

La pandemia in atto: conoscere per difendersi

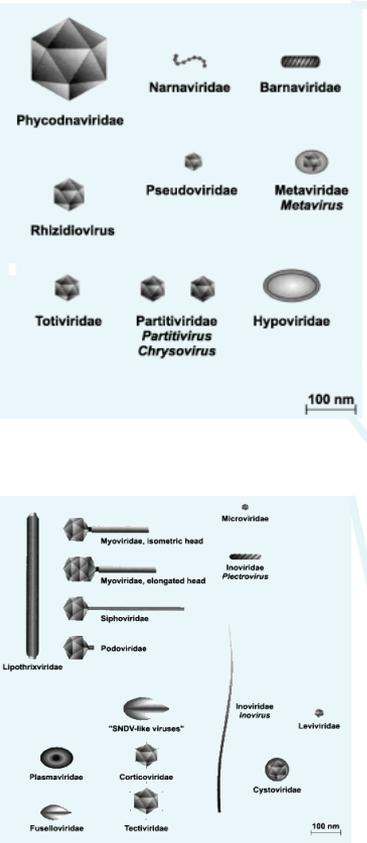
Giovanni Maga

Enzimologia del DNA & Virologia Molecolare
Istituto di Genetica Molecolare IGM-CNR, Pavia

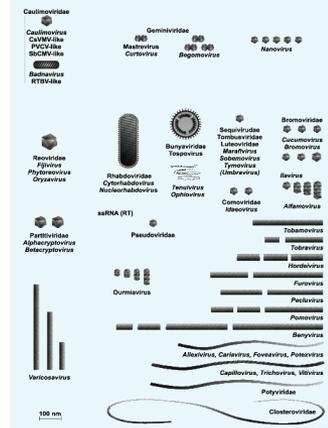


I virus sono *parassiti intracellulari obbligati* che infettano **OGNI ORGANISMO VIVENTE**

