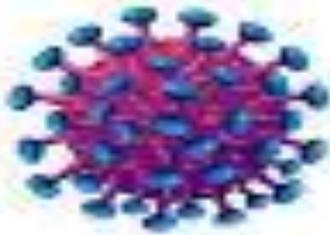


I VIRUS



HIV



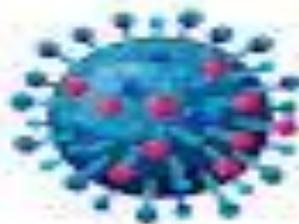
Hepatitis B



Ebola Virus



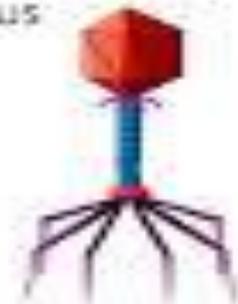
Adenovirus



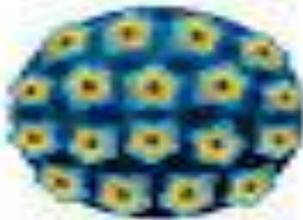
Influenza



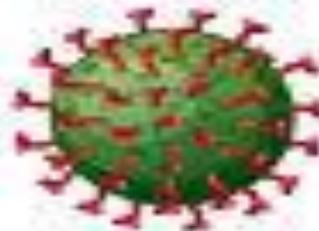
Rabies Virus



Bacteriophage



Papillomavirus



Rotavirus



Herpes Virus

BATTERI-Virus

Il Batterio è una cellula completa ed autonoma.

Il Virus è un microrganismo (entità biologica ?) che non è in grado di riprodursi se non sfruttando il metabolismo e le risorse di una cellula ospite.

Ha le caratteristiche di un parassita obbligato intracellulare in quanto si replica esclusivamente all'interno delle cellule di altri organismi.

BATTERI-Virus

- Organismi submicroscopici: dimensioni 20-300 nm (miliardesimo di m)
- Non hanno l'informazione genetica per produrre energia e per la sintesi proteica
- Non crescono e non si dividono - si assemblano da componenti preformate
- Non hanno un proprio metabolismo e necessitano della cellula ospite per realizzare nuovi prodotti.
Quindi non possono naturalmente riprodursi al di fuori di una cellula ospite
- Sono metabolicamente inerti se fuori dalle cellule

CARATTERISTICHE

- Tutti parassiti endocellulari obbligati.
- Si evolvono per selezione naturale di mutazioni genetiche che portano ad un riassortimento dei geni (vedi influenza)

Quando questo accade possono verificarsi le pandemie es :

- influenza spagnola 1918;
- influenza asiatica 1957
- HIV fine 1980;
- Covid 19 2019

CARATTERISTICHE

costituito essenzialmente da proteine e acidi nucleici (DNA o RNA)

la forma infettante (*virione*) presenta un capsid (dal latino capsula, involucro) con simmetria **icosaedrica** (20 facce a triangolo equilatero) o **elicoidale** (Il capsid è costituito da una spirale di proteine che si avvolge in senso antiorario), che circonda l'acido nucleico centrale.

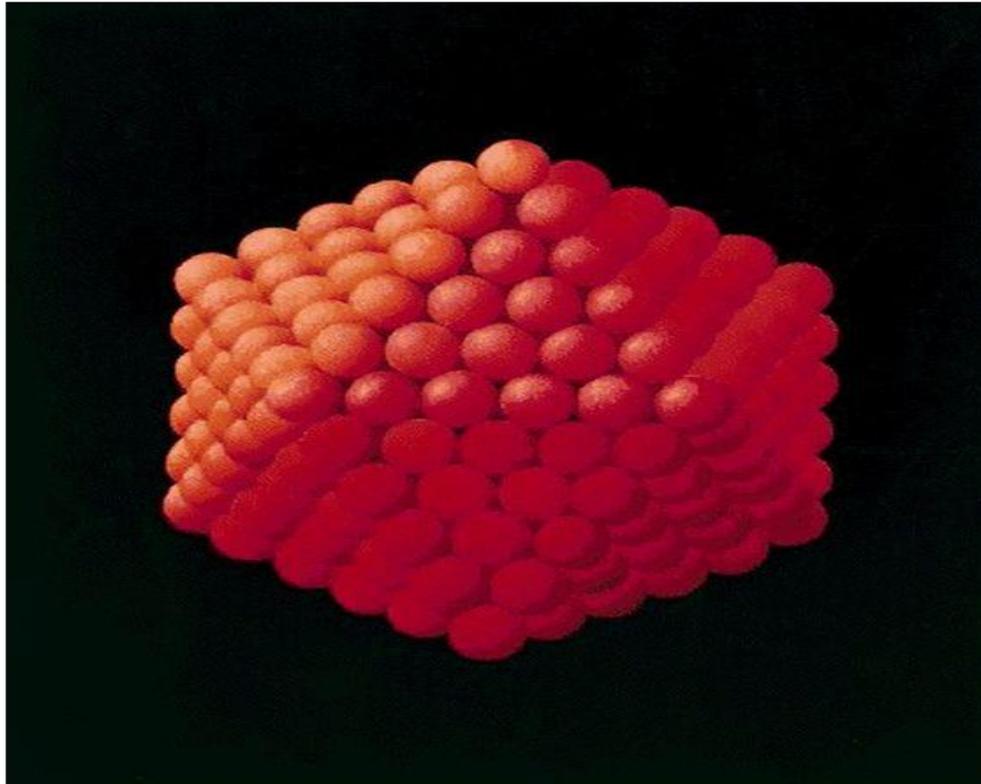
A seconda del virus, il capsid può essere "nudo", o rivestito da envelope

Alcuni posseggono strutture molecolari specializzate ad iniettare il genoma virale nella cellula ospite

Le prime immagini di virus sono stati ottenute in seguito all'invenzione del microscopio elettronico nel 1931

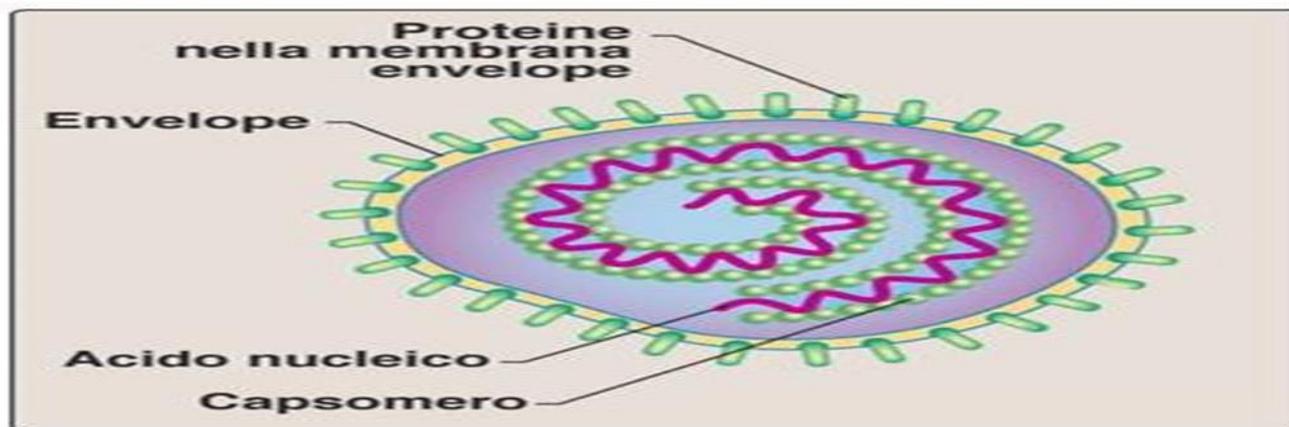
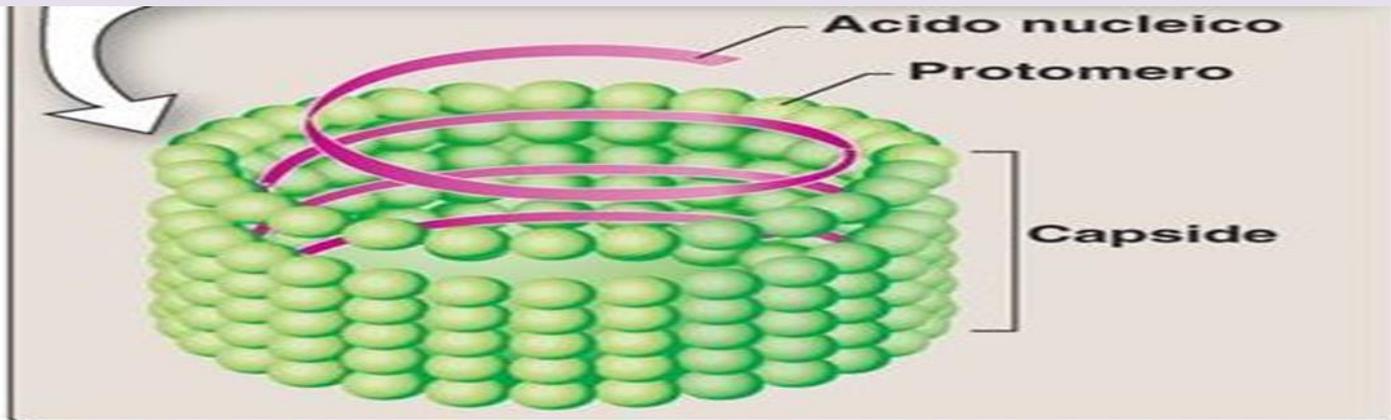
CARATTERISTICHE

