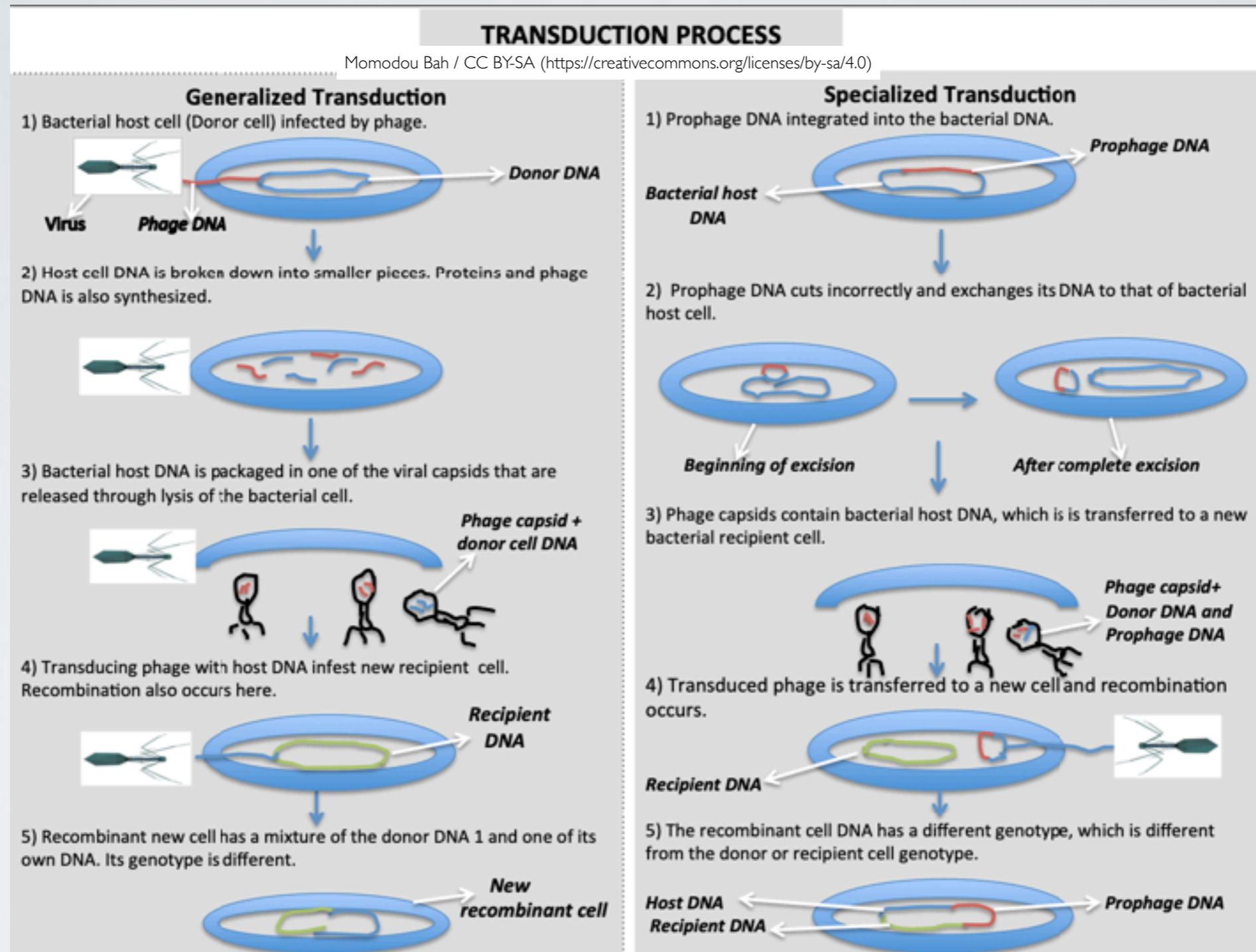
BATTERIOFAGI

I batteriologi, o fagi, sono virus che sfruttano cellule batteriche (solo queste) come ospiti per la propria replicazione

- Ciclo litico
- Ciclo lisogenico (profago)



TRASDUZIONE BATTERICA



Passaggio di materiale genetico da un batterio ad un altro tramite un Fago dovuto ad un errore del meccanismo replicativo del batteriofago = RICOMBINAZIONE GENETICA

Scoperto virus molto grande con geni propri dei batteri

13 Febbraio 2020 Marzia Caposio



Un virus, molto più grande dei suoi simili, con un corredo di proteine caratteristico dei batteri. È la scoperta che hanno fatto i ricercatori dell'Università della California a Berkeley guidati da Jill Banfield con Basem Al-Shayeb, in collaborazione con Canada, Danimarca e Giappone. I risultati dello studio, pubblicati su *Nature*, potrebbero dissolvere il confine che finora ha separato parassiti simili a macchine, come i virus, dagli organismi viventi.

Un virus di grandi dimensioni con caratteristiche proprie dei batteri

Sebbene i nuovi virus siano presenti ovunque sulla Terra, trovarli è stato possibile solo grazie alla più vasta ricerca sui microrganismi del pianeta, che ha passato in rassegna 30 ambienti: dalle sorgenti tibetane agli ospedali, dagli oceani e il sottosuolo alle donne in gravidanza. "Questi

grandi virus costituiscono il ponte fra i batteriofagi non viventi e i batteri", ha osservato Banfield, "ibridi fra i tradizionali virus e i tradizionali organismi viventi". Appartengono alla famiglia dei virus parassiti dei batteri, chiamati batteriofagi (o fagi), e sono anomali non soltanto per le loro dimensioni, davvero molto grandi, ma anche perché contengono dei geni che di solito si trovano nei batteri. Ne sono stati trovati almeno 351, divisi in 10 gruppi, ognuno dei quali si chiama 'grande' nelle lingue degli autori della ricerca, dall'arabo al cinese. Tutti i nuovi fagi sono almeno quattro volte più grandi dei loro cugini del mondo inanimato; il più grande ha un patrimonio genetico di 735.000 paia di basi: maggiore perfino di quello di un batterio.

Scavando poi all'interno di questi pacchetti di geni è emerso un corredo di strumenti davvero sorprendente, fra enzimi e proteine, comprese quelle utilizzate nella tecnica che taglia-incolla il Dna, Crispr-Cas. Una è la sosia della forbice molecolare Cas-9 scoperta nei batteri e l'ha riconosciuta Jennifer Doudna, che con Emmanuelle Charpentier ha messo a punto la tecnica e che è fra gli autori della ricerca. L'ha chiamata Cas-Phi, dove Phi è la lettera greca con cui sono indicati i fagi.

Nello stesso numero di *Nature*, inoltre, Doudna firma un altro articolo, che passa in rassegna le future applicazioni della Crispr. "Aver trovato una proteina simile alla Cas-9 è la prova che mancava per capire da dove venisse fuori la capacità dei batteri di difendersi dai virus", ha commentato il direttore del Laboratorio di Biologia dello Sviluppo dell'Università di Pavia, Carlo Alberto Redi. "Averlo trovato nei virus – ha aggiunto – apre nuove porte a molte applicazioni e costituisce un'apertura terapeutica notevolissima per affrontarli".

Una potenzialità della quale gli autori della ricerca sono perfettamente consapevoli: "in questi grandi batteriofagi c'è un enorme potenziale per scoprire nuovi strumenti per l'ingegneria genetica", ha rilevato Rohan Sachdeva. "Molti di questi geni sono sconosciuti, non hanno una funzione identificata e potrebbero essere una fonte di nuove proteine per applicazioni in campo industriale, medico o agricolo".

RESISTENZA

Insensibilità costituzionale di una specie batterica nei confronti di un dato antibiotico

RESISTENZA NATURALE

- Al patogeno manca la struttura su cui agisce l'antibiotico (i micoplasmi non hanno parete batterica, l'uso della penicillina è vano)
- La parete cellulare o la membrana coitoplasmatica sono impermeabili all'antibiotico

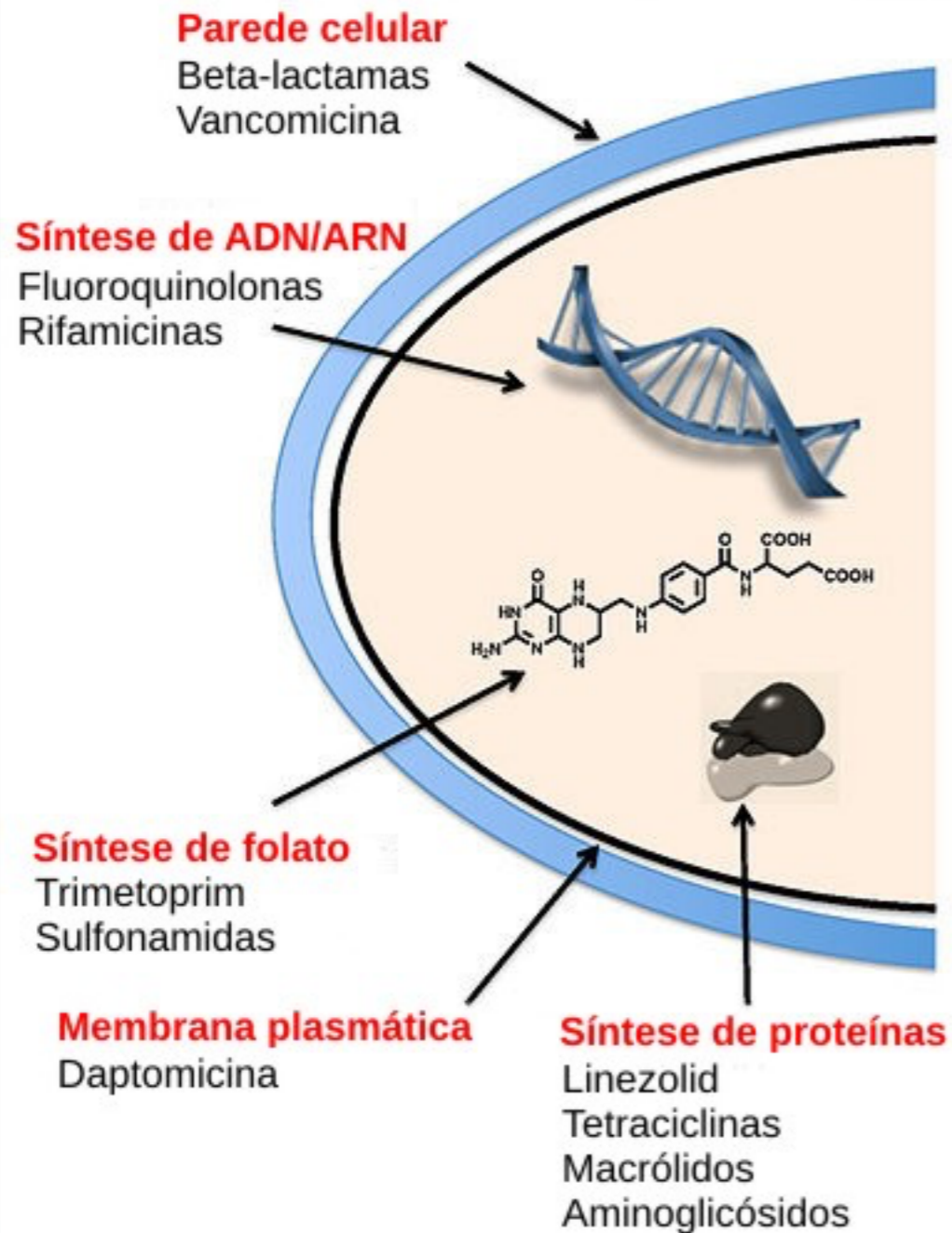
RESISTENZA ACQUISITA

Si riferisce all'acquisizione di geni resistenti da parte di batteri prima non resistenti all'antibiotico