Virus di funghi, alghe e protozoi

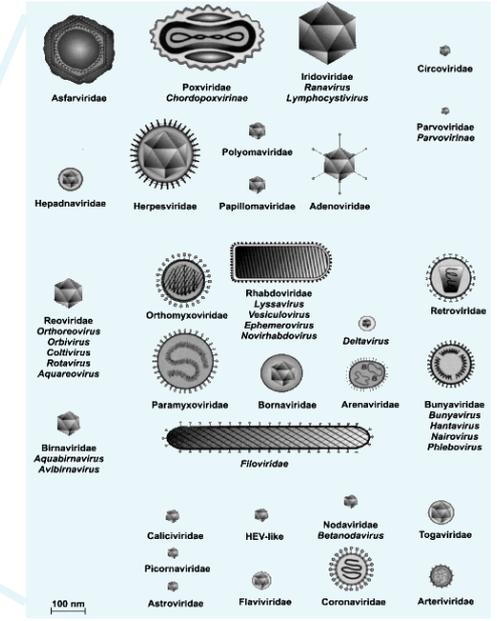


Virus dei batteri

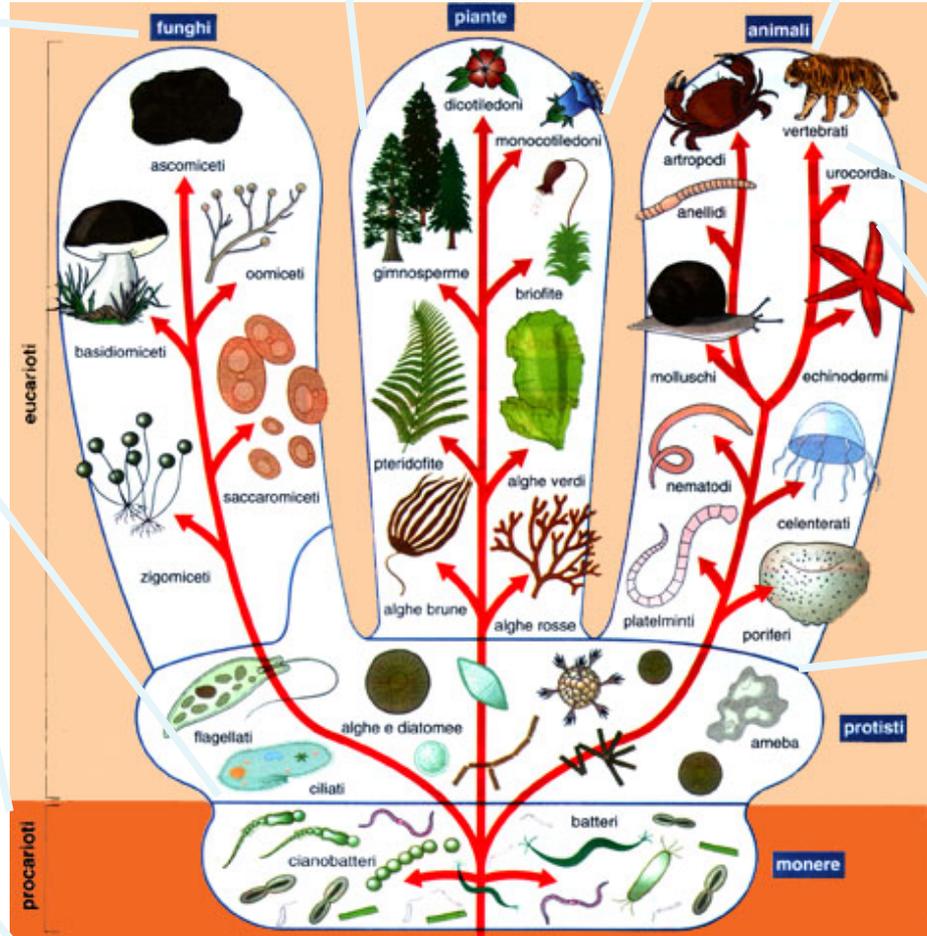
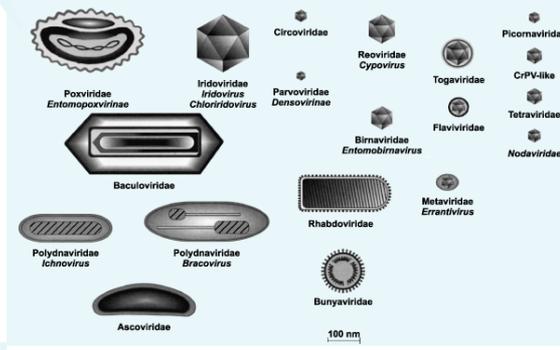


Virus delle piante

Virus dei vertebrati

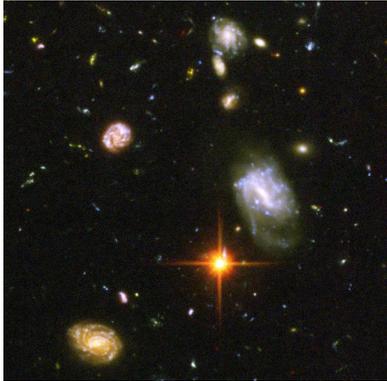


Virus di eucarioti invertebrati

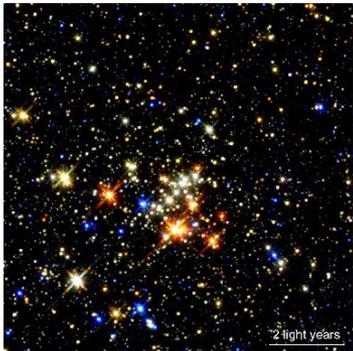


I virus sono tanti...

10^{11} galassie nell' universo conosciuto
(13 miliardi di anni-luce)



10^{11} stelle in una galassia



= 10^{22} stelle nell' universo

10.000 miliardi di miliardi

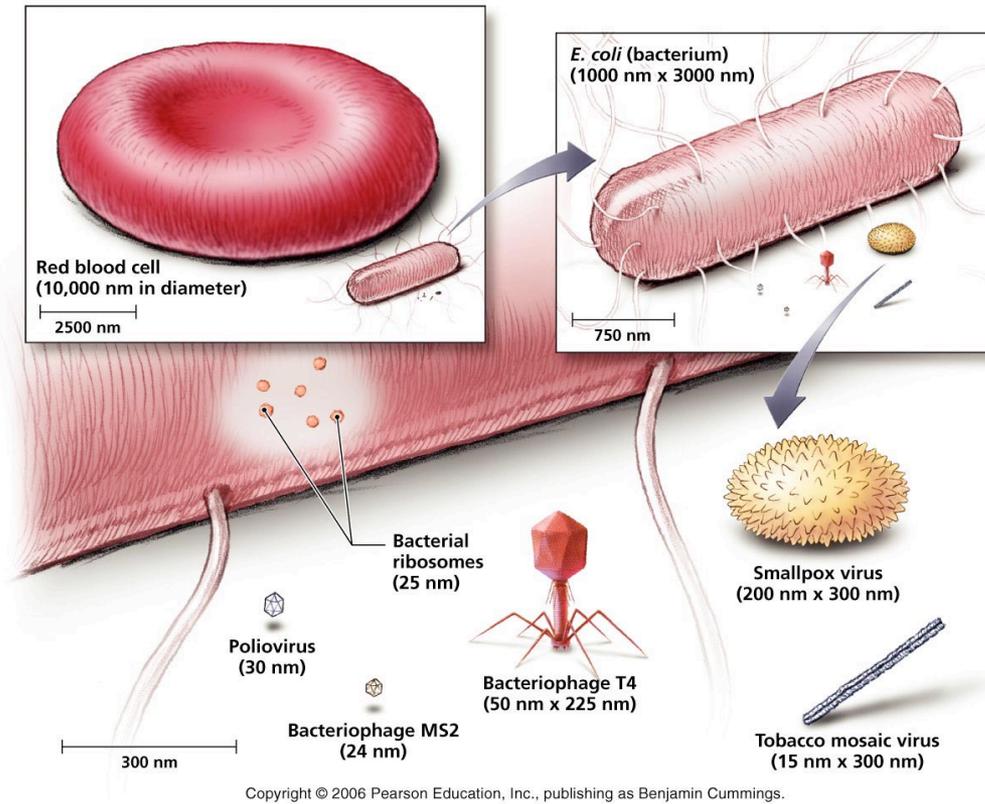
10^6 virus in una goccia di acqua di mare