Virus a simmetria icosaedrica (Adenovirus)



CARATTERISTICHE

Capside a simmetria elicoidale :



CARATTERISTICHE

Essi sono in grado di infettare tutti i tipi di vita cellulare : animali, piante, batteri e funghi.

Tuttavia, le diverse tipologie di virus possono infettare solo una gamma limitata di host (spettro d'ospite) e molti sono specie-specifici.

- I virus che infettano le piante sono innocui per gli animali
- la maggior parte dei virus che infettano gli altri animali sono innocui per gli esseri umani.
- Virus che infettano batteri (batteriofagi) limitati ad un unico ceppo di batteri

CARATTERISTICHE

Alcuni, come il virus del vaiolo, (malattia eradicata ufficialmente nel 1980) ad esempio, possono infettare solo una specie, in questo caso l'uomo, e quindi si dice che hanno una gamma di ospiti potenziali ristretta.

Altri virus, come il virus della rabbia, possono infettare diverse specie di mammiferi e si dice che hanno una gamma di ospiti vasta.

REPLICAZIONE

REPLICAZIONE VIRALE - Qualche definizione

Una cellula infettata può produrre fino a 100.000 particelle virali

Spettro d'ospite = animale o cellula che può essere infettata da quel virus

Cellula suscettibile = che viene infettata (quindi ha i recettori per il virus)

Cellula permissiva = che viene infettata e consente la trascrizione del genoma e la sintesi di tutte le proteine virali

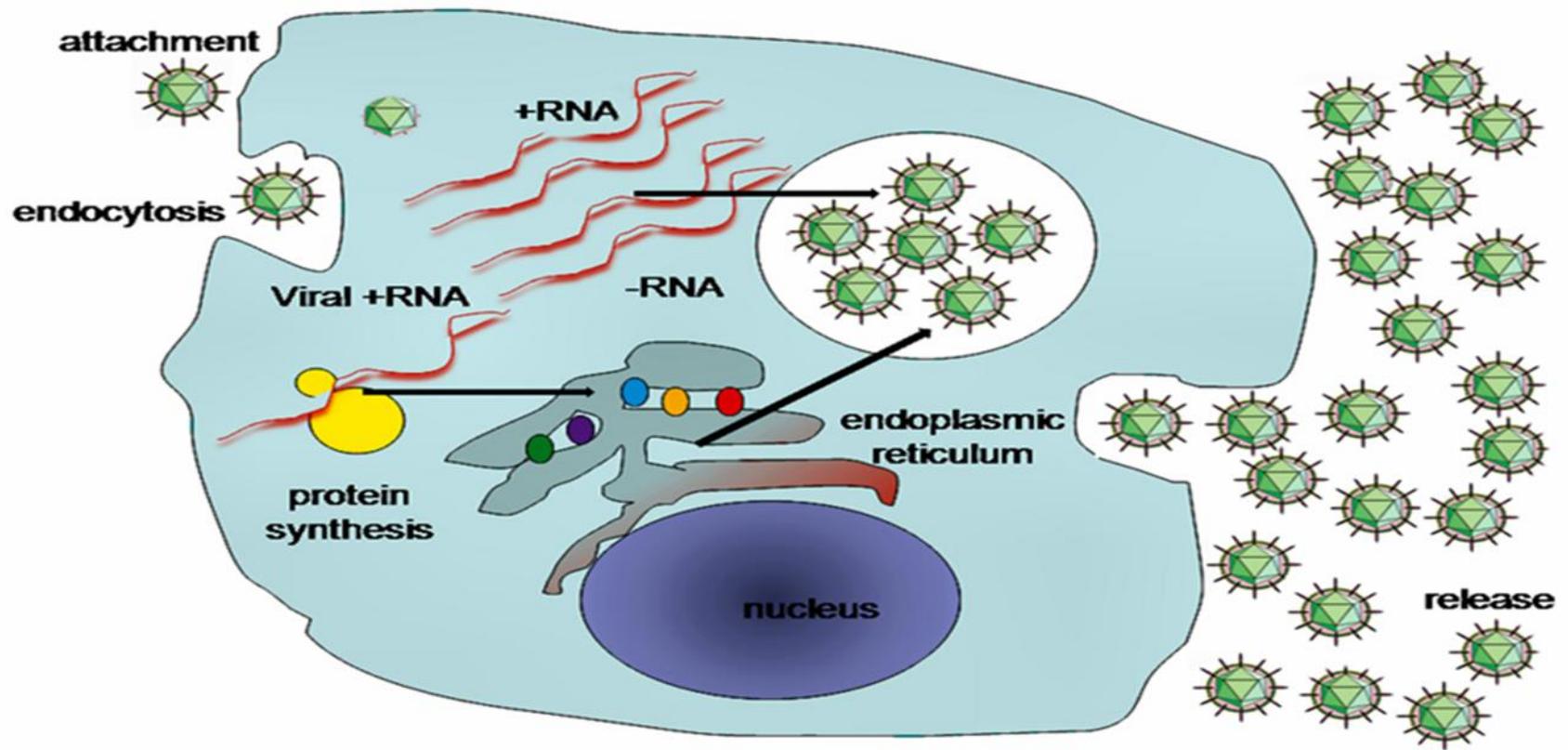
Infezione produttiva = viene prodotta una progenie virale infettante; avviene in cellule permissive.

Infezione abortiva = vengono espressi solo alcuni geni virali

virus e difettivo (= non contiene tutta l'informazione

REPLICAZIONE

Si tratta di una esemplificazione perchè ogni virus replica in modo diverso



CICLO

Ciclo di un virus animale

- Adsorbimento del virus alla cellula - Recettori specificità
- Ingresso nella cellula
- Liberazione dell'acido nucleico - citoplasma (RNA) o - nucleo (DNA)
- Trascrizione del genoma virale
- Traduzione con produzione Proteine virali
- Assemblaggio nuovi virioni
- Liberazione delle particelle virali con o senza Lisi cellulare

CICLO LITICO

I virus possono moltiplicarsi in due modi :

ciclo vitale litico e ciclo vitale lisogeno

ciclo di vita litico : il virus penetra nella cellula ospite e si riproduce immediatamente, uccidendo la cellula che va incontro a *lisi* (si rompe), liberando la progenie del virus.

Un virus che si riproduce esclusivamente attraverso il ciclo litico viene definito **virulento**.

CICLO LISOGENO

ciclo di vita lisogeno :

posticipa la riproduzione inserendo il proprio acido nucleico nel *genoma* della cellula ospite.

In questo caso la cellula ospite infettata non va incontro a lisi e ospita, invece, l'acido nucleico virale nel proprio genoma.

il DNA virale si integra nel *DNA* dell'ospite

Il virus così integrato è un'entità non infettiva : esso può rimanere inattivo all'interno del genoma cellulare per molti cicli di divisione cellulare (es. Herpes virus).

Quando, invece, la cellula ospite si è logorata o è stata danneggiata da agenti mutageni, il virus interrompe lo stato di incubazione e attiva il ciclo litico.

TRASMISSIONE

- I virus umani si trasmettono in molti modi :
- I [virus influenzali](#) si diffondono attraverso la tosse e gli starnuti.
 - il virus «sparato» con uno starnuto può raggiungere infatti una velocità di 160 km orari (c'è chi dice 320 km/h) e contenere 40mila goccioline di saliva.
 - Nel colpo di tosse, invece, le particelle infette sono circa 3mila e viaggiano al massimo a 80 chilometri all'ora

TRASMISSIONE

- I [norovirus](#) e i [rotavirus](#), comuni cause di gastroenterite virale, sono trasmessi [per via oro-fecale](#) e sono passati da persona a persona attraverso il contatto, entrando nel corpo con il cibo e le bevande.
- L'[HIV](#) e [HCV](#) virus trasmessi attraverso il [contatto sessuale](#) e con l'esposizione a sangue infetto.