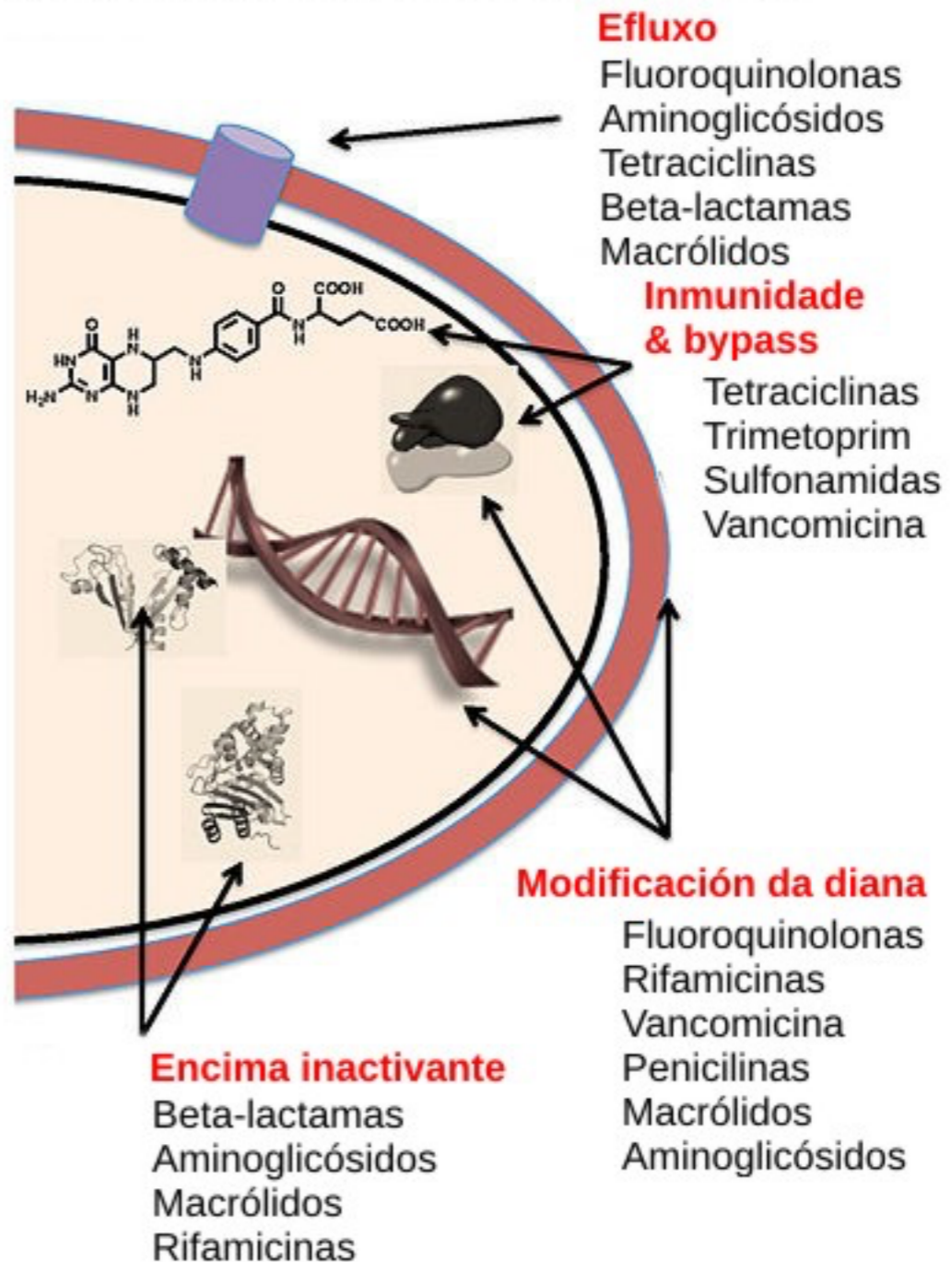
Meccanismi principali:

- Modificazioni permeabilità all'antibiotico
- Modificazione siti bersaglio per l'antibiotico
- Sintesi enzimi inattivanti l'antibiotico
- Aumento attività pompa di efflusso
- Vie metaboliche alternative

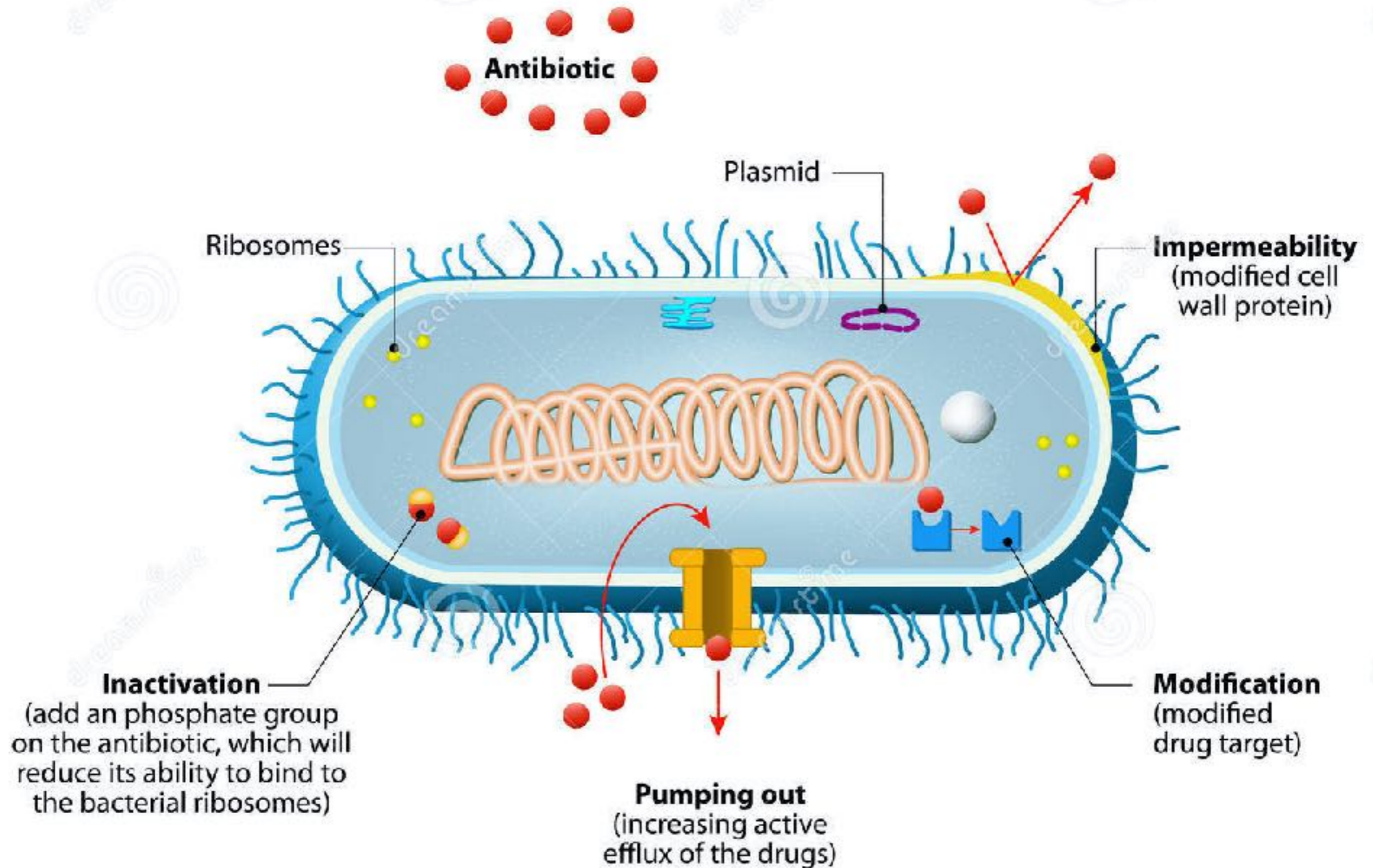
Dianas dos antibióticos



Resistencia aos antibióticos



MECHANISMS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE



TEN MOST DANGEROUS ANTIBIOTIC RESISTANT BACTERIA



NEISSERIA
GONORRHOEAE



ACINETOBACTER
BAUMANNII



STAPHYLOCOCCUS
AUREUS (MRSA)



BURKHOLDERIA
CEPACIA



PSEUDOMONAS
AERUGINOSA



CLOSTRIDIUM
DIFFICILE



ESCHERICHIA
COLI (E.COLI)