10^{30} virus solo negli oceani!

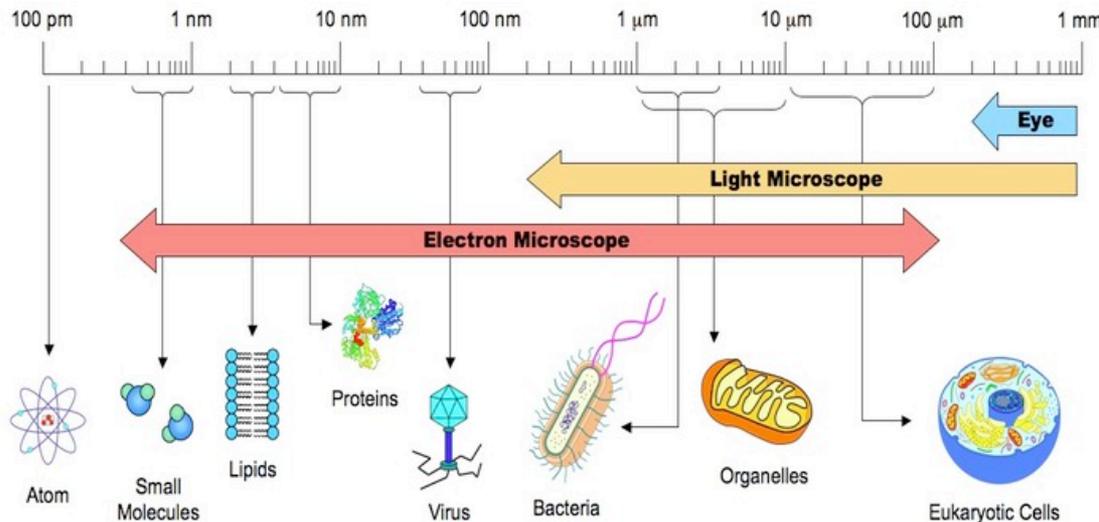
1000 miliardi di miliardi di miliardi

quanto sono grandi i virus?