TRASMISSIONE

quelli delle [piante](#) vengono spesso trasmessi da pianta a pianta per mezzo degli insetti che si nutrono della loro linfa come ad esempio gli afidi

Per proteggere le coltivazioni (ad esempio per gli alberi da frutta) gli sforzi sono concentrati sull'uccidere i vettori e rimuovere ospiti alternativi, come le erbacce (vedi xilella-sputacchina)

I virus delle piante non possono infettare gli esseri umani e altri animali poiché sono in grado di riprodursi solo all'interno di una cellula vegetale.

Virus degli animali

negli animali possono essere trasportati da insetti succhiatori di sangue (vettori).

- I virus sono importanti patogeni del bestiame d'allevamento
- Gli animali da compagnia, come [gatti](#), [cani](#) e [cavalli](#), se non vaccinati, sono suscettibili di gravi infezioni virali.
- Come tutti gli invertebrati, le [api](#) sono suscettibili di molte infezioni virali.
- I [mammiferi marini](#)
- Nel 1988 e nel 2002, migliaia di [foche](#)

Virus dei batteri

Nel XX secolo fu scoperto un gruppo di virus capaci di infettare i batteri, oggi chiamati batteriofagi (o comunemente fagi) sono un gruppo comune e molto diversificato di virus

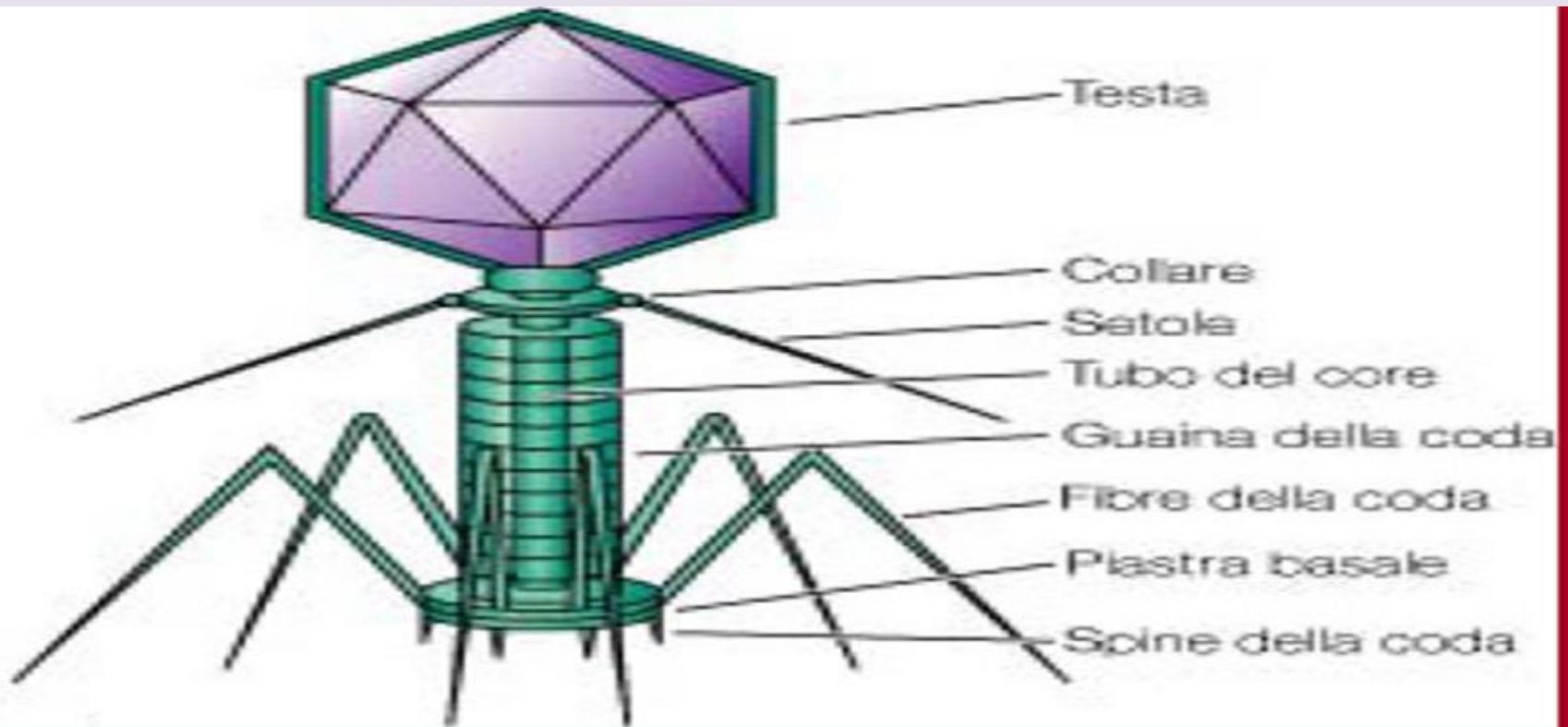
virus che infetta esclusivamente i batteri e sfrutta il loro apparato biosintetico per effettuare la replicazione virale.

L'infezione virale del batterio ne causa la morte per lisi, ossia mediante rottura della membrana plasmatica dovuta all'accumulo della progenie nel citoplasma.

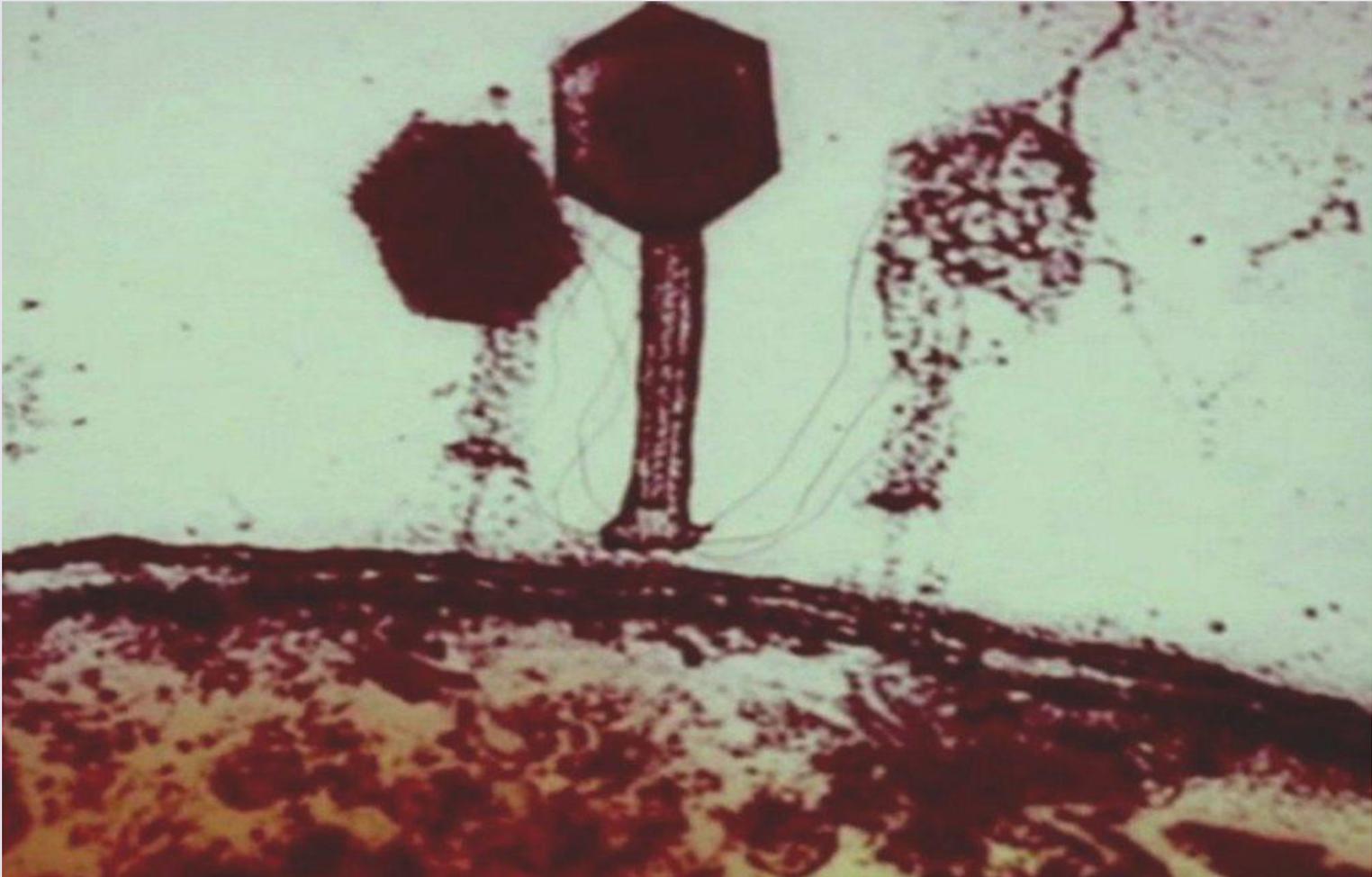
Una delle maggiori fonti naturali di fagi e altri virus è l'acqua di mare