MYCOBACTERIUM
TUBERCULOSIS

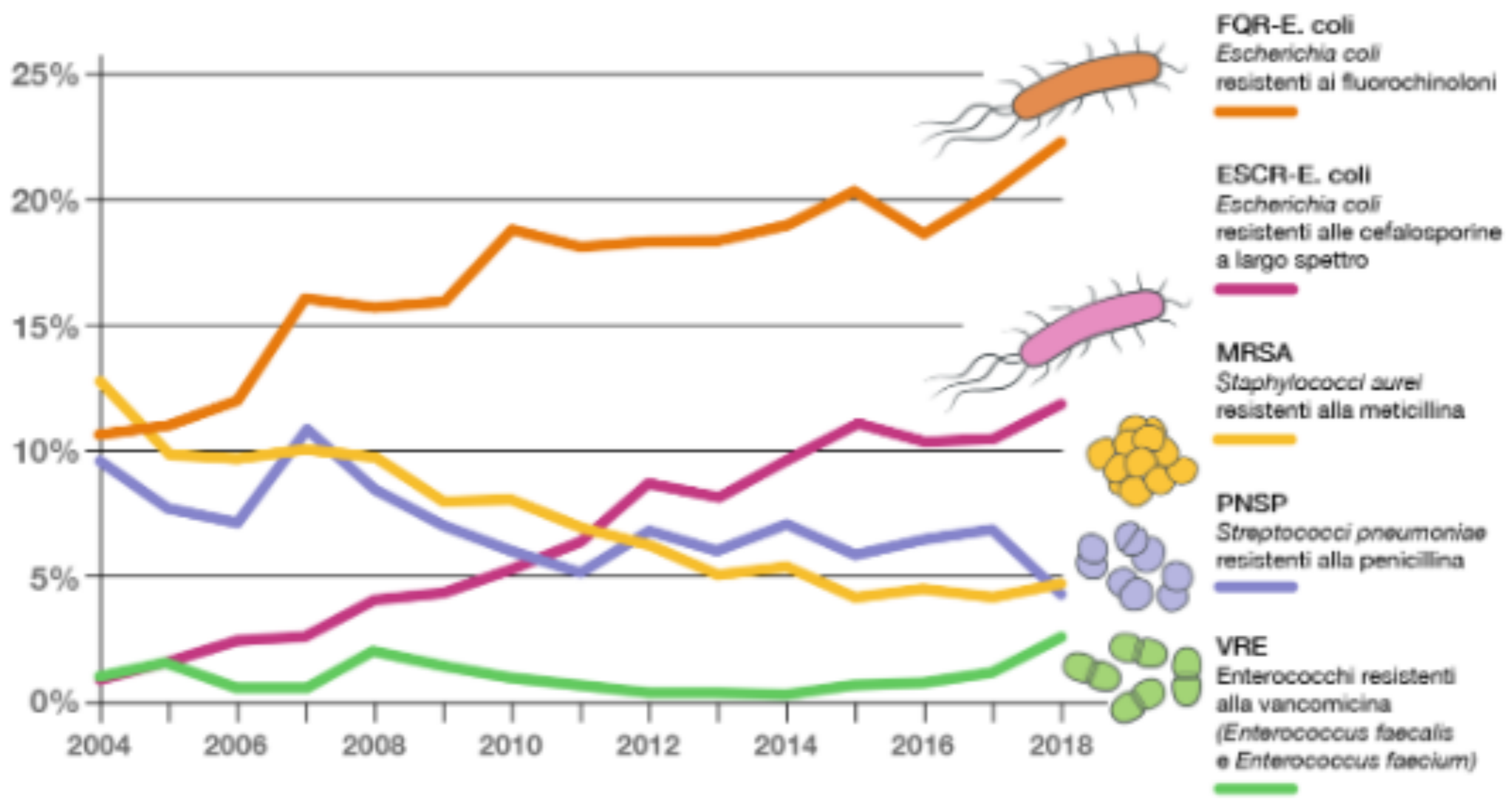


KLEBSIELLA
PNEUMONIAE



STREPTOCOCCUS
PYOGENES

Proporzione della antibiotico-resistenza



Genetic Mutation Causes Drug Resistance

Non-resistant bacteria exist

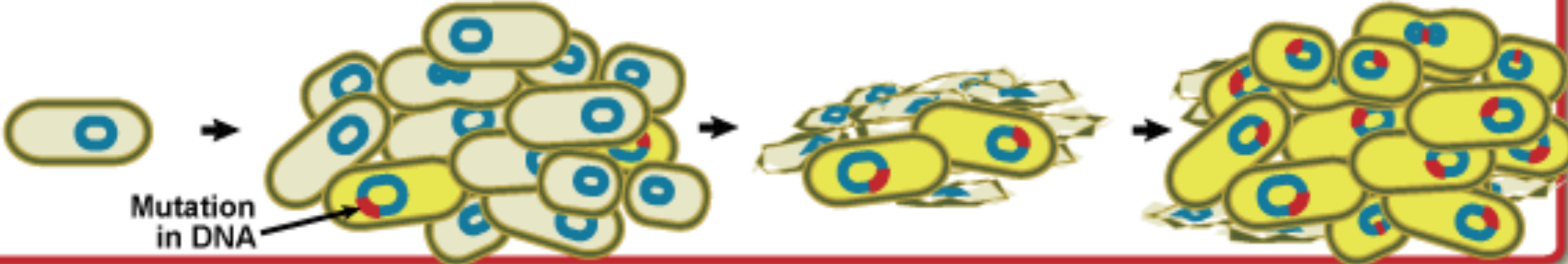
Bacteria multiply by the billions

Some mutations make the bacterium drug resistant

Drug resistant bacteria multiply and thrive.

A few of these bacteria will mutate.

In the presence of drugs, only drug resistant bacteria survive.





ANTIBIOTIC RESISTANCE

from the farm to the table

RESISTANCE All animals carry **bacteria** in their intestines



Antibiotics are given to animals



Antibiotics kill most bacteria



But resistant bacteria survive and multiply

SPREAD Resistant bacteria can spread to...



animal products



produce through contaminated water or soil



prepared food through contaminated surfaces



the environment when animals poop

EXPOSURE People can get sick with resistant infections from...



contaminated food



contaminated environment

IMPACT Some resistant infections cause...



mild illness



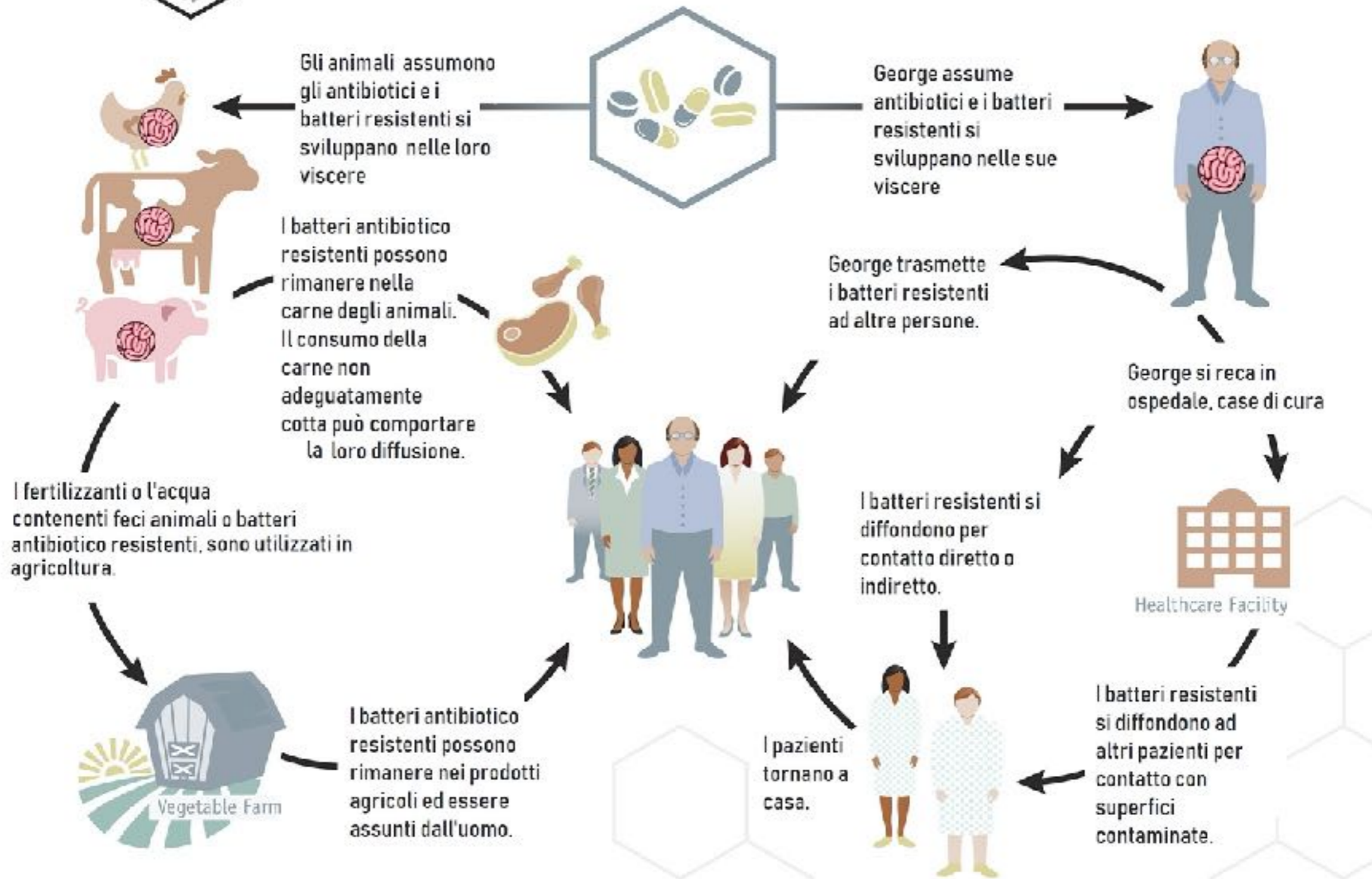
severe illness and may lead to death



Learn more about antibiotic resistance and food safety at www.cdc.gov/foodsafety/antibiotic-resistance.html



Esempi di come l'Antibiotico Resistenza può diffondersi



Il solo utilizzo degli antibiotici comporta lo sviluppo della resistenza. Questi farmaci devono essere usati solo in caso di reale necessità.

Tutti GIOCANO UN RUOLO

Puoi prevenire l'antibiotico resistenza

La prevenzione delle infezioni può ridurre l'uso degli antibiotici e diminuire la diffusione dell'antibiotico resistenza. Una buona igiene è uno dei modi più efficaci per ridurre il rischio di infezioni.