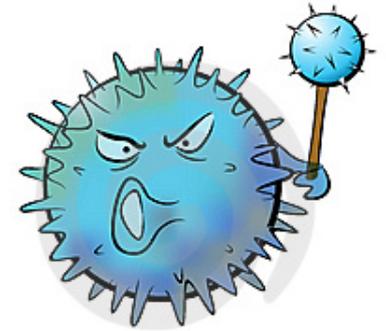


Fino a 1/300 di una cellula umana o 1/100 di una cellula batterica

Uomo: 1,70 m
Torre Eiffel: 324 m

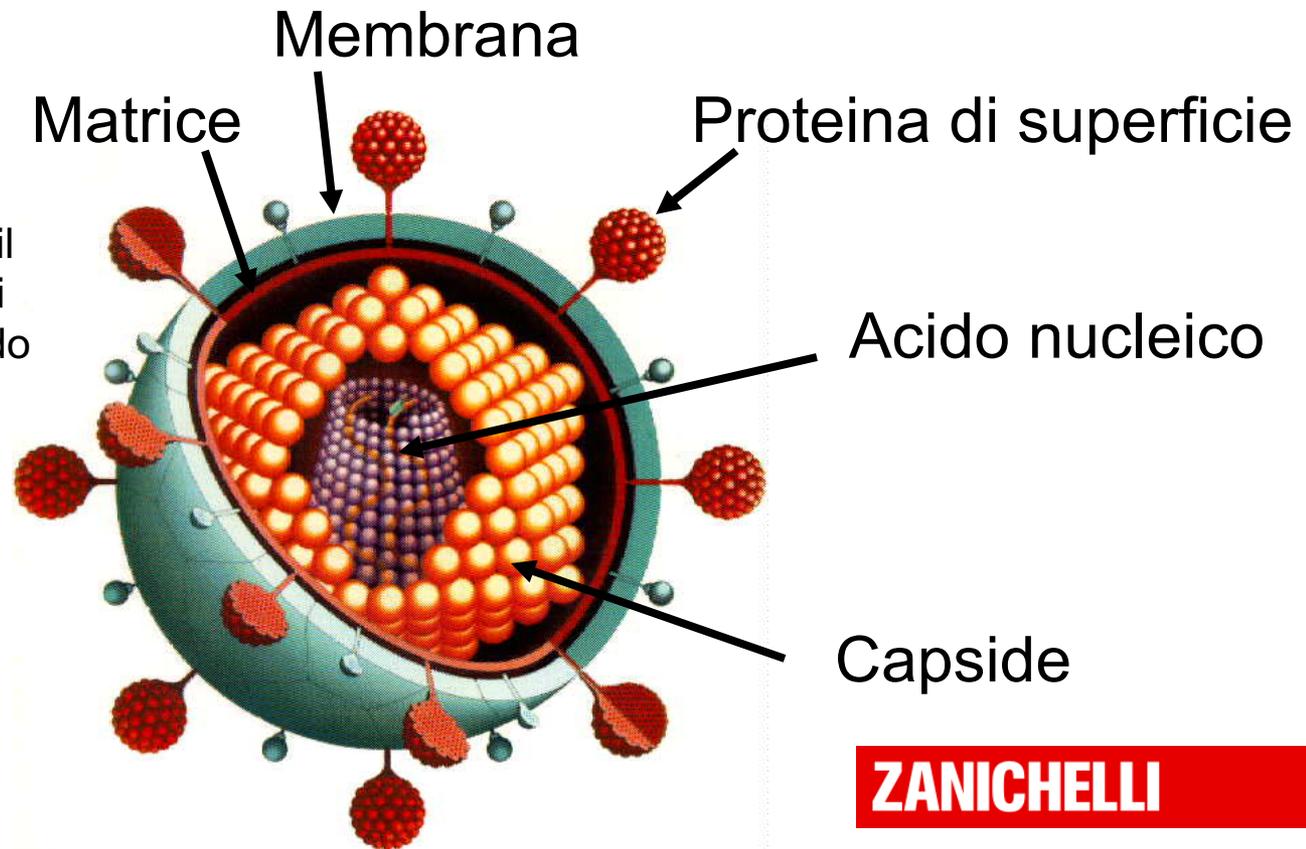


I virioni sono mezzi corazzati che trasportano l'informazione genetica



La “faccia” del virus che si presenta al microscopio è il “virione”: una scatola fatta di proteine che racchiude l'acido nucleico (DNA o RNA) che contiene l'informazione genetica.

In alcuni virus la scatola interna detta “capside” è rivestita da una membrana lipidica da cui sporgono le proteine virali.