I FAGI

I batteriofagi più complessi hanno una forma a spillo: la testa contiene acido nucleico, sotto a questa si trova un collare, seguito da una coda che si sfrangia all'estremità in 5/6 fibre

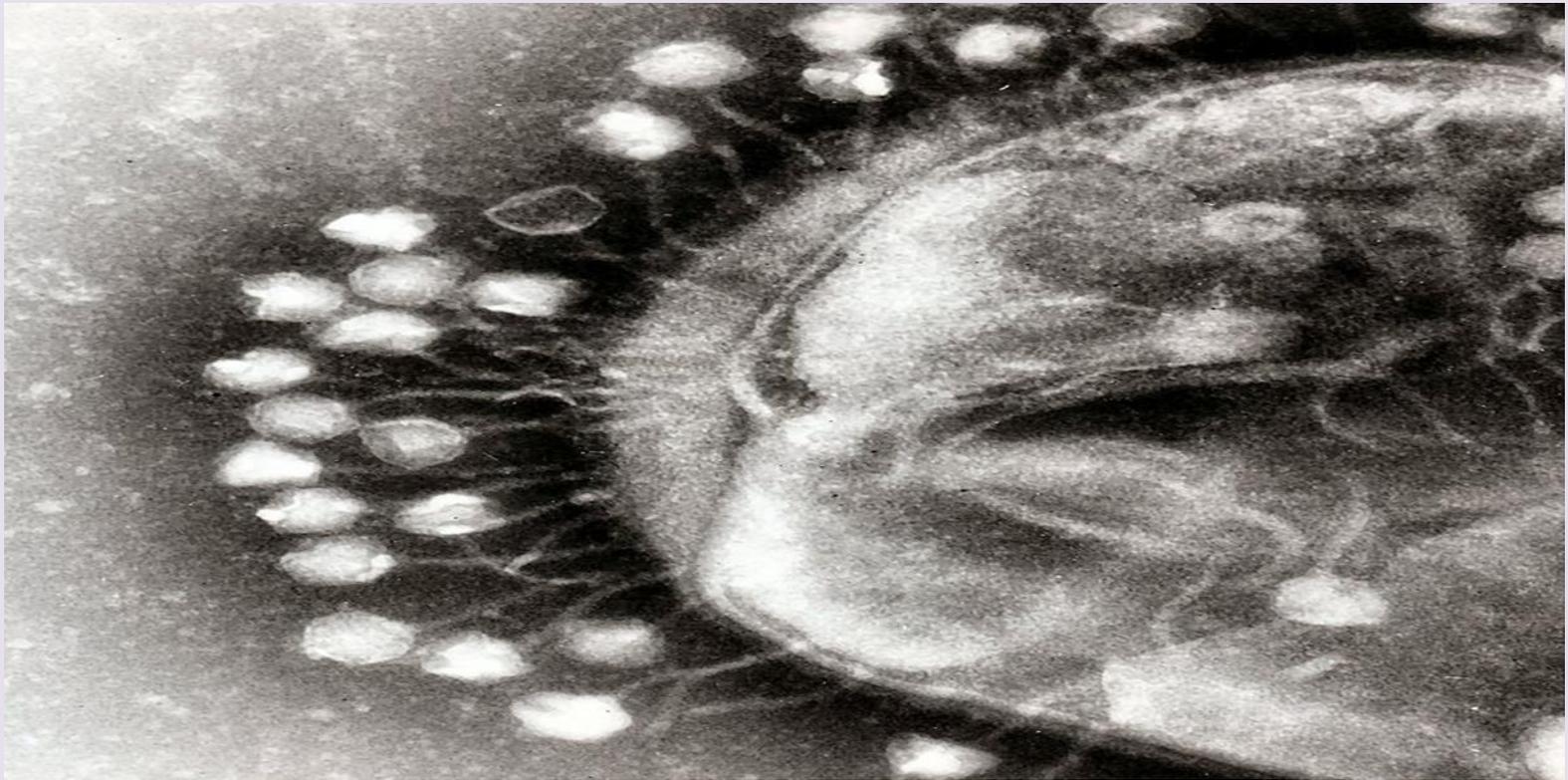


I FAGI



CARATTERISTICHE

Virus sulla parete di un batterio



I FAGI

Dopo la scoperta dei batteriofagi (nei primi anni del 20° secolo) molti ricercatori hanno pensato proprio a loro come arma per uccidere i batteri, e che potrebbero essere utilizzati come possibili **agenti terapeutici**

Ma dopo la seconda guerra mondiale, quando sono stati scoperti gli **antibiotici** e i sulfamidici, questo potenziale agente terapeutico naturale ha ottenuto poca attenzione

Oggi i batteriofagi stanno ottenendo di nuovo attenzione grazie al loro potenziale di essere utilizzati come antibatterici e veicoli per la distribuzione dei vaccini (ingegneria genetica)

VIRUS utili

- Essenziali per la regolazione degli [ecosistemi](#) d'acqua salata e di acqua dolce (lotta biologica)
- Infettano e distruggono i batteri
- I virus sono un importante mezzo naturale per il trasferimento di geni tra le diverse specie
- Sono stati utili per lo studio della genetica e hanno posto le basi della [biologia molecolare](#)

VIRUS utili

- Processi industriali sono stati recentemente sviluppati usando vettori virali utilizzati per amplificare i segnali di specifici sensori
- Un esperimento, condotto al MIT di Boston, ha dimostrato possibile sfruttare un virus geneticamente modificato per migliorare l'efficienza di conversione energetica di una cella solare.

VIRUS utili

- Sono stati utilizzati estesamente nella medicina e nell'ingegneria genetica.
- vaccini per epatite B e quelli per i papillomavirus umani proteggono da tumori a fegato e cervice uterina.
- possono essere usati come portatori di geni sani per modificare le sequenze errate nel genoma delle cellule ospiti malate

La [viroterapia](#) consiste nell'uso di virus geneticamente modificati per il trattamento della malattie.

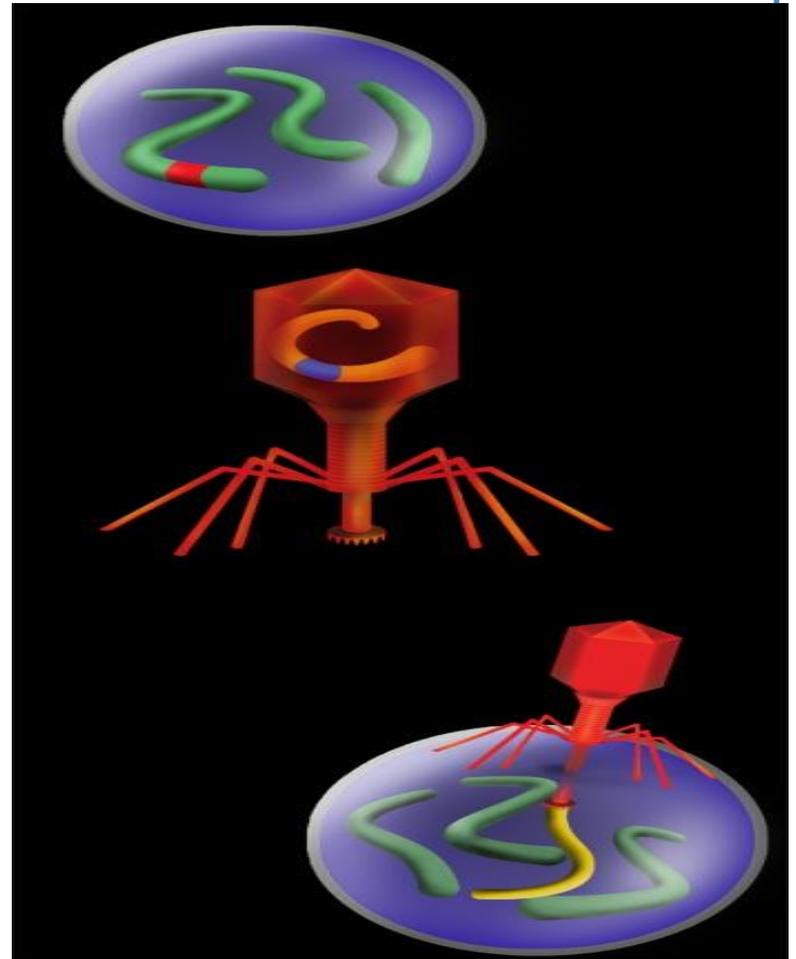
Viro-terapia genica

Es : fibrosi cistica (mutazione genetica per cui le cellule non riescono a produrre una particolare proteina e i polmoni si riempiono di muco)