Puoi ridurre il rischio di infezioni:



...lavando le tue
mani bene



...preparando il
cibo igienicamente



...limitando i contatti con gli altri
quando siamo malati



...praticando **nesso sicuro**



...tenendo aggiornate
le vaccinazioni



...far valere i propri diritti
per avere acqua pulita e
servizi igienico sanitari

Puoi inoltre prevenire l'antibiotico resistenza



...non prendendo
gli antibiotici
degli altri



...e, seguire sempre i consigli
del medico quando si prendono
gli antibiotici



Tradotto da:

**donne
che fanno**



Il distretto orale estremamente colonizzato, infatti, in condizioni fisiologiche:

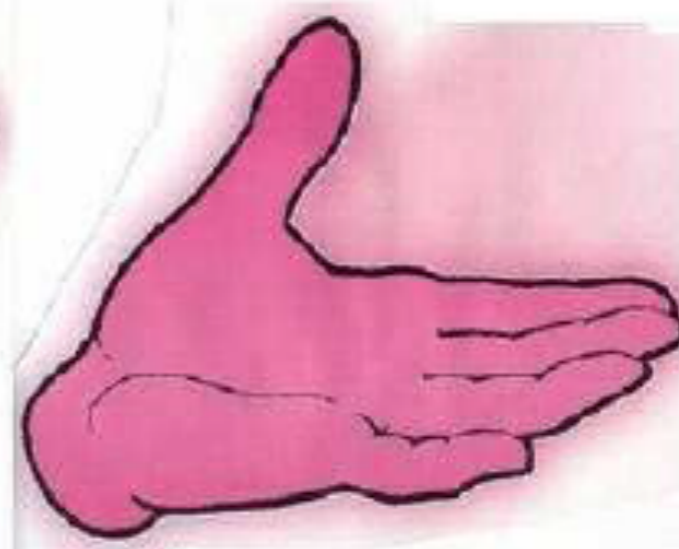
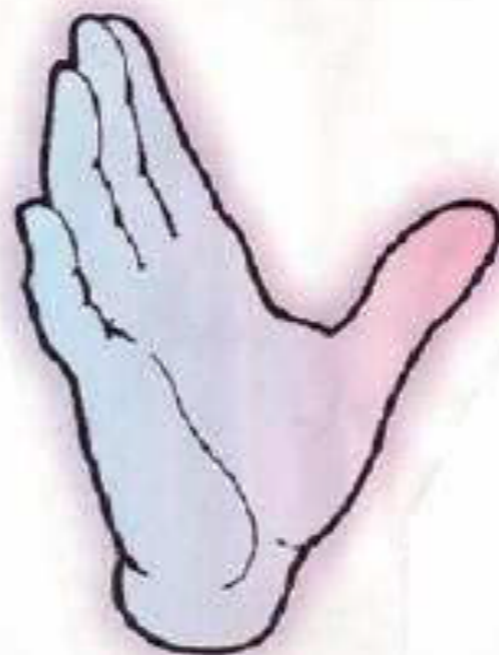
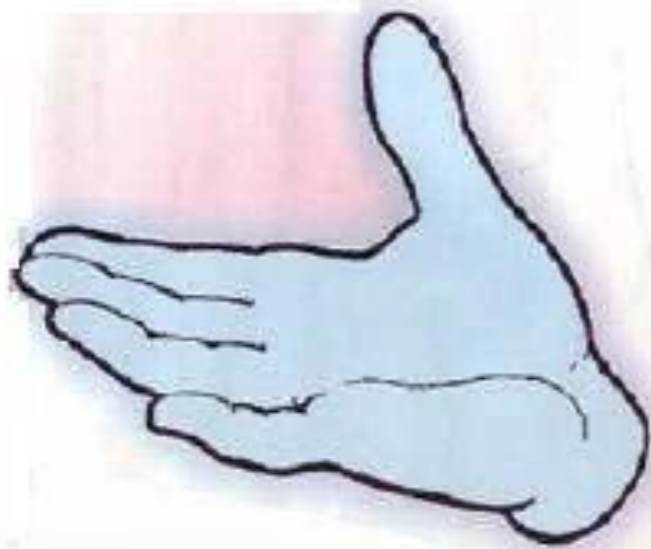
- in 1 cm³ di saliva ci sono mezzo miliardo di batteri vivi
- in 1 g di umido di placca ci sono da 10 a 100 miliardi di batteri





LA MANO RICEVE...

LA MANO TRASMETTE...



Dal capo, dal viso, dalle mani e dai vestiti del personale medico ospedaliero ed ausiliario.



Dalla cute, da ferite sporche, da ascessi, dagli escreti.



Dalla biancheria da letto del malato, dalla biancheria personale sporca.



Dagli alimenti (polli infetti da salmonelle).



Dai lavabi e dalle vasche da bagno.

Dagli utensili da toilette.

Dalla polvere.

SANGUE

GERMI

DELLE VIE

RESPIRATORIE

DIGERENTI

E URINARIE

**LA MANO
CONTAMINA
E INFETTA:**

- L'operato da poco
- Il bambino
- L'ammalato cronico
- Gli anziani
- Tutti gli ammalati
- Il personale ospedaliero
- Gli strumenti medici
- La biancheria pulita
- Gli utensili da toilette
- L'attrezzatura sanitaria
- Stoviglie, posate, alimenti



È necessario lavare le mani quando:

- ◉ visibilmente sporche (sangue o altri liquidi biologici),
- ◉ dopo l'uso dei servizi igienici (ma anche prima!!!!)
- ◉ prima di preparare o servire alimenti.



FLORA MICROBICA TRANSITORIA

- Microbi di diverse specie presenti sulla superficie delle mani
- Possono essere eliminati con semplice lavaggio delle mani con acqua e sapone

- Pseudomonas
- Enterobatteri
- Enterococchi
- Streptococchi
- Stafilococchi

FLORA MICROBICA RESIDENTE

- microbi che colonizzano abitualmente la superficie della pelle
- possono essere allontanati in gran parte, senza eliminazione completa, con un lavaggio antisettico

- Funghi
- Micobatteri
- Streptococchi
- Stafilococco epidermidi

Stafilococco epidermidi: è fornito di un glicocalice che gli consente di aderire a numerose superfici fra cui le protesi, i cateteri e la cute stessa. È quest'ultima caratteristica a renderlo un nemico temibile della chirurgia.



PRIMA DEL LAVAGGIO DELLE MANI

deve essere garantita da parte dell'Operatore la cura e l'igiene delle proprie mani con standard di riferimento che prevedono:

- unghie corte e prive di smalto;
- assenza di monili (anelli, bracciali, orologi);
- cute delle mani curata e priva di screpolature

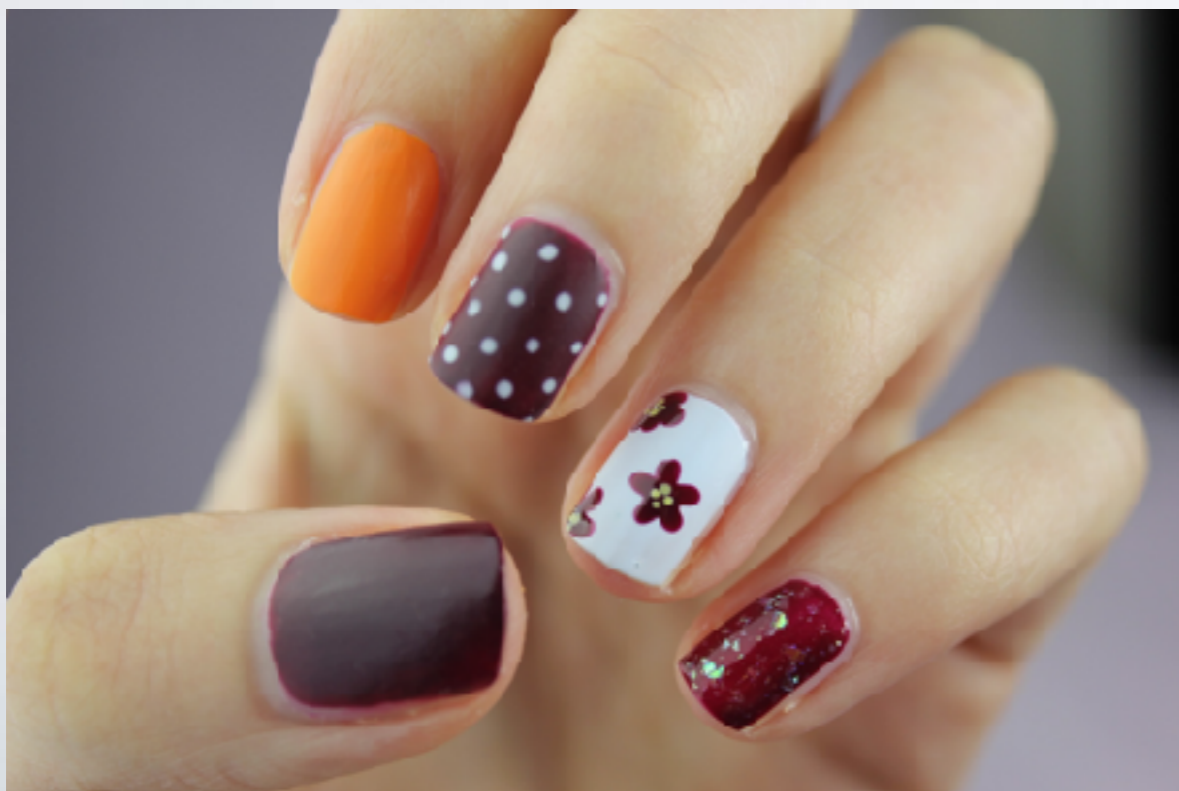


Foto di [Free-Photos](https://pixabay.com/photos/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=1031131) da [Pixabay](https://pixabay.com/it/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=1031131)

Foto di [Yana Miller](https://pixabay.com/it/users/mountainbeehive-6291643/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=2688565) da [Pixabay](https://pixabay.com/it/?utm_source=link-attribution&utm_medium=referral&utm_campaign=image&utm_content=2688565)