1- gene difettoso (rosso)

2- una copia dello stesso gene da individuo sano viene inserita in un virus (viola)

3- si infettano i polmoni del malato con il virus modificato che inserisce il gene funzionante nella cell del malato che così è in grado di produrre la proteina



VIRUS utili

La terapia genica comincia a dare risultati clinici importanti anche nel campo dei tumori, in particolare leucemie e linfomi

La [viroterapia oncolitica](#), nuova branca dell'oncologia che sfrutta i virus (da sempre considerati dannosi per la salute) per bersagliare le cellule tumorali, potrebbe rappresentare una nuova modalità terapeutica.

I virus vengono modificati in modo da attaccare e riprodursi nelle cellule tumorali distruggendole, ma non infettando le cellule sane (in fase di studio)

Meccanismo d'azione: consiste nella lisi diretta delle cellule tumorali.

In generale, i virus oncolitici, si distinguono in naturali e geneticamente modificati

MALATTIE

La patogenesi virale comprende 5 eventi principali:

- 1) Ingresso del virus nell'ospite.
- 2) Replicazione del virus nel sito di ingresso.
- 3) Diffusione dalla sede di impianto.
- 4) Disseminazione agli organi bersaglio.
- 5) Eliminazione del virus dall'organismo e risoluzione dell'infezione.

(La maggior parte delle infezioni da virus alla fine provocano la morte della cellula ospite per lisi)

MALATTIE

Alcuni virus restano latenti nelle cellule infettate che mostrano pochi segni di infezione e spesso vivono normalmente a lungo.

Ciò provoca :

- ❖ infezioni persistenti (es. *herpes virus-labiale*).
- ❖ o recidive (*herpes zooster - varicella*)

MALATTIE

Esempi di comuni malattie umane causate da virus includono :

- il raffreddore comune
- l'influenza
- la varicella
- l'herpes labiale

La capacità relativa di un virus di causare una malattia è chiamata

virulenza

MALATTIE

Vi sono anche gravi condizioni come :

- l'AIDS
- la malattia da virus Ebola
- l'influenza aviaria
- la SARS sindrome acuta respiratoria grave
- COVID-19 (dove "CO" sta per corona, "VI" per virus, "D" per disease e "19" indica l'anno in cui si è manifestata in Cina)

Ma ancora non si sa se il malessere sia provocato dal virus o anche da una reazione inappropriata del nostro sistema immunitario (iperproduzione di citochine)

MALATTIE

Le **citochine** (interleuchine, interferoni, emopoietine, fattori della coagulazione,..) sono piccole molecole di natura proteica che fungono da segnali di comunicazione fra le cellule del sistema immunitario e sono deputate a fornire istruzioni di infiammazione acuta alle cellule da cui hanno tratto origine, a quelle loro adiacenti ma anche a quelle più distanti.

Durante la **tempesta di citochine** queste sono prodotte ad un tasso molto più alto

Una tempesta di citochine, detta anche ipercitochinemia, è una reazione immunitaria potenzialmente fatale.

MALATTIE

Consiste in una reazione a catena che coinvolge le citochine e i globuli bianchi, in cui i livelli delle varie citochine sono estremamente elevati.

Normalmente, il corpo ha dei sistemi che regolano questo meccanismo, ma in alcuni casi la reazione diventa incontrollata, e troppe cellule immunitarie sono attivate in un unico luogo.

La ragione precisa non è completamente compresa

Se una tempesta di citochine avviene nei polmoni, ad esempio, può verificarsi un accumulo di fluidi e cellule immunitarie che può a sua volta bloccare le vie respiratorie e portare alla morte

Malattie

Virus ritenuti in grado di provocare tumori negli umani :

- Alcuni genotipi di papillomavirus umani sono una causa consolidata di tumori della cervice uterina, della pelle, dell'ano e del pene.
- L' Herpesvirus umano 8 provoca il sarcoma di Kaposi,
- mentre il virus di Epstein-Barr è associato a il linfoma di Burkitt, il linfoma di Hodgkin, disordini linfoproliferativi delle cellule B e il carcinoma nasofaringeo
- I virus dell'epatite (B, C) possono sviluppare una infezione virale cronica che può portare al tumore del fegato.

Sopravvivenza nell'ambiente

Raffreddore il virus è stato trovato vivo dopo tre ore in gocce di muco fatte seccare su tessuti di nylon, lana, seta, su ripiani in formica, acciaio, legno e sulla pelle.

Il virus sembra **sopravvivere** bene sulla maggior parte delle superfici non porose, ma stranamente non sui fazzoletti in cotone o di carta.

Ogni 5 minuti - in media - ci portiamo le mani al viso 3 volte.

In un'ora ci tocchiamo il naso 5 volte.

Sopravvivenza nell'ambiente

HIV e' un virus poco resistente: non resiste all'essiccamento, ai raggi ultravioletti del sole, all'alcool e alla varechina. Esposto all'aria aperta muore in 20-30 minuti

HCV la sopravvivenza del virus in ambiente esterno e la contagiosità di tracce ematiche è molto variabile dipendendo sia dalla carica virale sia da fattori ambientali scarsamente prevedibili.

La sopravvivenza è comunque al massimo di 72 ore.

Sopravvivenza nell'ambiente

HBV è 100 volte più contagioso dell' HIV e può sopravvivere nell'ambiente esterno fino a 7 giorni.

Influenza Essendo causata da una moltitudine di specie e ceppi di virus, ogni anno alcuni ceppi possono estinguersi mentre altri possono causare epidemie e/o pandemie.

In generale, il virus dell'influenza può vivere al di fuori di un corpo da pochi secondi a 48 ore; può sopravvivere sulle mani per circa un'ora.

Sopravvivenza nell'ambiente

HPV : Verruche.

Il contagio avviene **per semplice contatto o autocontatto**, poiché il virus HPV resta confinato nella pelle e non penetra nell'organismo.

Importante la prevenzione, per cui: **evitare di camminare scalzi soprattutto in luoghi pubblici** (sui bordi delle piscine, negli spogliatoi delle piscine e delle palestre, nelle docce comuni), non condividere l'uso di forbicine e lime; utilizzare asciugamani, biancheria e calzature personali, **non indossare calzature che non permettono la traspirazione**, poiché l'abrasione e la macerazione provocata dal sudore sono fattori favorenti gli attacchi cutanei del Papilloma-virus.

Il virus HPV sopravvive per poche ore solo negli ambienti umidi, (ad esempio negli asciugamani) tuttavia muore all'aria aperta e all'esposizione al sole

MALATTIE-Coronavirus

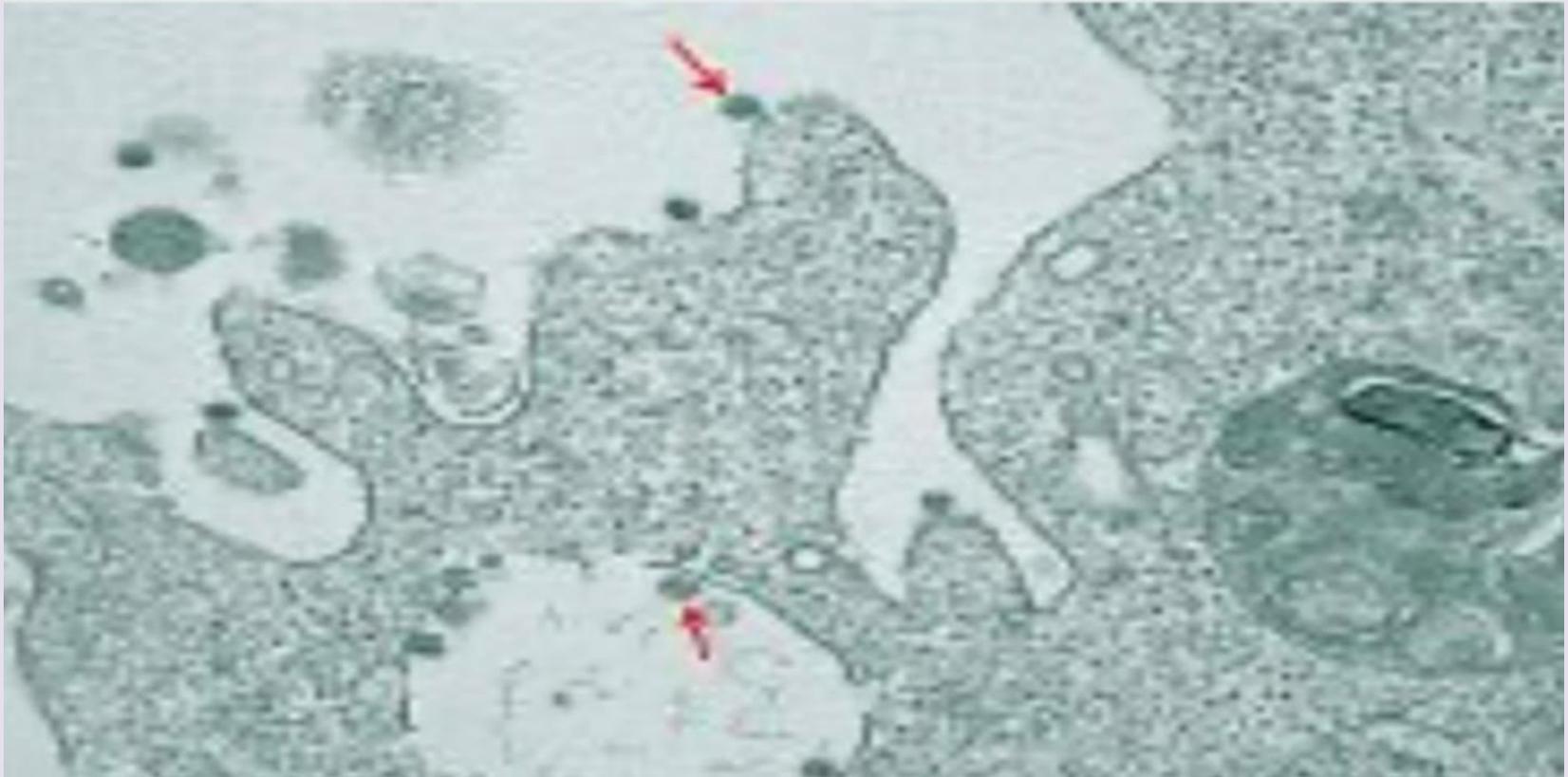
I Coronavirus sono una vasta famiglia di virus noti per causare malattie che vanno dal comune raffreddore a malattie più gravi come la Sindrome respiratoria mediorientale (MERS) e la Sindrome respiratoria acuta grave (SARS).

Sono virus RNA con nucleocapside elicoidale, diverse sottofamiglie, soggetti a frequenti mutazioni.

I Coronavirus sono stati identificati a metà degli anni '60 e sono noti per infettare l'uomo ed alcuni animali (inclusi uccelli e mammiferi).

Le cellule bersaglio primarie sono quelle epiteliali del tratto respiratorio e gastrointestinale.

Coronavirus



COVID 19

La via primaria di infezione è costituita dalle goccioline del respiro delle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo e starnutando
- contatti diretti personali
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate (non ancora lavate) bocca, naso o occhi

MALATTIE-Coronavirus

Ad oggi, sette Coronavirus hanno dimostrato di essere in grado di infettare l'uomo.

In particolare quello denominato SARS-CoV-2 (precedentemente 2019-nCoV), non è mai stato identificato prima di essere segnalato a Wuhan, Cina, a dicembre 2019.

appartiene alla stessa famiglia di virus della Sindrome Respiratoria Acuta Grave (SARS) ma non è lo stesso virus.

MALATTIE-Coronavirus

La comparsa di nuovi virus patogeni per l'uomo, precedentemente circolanti solo nel mondo animale, è un fenomeno ampiamente conosciuto (chiamato **spill over** o salto di specie) e si pensa che possa essere alla base anche dell'origine del nuovo coronavirus (SARS-CoV-2).

Al momento (febbraio 2021) la comunità scientifica sta cercando di identificare la fonte dell'infezione

I sintomi più comuni sono febbre, stanchezza e tosse secca.

Alcuni pazienti possono presentare indolenzimento e dolori muscolari, congestione nasale, naso che cola, mal di gola o diarrea. Questi sintomi sono generalmente lievi e iniziano gradualmente

MALATTIE-Coronavirus

Nei casi più gravi, l'infezione può causare polmonite, sindrome respiratoria acuta grave, insufficienza renale e persino la morte.

Le persone anziane e quelle con patologie sottostanti, quali ipertensione, problemi cardiaci o diabete e i pazienti immunodepressi (per patologia congenita o acquisita o in trattamento con farmaci immunosoppressori, trapiantati) hanno maggiori probabilità di sviluppare forme gravi di malattia, fino al decesso.

MALATTIE-Coronavirus

Come avviene l'infezione

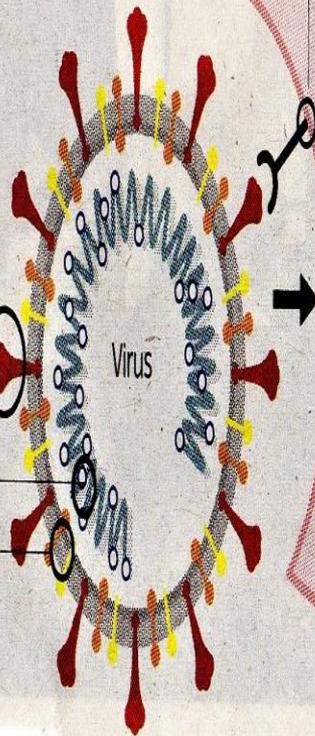
Il virus usa la **proteina Spike (S)** per agganciarsi al **recettore ACE2**, un enzima di superficie che il virus utilizza per entrare nelle cellule

1
Il virus SARS-CoV-2 coronavirus entra nella cellula

Proteina Spike (S)

RNA virale

Rivestimento



Recettore ACE2

Sta sulle membrane delle cellule di tanti organi (arterie, polmoni, cuore, reni, intestino, sistema nervoso)

2

Il rivestimento del virus si fonde con la membrana cellulare e il suo **RNA viene rilasciato**