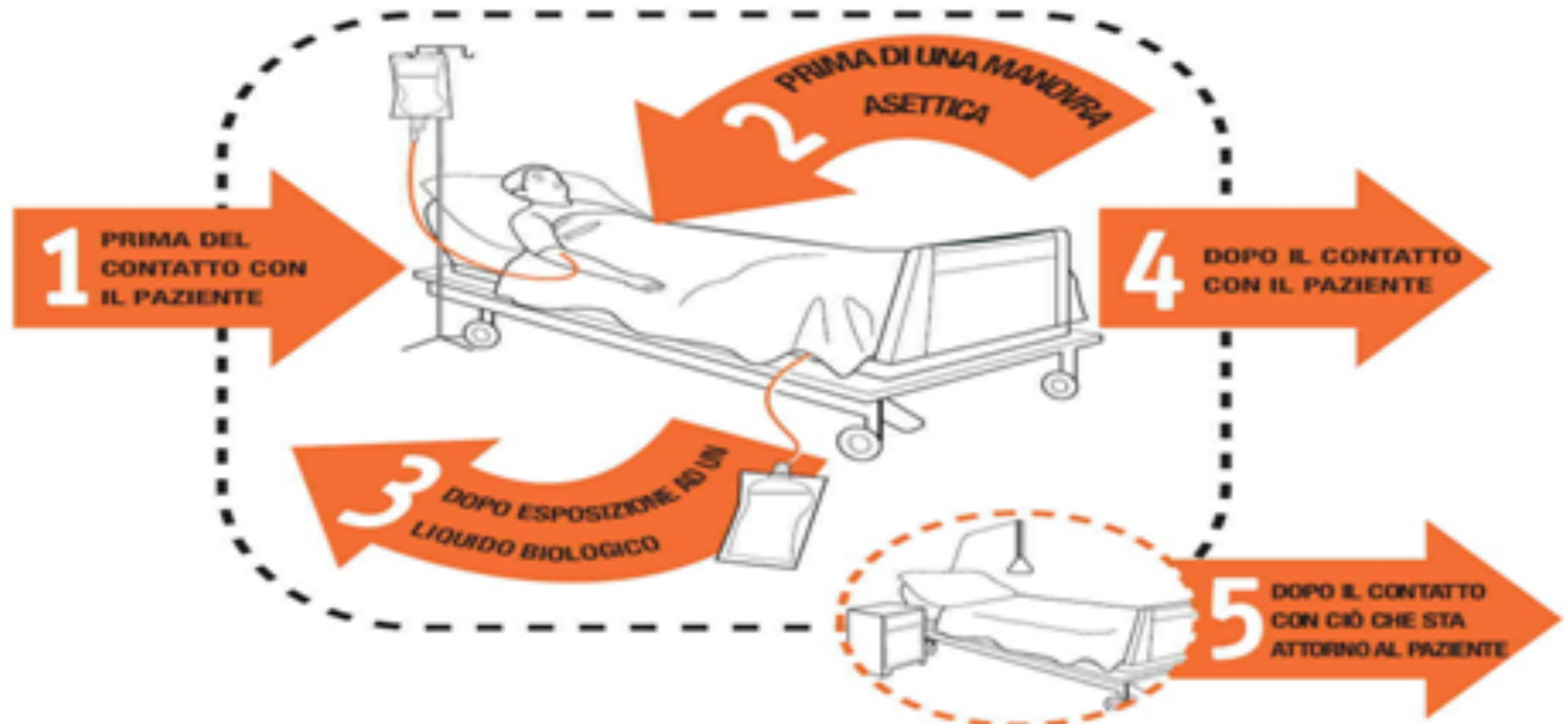
COSA FARE	PERCHE'
<p>Controllare che le proprie mani siano prive di lesioni e ferite</p>	<p>Tenere sotto controllo le proprie mani è importante per gli operatori sanitari: le piccole lesioni della cute determinano una maggiore probabilità di trasmettere microrganismi agli assistiti e anche di contrarre malattie durante le pratiche di assistenza.</p>
<ul style="list-style-type: none"> •Unghie corte (0,5/1 mm) •No smalto •No unghie artificiali 	<p>Le unghie corte e prive di smalto hanno meno probabilità di raccogliere microrganismi. Le unghie lunghe possono ferire la persona assistita e bucare i guanti eventualmente indossati dall'operatore.</p>
<p>Rimuovere i monili (anelli, bracciali, orologi)</p>	<p>I microrganismi si annidano nei piccoli spazi e sotto gli anelli, bracciali ed altri gioielli, la cui presenza impedisce la corretta pulizia delle mani e la rimozione dei germi.</p>

METODOLOGIA DI LAVAGGIO DELLE MANI

- ◉ LAVAGGIO SOCIALE
- ◉ LAVAGGIO ANTISETTICO
- ◉ LAVAGGIO CHIRURGICO



I 5 momenti fondamentali per L'IGIENE DELLE MANI



1 PRIMA DEL CONTATTO CON IL PAZIENTE	<p>QUANDO? Effettua l'igiene delle mani prima di toccare un paziente mentre ti avvicini.</p> <p>PERCHÈ? Per proteggere il paziente nei confronti di germi patogeni presenti sulle tue mani.</p>
2 PRIMA DI UNA MANOVRA ASETTICA	<p>QUANDO? Effettua l'igiene delle mani immediatamente prima di qualsiasi manovra asettica.</p> <p>PERCHÈ? Per proteggere il paziente nei confronti di germi patogeni, inclusi quelli appartenenti al paziente stesso.</p>
3 DOPO ESPOSIZIONE AD UN LIQUIDO BIOLOGICO	<p>QUANDO? Effettua l'igiene delle mani immediatamente dopo esposizione ad un liquido biologico (e dopo aver rimosso i guanti).</p> <p>PERCHÈ? Per proteggere te stesso e l'ambiente sanitario nei confronti di germi patogeni.</p>
4 DOPO IL CONTATTO CON IL PAZIENTE	<p>QUANDO? Effettua l'igiene delle mani dopo aver toccato un paziente o nelle immediate vicinanze del paziente uscendo dalla stanza.</p> <p>PERCHÈ? Per proteggere te stesso e l'ambiente sanitario nei confronti di germi patogeni.</p>
5 DOPO IL CONTATTO CON CIÒ CHE STA ATTORNO AL PAZIENTE	<p>QUANDO? Effettua l'igiene delle mani uscendo dalla stanza dopo aver toccato qualsiasi oggetto o mobile nelle immediate vicinanze di un paziente - anche in assenza di un contatto diretto con il paziente.</p> <p>PERCHÈ? Per proteggere te stesso e l'ambiente sanitario nei confronti di germi patogeni.</p>

SCOPO DEL LAVAGGIO SOCIALE: ridurre la carica batterica microbica transitoria presente sulla cute

INDICAZIONE:

- Precede sempre il lavaggio antisettico e chirurgico
- Prima e dopo ogni contatto col paziente o con qualsiasi oggetto inanimato nelle sue immediate vicinanze
- In caso di passaggio da un sito corporeo contaminato ad uno pulito (nel corso dell'assistenza al paziente), sempre facendo riferimento ad un adeguato uso dei guanti se necessario!!
- Prima e dopo la rimozione dei guanti
- All'inizio e alla fine del turno
- Quando le mani sono visibilmente sporche
- Prima di manipolare farmaci, dopo aver tossito, soffiato il naso ecc ...

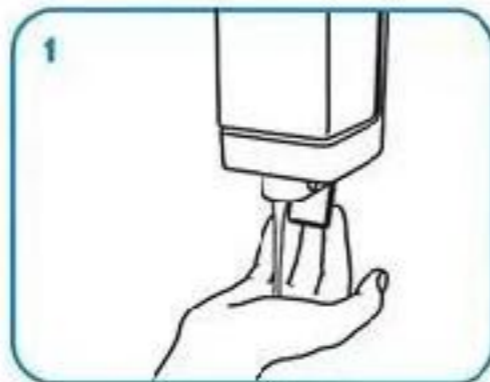
Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



Durata dell'intera procedura: 40-60 secondi



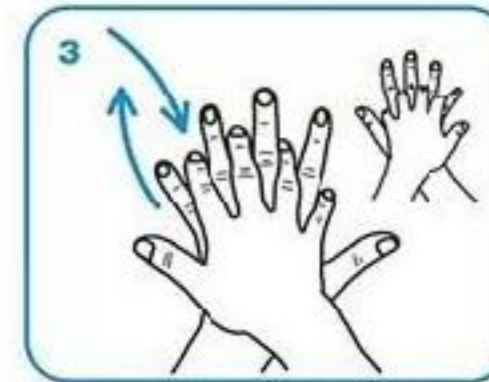
Bagna le mani con l'acqua



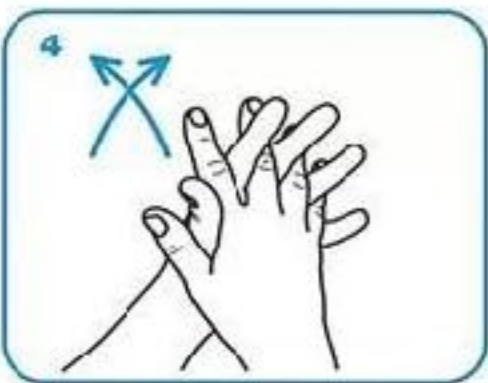
applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani



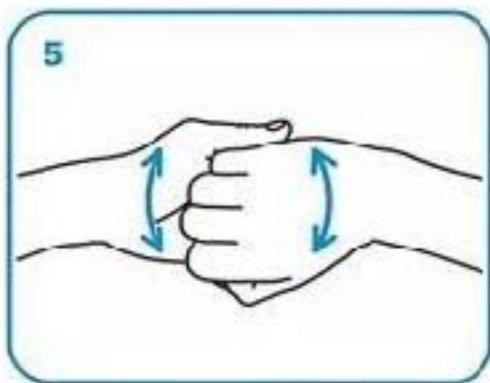
friziona le mani
palmo contro palmo



il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa



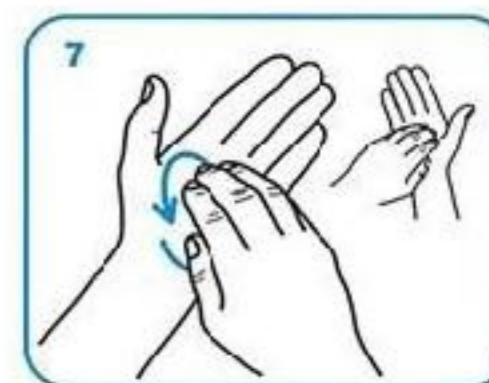
palmo contro palmo
intrecciando le dita tra loro



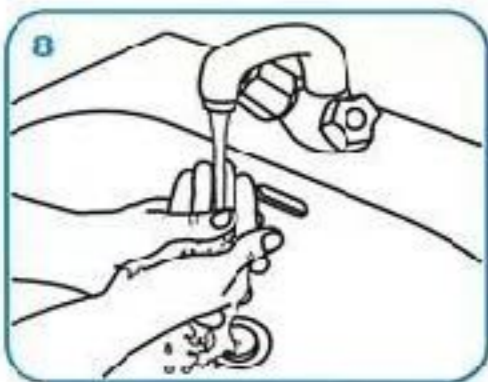
dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



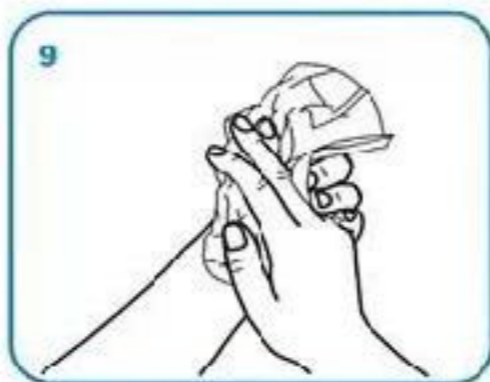
frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



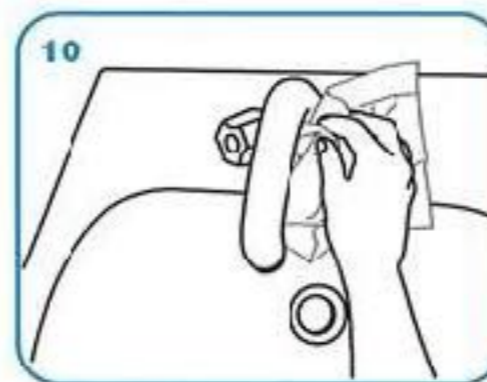
frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



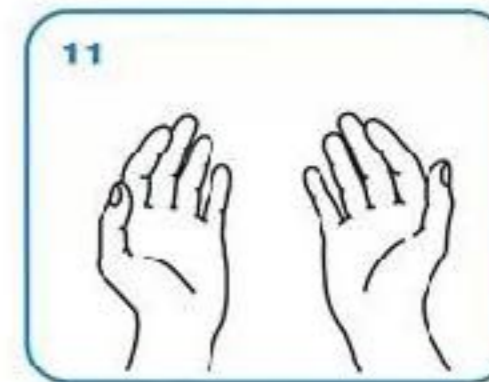
Risciacqua le mani con l'acqua



asciuga accuratamente con una salvietta monouso



usa la salvietta per chiudere il rubinetto



...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.



1
Strofina le mani palmo a palmo



5
Sfrega i pollici di una mano con l'altra



2
Strofina anche il dorso



6
Sfregare con le dita unite il palmo dell'altra mano



3
Strofina palmo a palmo con le dita intrecciate



7
Sfrega i polsi con un movimento circolare




4
Metti il retro delle dita sul palmo dell'altra mano



8
Usa l'asciugamano per chiudere il rubinetto

Come **frizionare** le mani con la soluzione alcolica?

**USA LA SOLUZIONE ALCOLICA PER L'IGIENE DELLE MANI!
LAVALE CON ACQUA E SAPONE SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE!**

 Durata dell'intera procedura: **20-30 secondi**



1a
Versare nel palmo della mano una quantità di soluzione sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani.



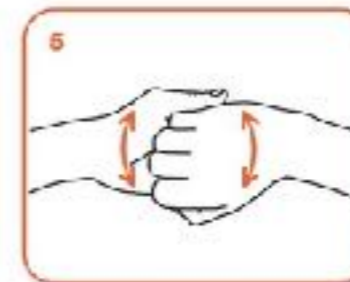
2
frizionare le mani palmo contro palmo



3
il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita loro e viceversa



4
palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro



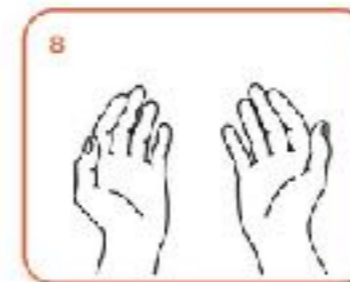
5
dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



6
frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



7
frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



8
...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

Quando:

È preferibile usare il frizionamento alcolico per il lavaggio routinario antisettico delle mani se le mani non sono visibilmente sporche

- Prima e dopo il contatto diretto con il paziente
- Dopo aver rimosso i guanti
- Dopo manovre invasive effettuate per la cura del paziente, sia che vengano o meno usati i guanti
- Dopo il contatto con fluidi o secrezioni corporee, mucose, cute lesa o ferite
- Se si passa da un procedura contaminata ad una pulita durante l'assistenza al paziente
- Dopo il contatto con oggetti inanimati (incluso l'equipaggiamento medico) presenti nelle immediate vicinanze del paziente

LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI

lavaggio tipico dei chirurghi prima di entrare in sala operatoria



Dopo essersi adeguatamente vestiti (cuffietta, mascherina, visiera..), avvicinarsi al lavandino per il lavaggio e:

- 1 -accertarsi che le unghie siano tagliate
- 2 -aprire l'acqua tiepida e bagnare mani e avambracci mantenendo le mani più in alto dei gomiti
- 3 -applicare 2-4 ml di soluzione antimicrobica
- 4 -effettuare un lavaggio "sociale" delle mani

LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli



LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli



LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli



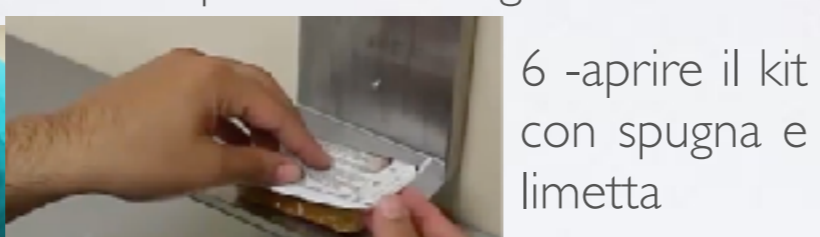
LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli

5 -tenere sotto l'acqua corrente mani e braccia per sciacquare abbondantemente, mantenendo le mani più in alto dei gomiti

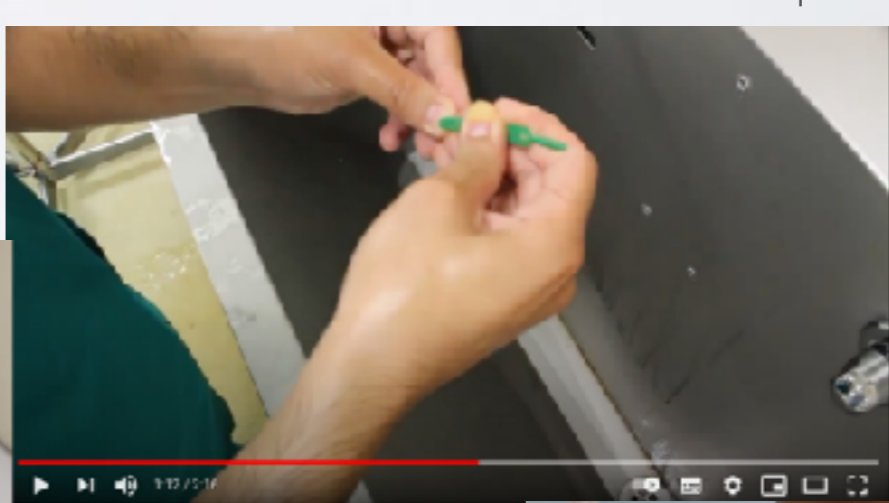
7 -pulire le unghie con la limetta che si lascerà cadere nel lavandino al termine della pulizia



LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli



6 -aprire il kit con spugna e limetta



LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI - Infermeristica Miuli

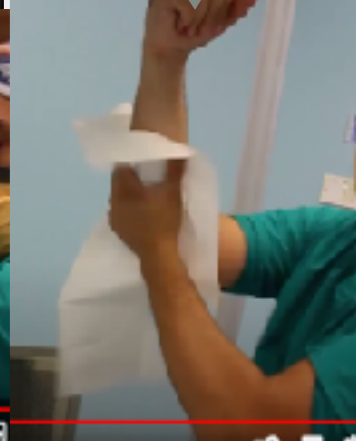
11 -usare un asciugamano per dx e uno x sx



8 -usare la spugnetta per insaponare dalle mani all'avambraccio

9 -tenere sotto l'acqua corrente mani e braccia per sciacquare abbondantemente, mantenendo le mani più in alto dei gomiti

10 -asciugare dalle mani all'avambraccio



COME SI INDOSSANO I GUANTI STERILI

I GUANTI STERILI | COME INDOSSARLI | INFERMIERISTICA IN 2 MINUTI | INFERMIERI online

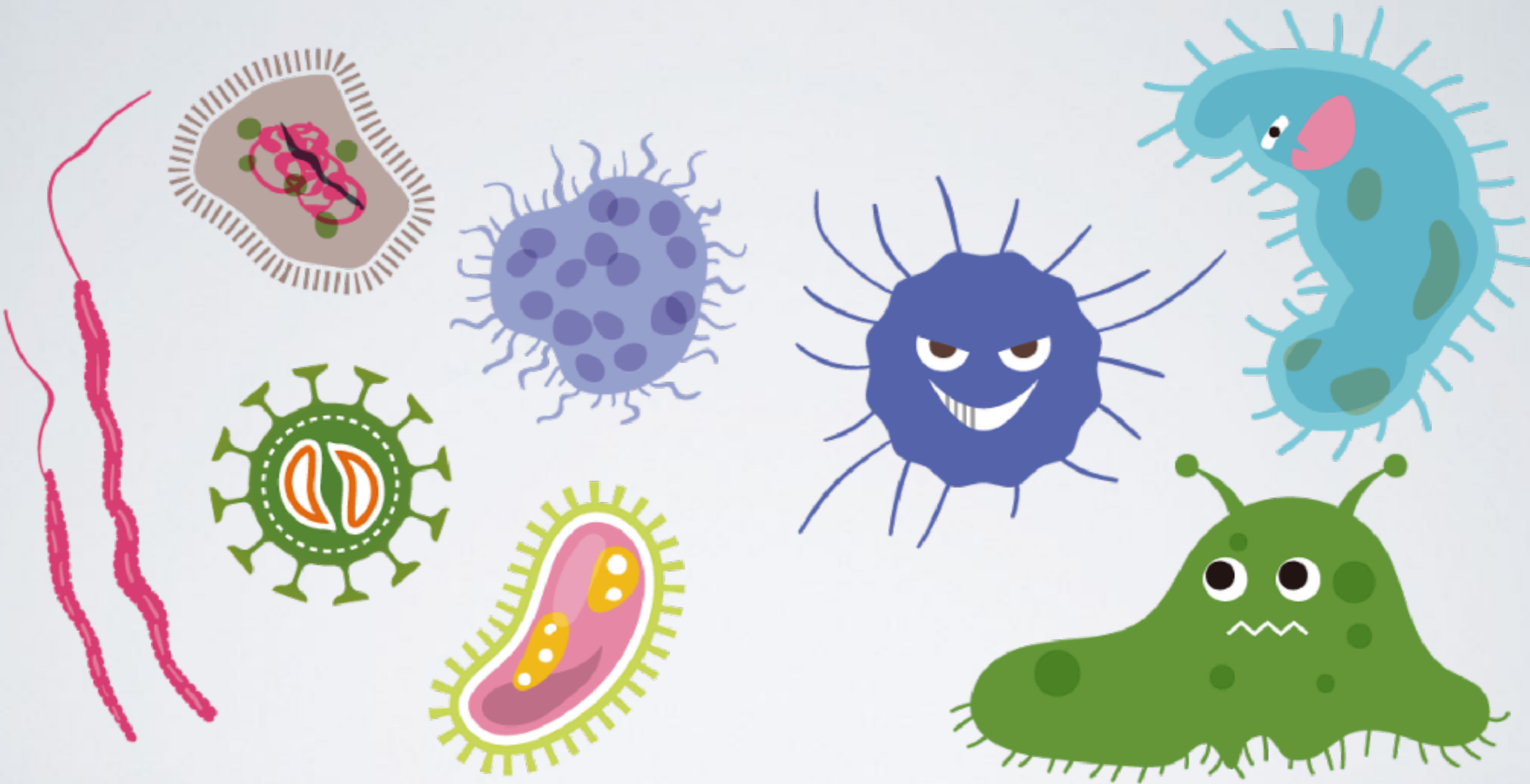


COME SI RIMUOVONO I GUANTI USATI

È buona norma ricordarsi quanto sia importante non
contaminarsi per non contaminare