3

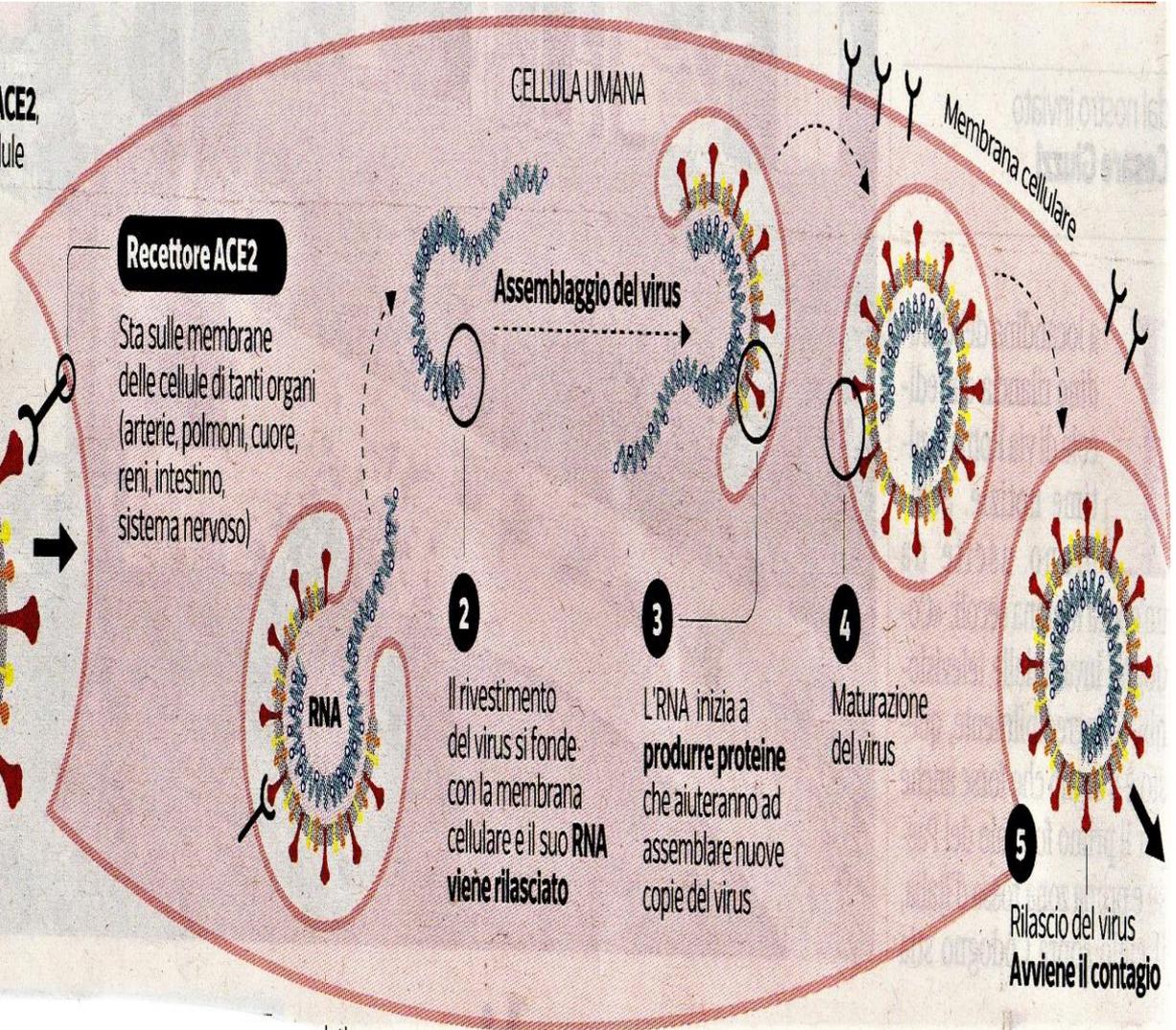
L'RNA inizia a **produrre proteine** che aiuteranno ad assemblare nuove copie del virus

4

Maturazione del virus

5

Rilascio del virus
Avviene il contagio



Sopravvivenza nell'ambiente

COVID 19

Le informazioni preliminari suggeriscono che il virus possa sopravvivere alcune ore, anche se è ancora in fase di studio.

L'utilizzo di semplici disinfettanti è in grado di ridurre la carica del virus annullando la sua capacità di infettare le persone, per esempio disinfettanti contenenti alcol (etanolo) al 75% o a base di cloro all'0,5% (candeggina).

Sopravvivenza nell'ambiente

il coronavirus SARS-CoV-2 resiste **fino a 3 giorni su plastica e acciaio inossidabile**, anche se la sua carica infettiva su questi materiali si dimezza rispettivamente dopo 7 e 6 ore.

Il rischio di contrarre il COVID-19 toccando queste superfici va diminuendo con il passare del tempo, ma si azzerava definitivamente solo dopo qualche giorno: è quindi più che mai importante lavarsi spesso le mani, evitare di toccarsi la faccia e igienizzare le superfici più sporche di casa (le maniglie, i sanitari, i ripiani dove si mangia o cucina).

DIFESE

Negli animali, le infezioni virali provocano una risposta immunitaria che solitamente elimina il virus infettante.

Tuttavia, alcuni virus, compresi quelli che causano l'AIDS e l'epatite virale, sono in grado di eludere queste risposte immunitarie e provocano infezioni croniche.

Il trattamento antibiotico risulta del tutto inefficace, a meno che non subentrino palesi casi di infezione batterica associata, soprattutto in condizioni di labilità immunitaria.

Terapia

L'utilizzo di farmaci antivirali ha ridotto il numero di infezioni come AIDS, Herpes simplex e influenza, ma il trattamento più efficace contro le infezioni virali rimane la vaccinazione;

il vaccino, di fatto, è in grado di prevenire l'insorgenza di alcune malattie infettive come influenza, epatite A e B e papilloma virus.

Terapia

AZIONE DEGLI ANTIVIRALI

Gli antivirali sono farmaci il cui utilizzo è mirato a combattere numerose infezioni virali o per fornire protezione, generalmente per un breve periodo, nei confronti dell'infezione stessa; ognuno è specifico per combattere un particolare tipo di virus del quale imita la modalità di riproduzione.

Un problema è la capacità dei virus di modificarsi e di diventare resistenti ai farmaci

Agiscono inibendo una delle varie fasi del ciclo replicativo del virus :

- penetrazione del virus nella cellula ospite;
- trascrizione e traduzione del genoma virale;
- assemblaggio e maturazione dei virioni.

DIFESE - VACCINI

Lo scopo di un Vaccino è permettere al nostro organismo di «fare la conoscenza» con una proteina dell'agente patogeno (antigene Ag) in modo che impari a riconoscerla come estranea e a fabbricare Ab specifici per neutralizzarla nel caso di un secondo incontro.

Bisogna fare in modo che la proteina venga presentata senza che il soggetto vaccinato si ammali.

Es : utilizzando virus innocui per l'uomo nei quali si inserisce (biotecnologie) un gene che fa produrre alla cellula infettata dal virus buono una proteina del virus cattivo.

DIFESE - VACCINI

- **Vaccini vivi attenuati** : contengono microbi (virus o batteri) ancora vivi ma resi innocui, quindi non più in grado di provocare la malattia (es : morbillo)
- **Vaccini inattivati** : i virus o i batteri sono stati uccisi tramite esposizione al calore oppure con sostanze chimiche (es : antipolio)
- **Vaccini ad antigeni purificati** : contengono solo alcuni frammenti (antigeni) del batterio o del virus (es : pertosse)
- **Vaccini ad anatossine** : contengono sostanze tossiche prodotte dai batteri - le tossine - che sono state neutralizzate trasformandole, appunto, in anatossine che non sono più in grado di provocare la malattia, ma sono capaci di attivare le difese immunitarie dell'organismo (es tetano)
- **Vaccini a DNA ricombinante (plasmidi) o a RNA** : prodotti copiando informazioni genetiche del virus o del batterio e sfruttandole per produrre una grande quantità di proteina virale o batterica (es : Ebola, Covid 19).

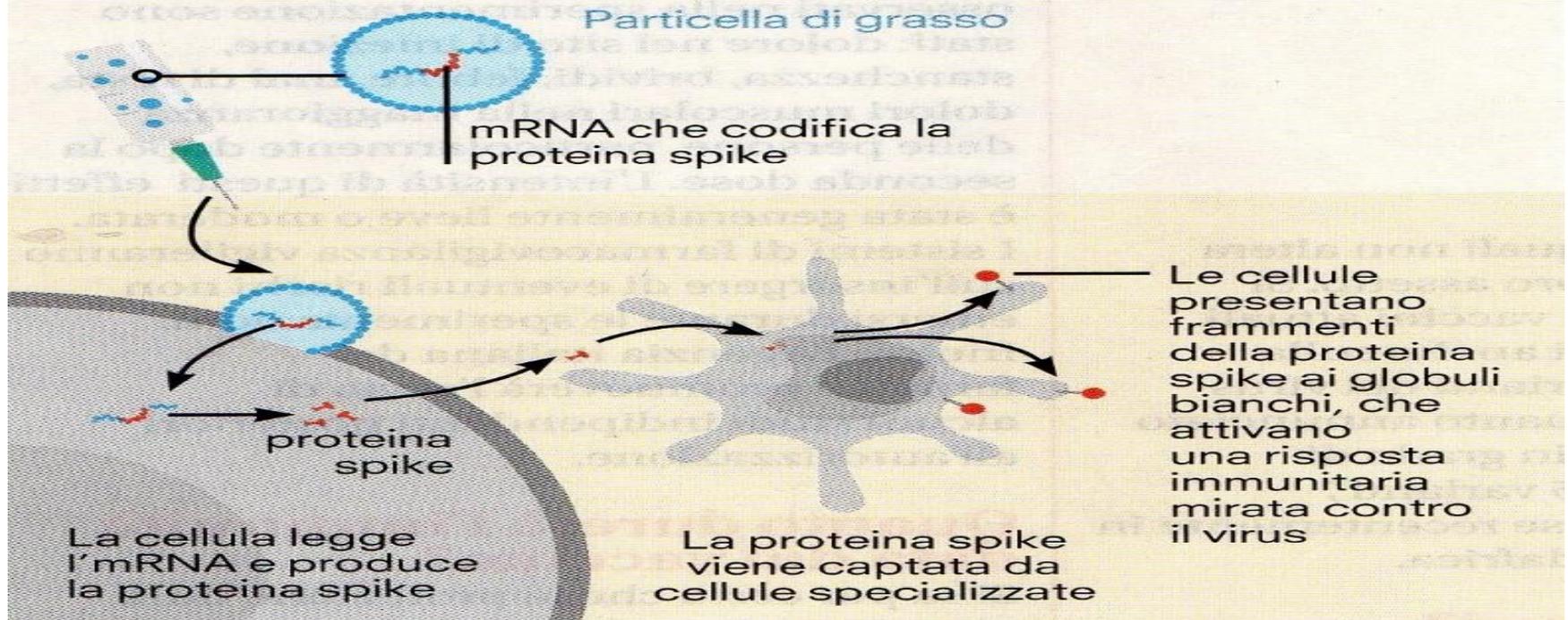
DIFESE – VACCINI anti CoVID

Pfizer/Moderna/Curevax

USA--Germania

Si inocula **solo** il tratto di mRNA deputato alla produzione della proteina Spike

Vaccino a mRNA Si inocula solo l'RNA messaggero, che dà alle nostre cellule il comando di produrre la proteina spike del coronavirus, contro cui si attiva la risposta immunitaria.