Il lavaggio delle mani dopo rimozione dei guanti è importante
come quello prima di indossarli





BATTERI UTILI ALL'UOMO

i batteri si dividono in:

BATTERI DANNOSI

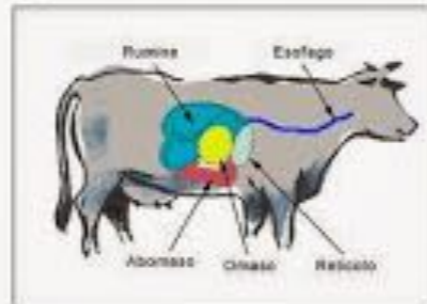
possono provocare malattie anche mortali

BATTERI MOLTO UTILI

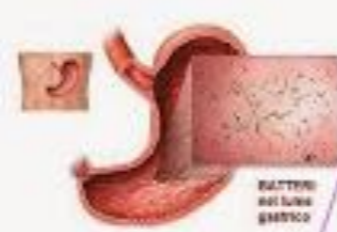
per gli altri animali e per l'uomo, che li sfrutta in tante sue attività

Alcuni batteri simbiotici vivono

nello stomaco dei ruminanti e servono per la digestione della cellulosa



nel nostro intestino formando la flora batterica intestinale, che permette la:



produzione di sostanze a noi utili, come le vitamine

digestione di molte sostanze alimentari

nel processo di fermentazione:

l'Acetobacter per ottenere l'aceto dal vino, i lattobacilli per la produzione di formaggi e yogurt.



nell'industria alimentare,

per produrre alcuni cibi e bevande



nella concia delle pelli e del tabacco e nella preparazione di alcune fibre tessili

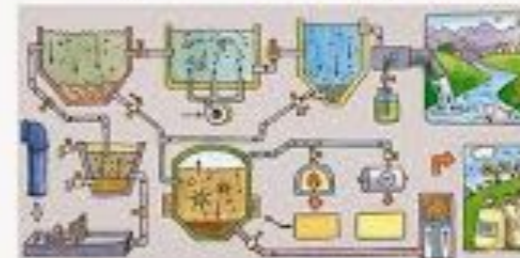
I BATTERI SONO USATI



nell'industria farmacologica per la produzione di antibiotici

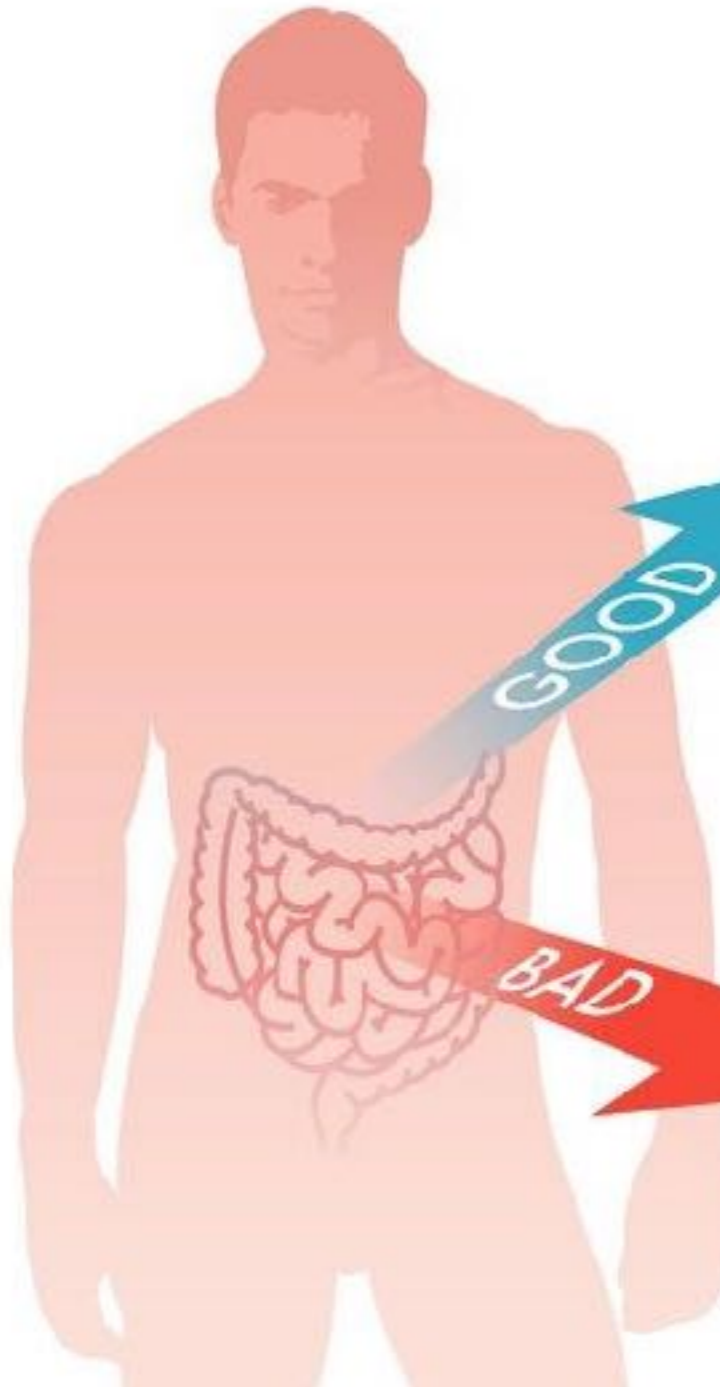
negli impianti di depurazione

per il trattamento di acque inquinate da sostanze organiche che i batteri sono in grado di distruggere



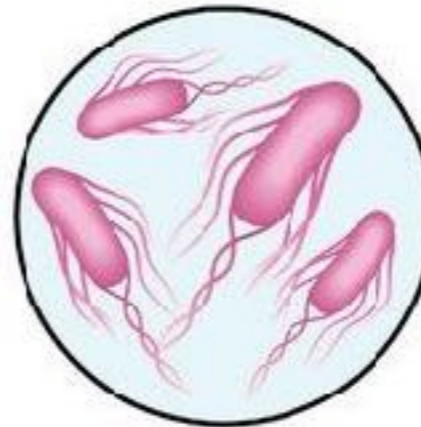
MICROBIOTA

Good and Bad Bacterial Flora



BIFIDOBACTERIA

The various strains help to regulate levels of other bacteria in the gut, modulate immune responses to invading pathogens, prevent tumour formation and produce vitamins.



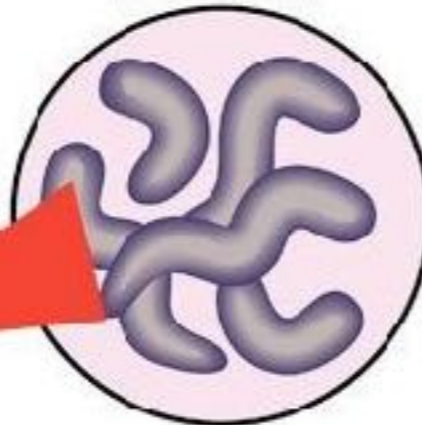
ESCHERICHIA COLI

Several types inhabit the human gut. They are involved in the production of vitamin K2 (essential for blood clotting) and help to keep bad bacteria in check. But some strains can lead to illness.



LACTOBACILLI

Beneficial varieties produce vitamins and nutrients, boost immunity and protect against carcinogens.



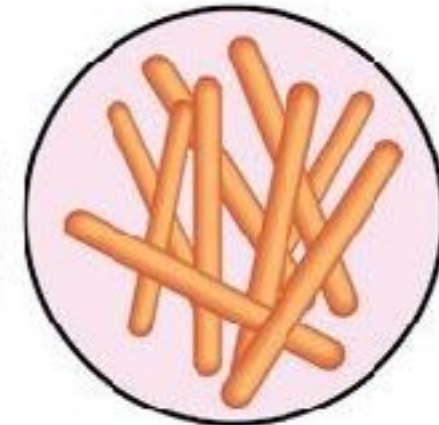
CAMPYLOBACTER

C jejuni and C coli are the strains most commonly associated with human disease. Infection usually occurs through the ingestion of contaminated food.



ENTEROCOCCUS FAECALIS

A common cause of post-surgical infections.



CLOSTRIDIUM DIFFICILE

Most harmful following a course of antibiotics when it is able to proliferate.

NELL'INTESTINO UMANO SONO OSPITATI MILIARDI DI MICRORGANISMI

Esempio di simbiosi

hanno vitto e alloggio e contemporaneamente svolgono funzioni vitali per l'ospite:

- collaborano nella sintesi di vitamina D
- collaborano nella sintesi di vitamina K
- Collaborano nella digestione di alcune fibre impossibili da digerire per l'uomo
- Stimolano la maturazione del sistema immunitario
- Proteggono dall'aggressione di patogeni



probiotico:
organismo capace di
riequilibrare la flora
batterica intestinale e di
esercitare un effetto
positivo sulla salute

prebiotico:
fibra alimentare non
digeribile dai nostri
enzimi in grado di nutrire i
batteri probiotici benefici
e di stimolarne la
crescita





Ministero della Salute

**DIREZIONE GENERALE PER L'IGIENE E LA SICUREZZA DEGLI ALIMENTI E LA
NUTRIZIONE - UFFICIO 4**

LINEE GUIDA SU PROBIOTICI E PREBIOTICI

Revisione marzo 2018

- Probiotico
 - Definizione 1965: sostanze batteriche capaci di stimolare la crescita di microrganismi intestinali
 - Definizione successiva: integratori alimentari a base di microrganismi vivi e vitali capaci di migliorare l'equilibrio microbico intestinale, ossia della flora microbica intestinale
 - Definizione oggi: microrganismo vivente che se somministrato in quantità adeguata è in grado di conferire beneficio all'ospite
- MINISTERO DELLA SALUTE
 - alimenti/integratori con probiotici: contengono numero sufficientemente elevato di microrganismi probiotici vivi e attivi in grado di raggiungere l'intestino, moltiplicarsi ed esercitare un'azione di equilibrio sulla microflora intestinale mediante colonizzazione diretta
 - prebiotici: sostanze non digeribili di origine alimentare che, se assunte in quantità adeguata favorisce selettivamente la crescita e l'attività di uno o più batteri già presenti nel tratto gastrointestinale o assunti insieme al periodico
 - alimenti/integratori con prebiotico: alimenti che contengono in quantità adeguata molecole prebiotiche in grado di promuovere lo sviluppo di gruppi batterici utili all'uomo