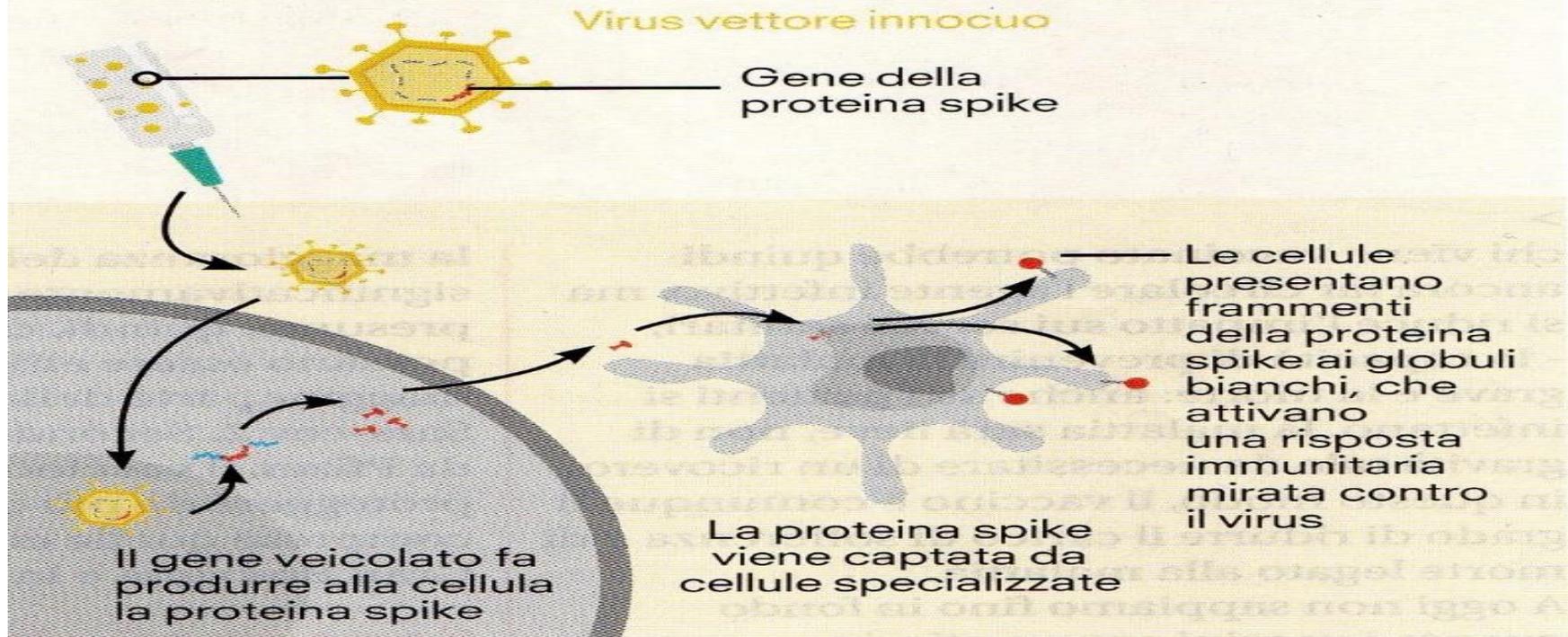


DIFESE – VACCINI anti CoVID

Astra-Zeneca/Sputnik/CanSino/johnson

GB-Russia-Cina-USA

Vettore virale Si inocula un virus ingegnerizzato, innocuo per l'uomo, in cui è stata inserita la sequenza genetica del coronavirus necessaria a produrre la proteina spike.

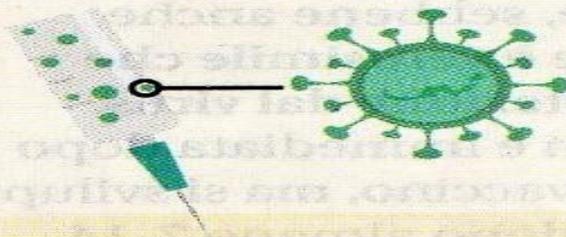


DIFESE – VACCINI anti CoVID

Sinopharm, Bharat

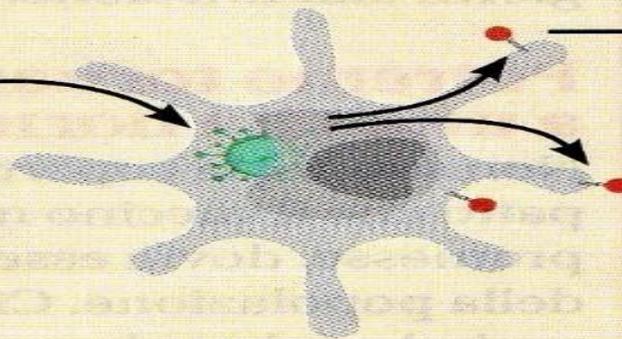
Cinesi/indiani

Virus inattivato In questo tipo di vaccini si inocula il coronavirus (Sars-Cov2) dopo che lo si è reso innocuo attraverso un procedimento chimico.



Coronavirus
inattivato

Il virus entra nell'organismo e viene intercettato da cellule specializzate del sistema immunitario



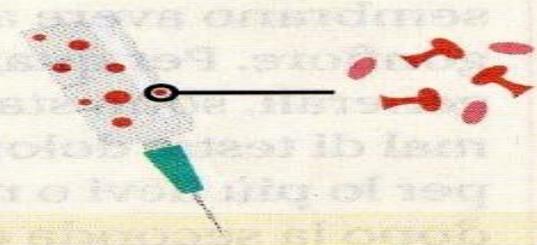
Le cellule disgregano il virus e ne presentano frammenti ai globuli bianchi, che attivano una risposta immunitaria mirata contro il virus

DIFESE – VACCINI anti CoVID

Sanofi/Novavax

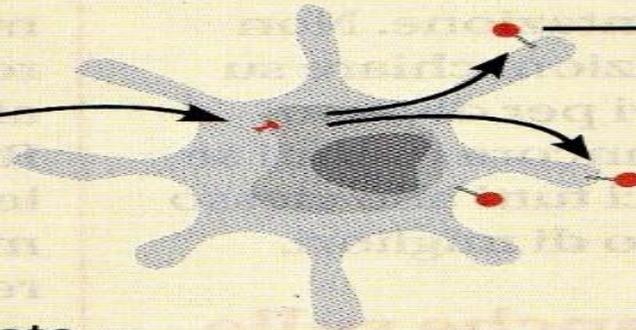
franco-inglese/USA

Vaccino a proteine virali Si inoculano direttamente le proteine del coronavirus, che stimolano il sistema immunitario a produrre una risposta difensiva mirata contro il coronavirus.



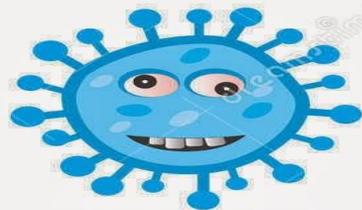
Proteine virali

Le proteine virali entrano nell'organismo e vengono intercettate da cellule specializzate del sistema immunitario



Le cellule presentano frammenti delle proteine virali ai globuli bianchi, che attivano una risposta immunitaria mirata contro il virus

FINE



Download from
Dreamstime.com

This watermarked comp. image is for previewing purposes only.



ID 20921799

© Hdesislava | Dreamstime.com

VIRUS

FINE