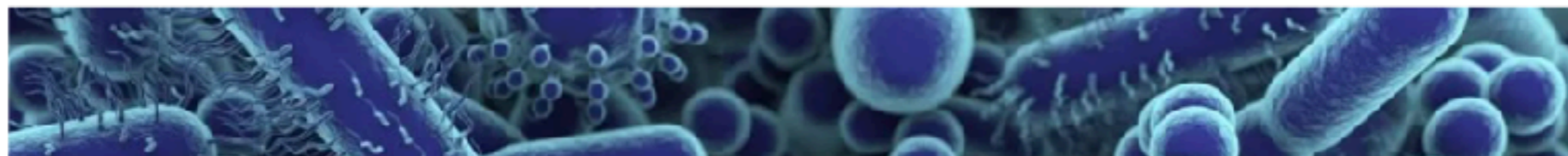
29 gennaio 2020



Comunicato stampa

Microbiota intestinale: scoperto un freno allo sviluppo del tumore del colon-retto

Fonte: Airc





http://www.lescienze.it/news/2019/02/06/news/flora_intestinali_batteri_depressione_benessere_mentale-4284039/

6 febbraio 2019

L'Influenza della flora intestinale sulla mente

La composizione del microbiota intestinale influisce anche sullo stato mentale delle persone. La carenza di alcuni ceppi è infatti sistematicamente associata alla depressione, mentre i sottoprodotti metabolici di altri sembrano influire positivamente sulla sensazione di benessere

Analizzati 1054 soggetti con diagnosi depressione:
Alta presenza di *bacteroides* dell'enterotipo 2
Scarsa presenza di *Coprococcus* e *Dialister*



Il metabolismo della flora intestinale influisce sul metabolismo di diverse sostanze che fungono da neuromediatrici cerebrali, come il GABA e il triptofano, il precursore della serotonina.

è poi apparsa una stretta relazione fra la qualità della vita percepita dal soggetto e il livello di produzione microbica del metabolita (DOPAC) della dopamina, il principale neurotrasmettitore coinvolto nel circuito cerebrale della gratificazione e della ricompensa.

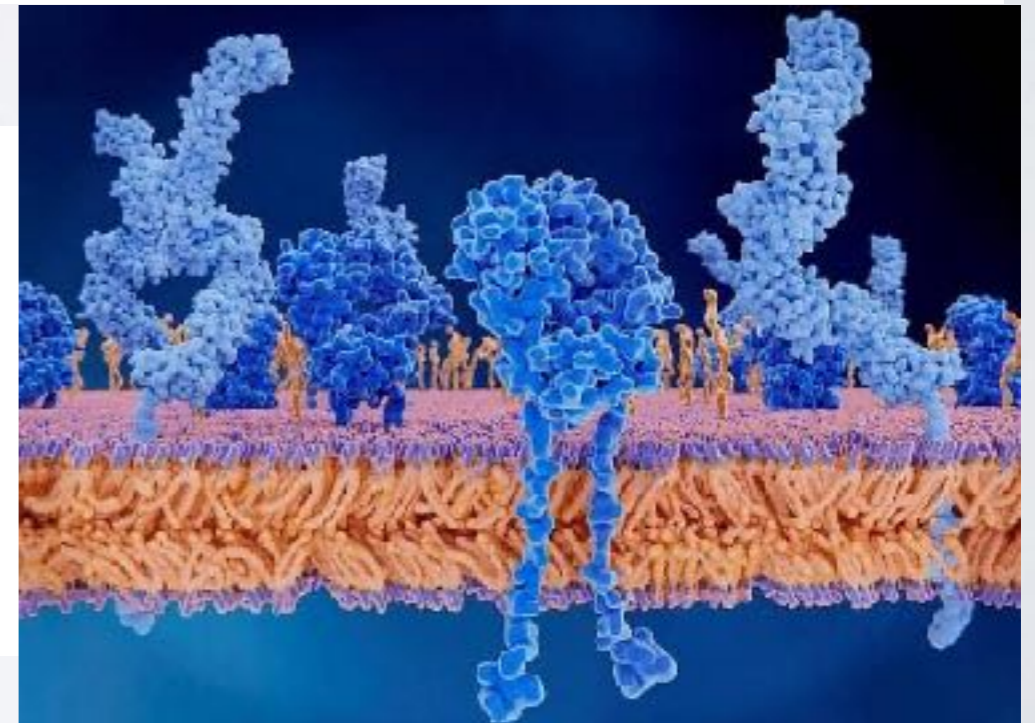


12 ottobre 2018

Un legame tra microbioma e sclerosi multipla

Un enzima prodotto da batteri che vivono nell'intestino umano è in grado di scatenare una risposta autoimmune. Lo ha scoperto uno studio in vitro su linfociti T prelevati da soggetti affetti da sclerosi multipla, una malattia neurodegenerativa causata da un'aggressione del sistema immunitario verso il sistema nervoso centrale

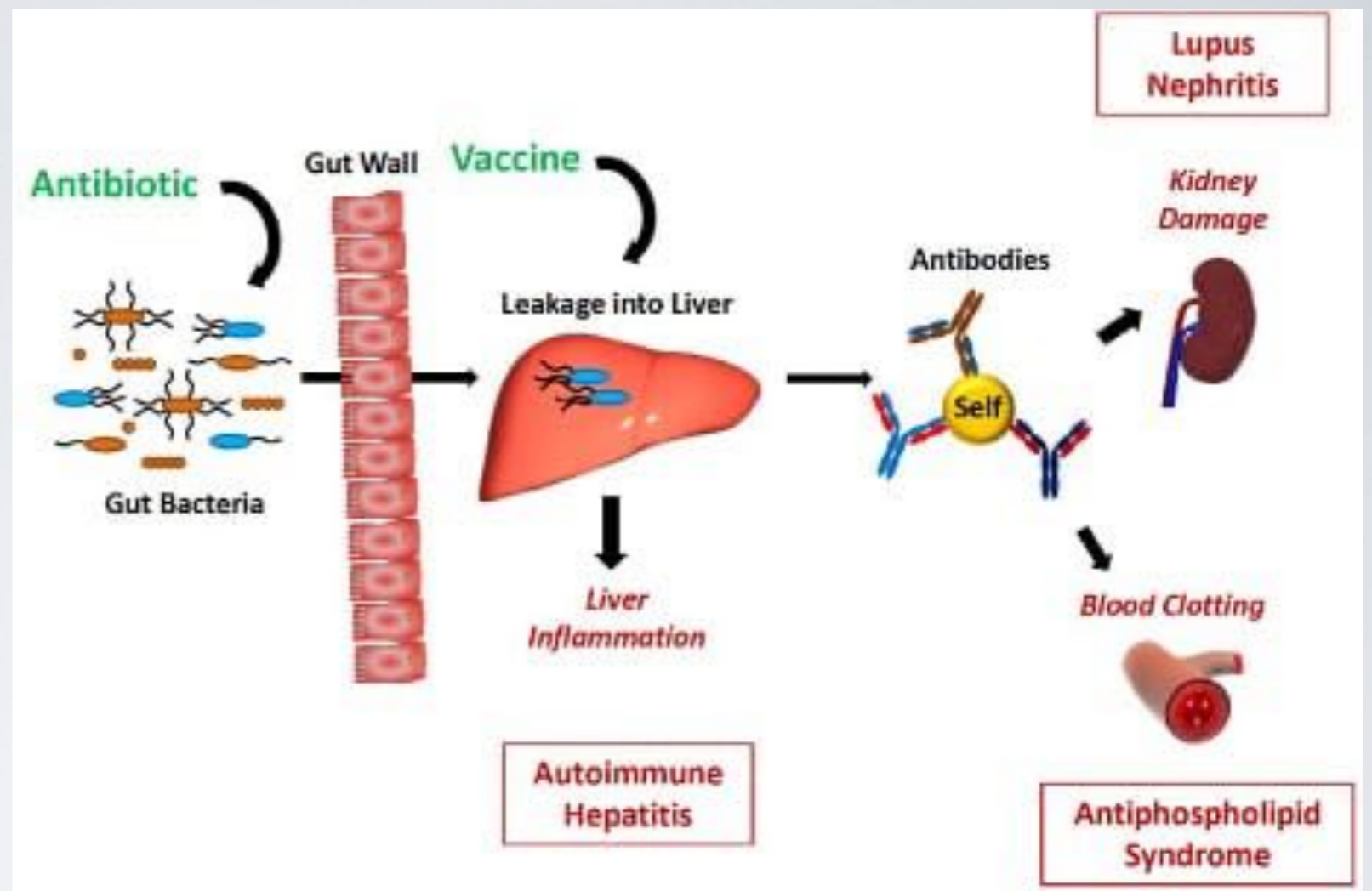
In uno studio **pubblicato su "Science Translational Medicine"**, il gruppo ha identificato, in pazienti affetti da sclerosi multipla, un enzima che scatena la risposta autoimmune dei linfociti T. Questi ultimi costituiscono una popolazione di cellule molto importante del sistema immunitario, che reagisce anche alla presenza di una variante dell'enzima prodotta dai batteri. Questa scoperta corrobora l'ipotesi secondo cui in particolari condizioni molecole prodotte dal microbioma intestinale possano scatenare una risposta abnorme del sistema immunitario.



Superficie di un linfocita T su cui ci sono recettori e proteina CD4. Questa popolazione di cellule del sistema immunitario è probabilmente coinvolta nei meccanismi d'insorgenza della sclerosi multipla.



12 marzo 2018



Un legame fra batteri e malattie autoimmuni

- Alcune malattie autoimmuni possono essere scatenate da un batterio raro che riesce a superare la barriera intestinale e raggiungere fegato, milza e linfonodi, dove innesca una reazione del sistema immunitario diretta contro l'organismo.

Superata la barriera degli enterociti, *E.gallinarum* raggiunge facilmente il fegato e altri organi, in particolare milza e linfonodi; in questo modo il batterio scatena un processo infiammatorio durante cui sono secreti messaggeri chimici uguali a quelli che si osservano nei soggetti con lupus, che inducono la proliferazione di autoanticorpi (anticorpi cioè che attaccano anche cellule dell'organismo). L'introduzione artificiale di altri tipi di batteri in quegli stessi organi non induce invece una reazione immunitaria di questo tipo.



12 settembre 2017

L'influenza dei batteri intestinali sulle malattie neurodegenerative

- Alcune composizioni del microbiota, l'insieme dei microrganismi che albergano nel nostro intestino e ci aiutano a digerire gli alimenti, possono influenzare in modo negativo il sistema immunitario e quindi favorire l'insorgenza di gravi malattie neurodegenerative. L'ipotesi emerge da uno studio su coppie di gemelli, di cui solo uno affetto da sclerosi multipla, e su topi di laboratorio colpiti da una forma animale della patologia



GRAZIE PER L'ATTENZIONE