Virus: predoni molecolari

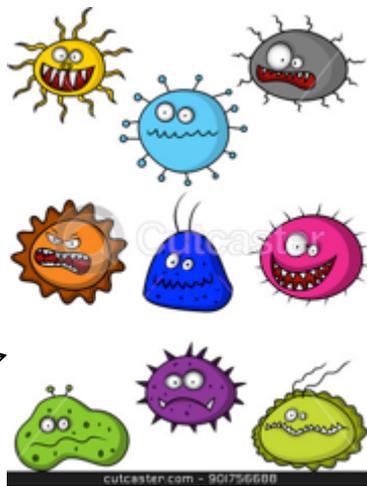


I virus prendono il controllo del nucleo della cellula

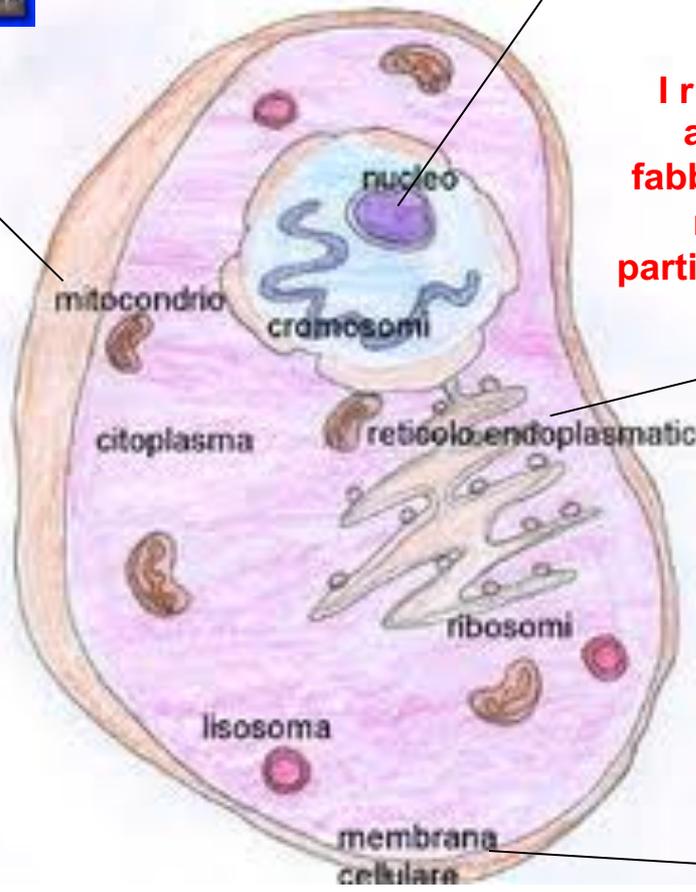


I virus rubano l'energia alla cellula per moltiplicarsi

I ribosomi adesso fabbricano le nuove particelle virali



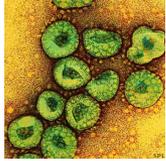
In conseguenza dell'infezione la cellula muore!



I virus assaltano le mura della cellula per entrare e uscire



I virus “saltano” come conseguenza dell’ interazione tra uomo e ambiente: SARS



Coronavirus



Civetta delle palme



Prime infezioni umane



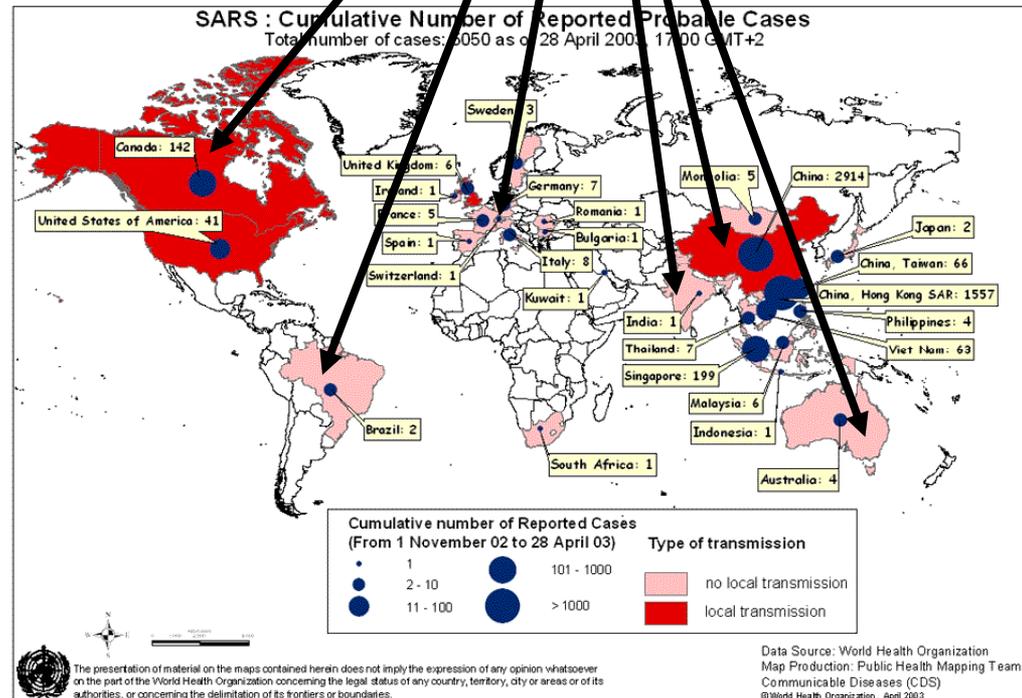
Diffusione

Il virus della SARS infetta la civetta delle palme, un piccolo mammifero. Nella provincia Cinese del Guangdong la civetta delle palme è considerata un piatto prelibato.

La macellazione massiccia dovuta all’ elevata richiesta ha causato le prime infezioni in personale di cucina e clienti di ristoranti nel 2002.

La malattia si è diffusa con gli spostamenti in aereo delle persone infette.

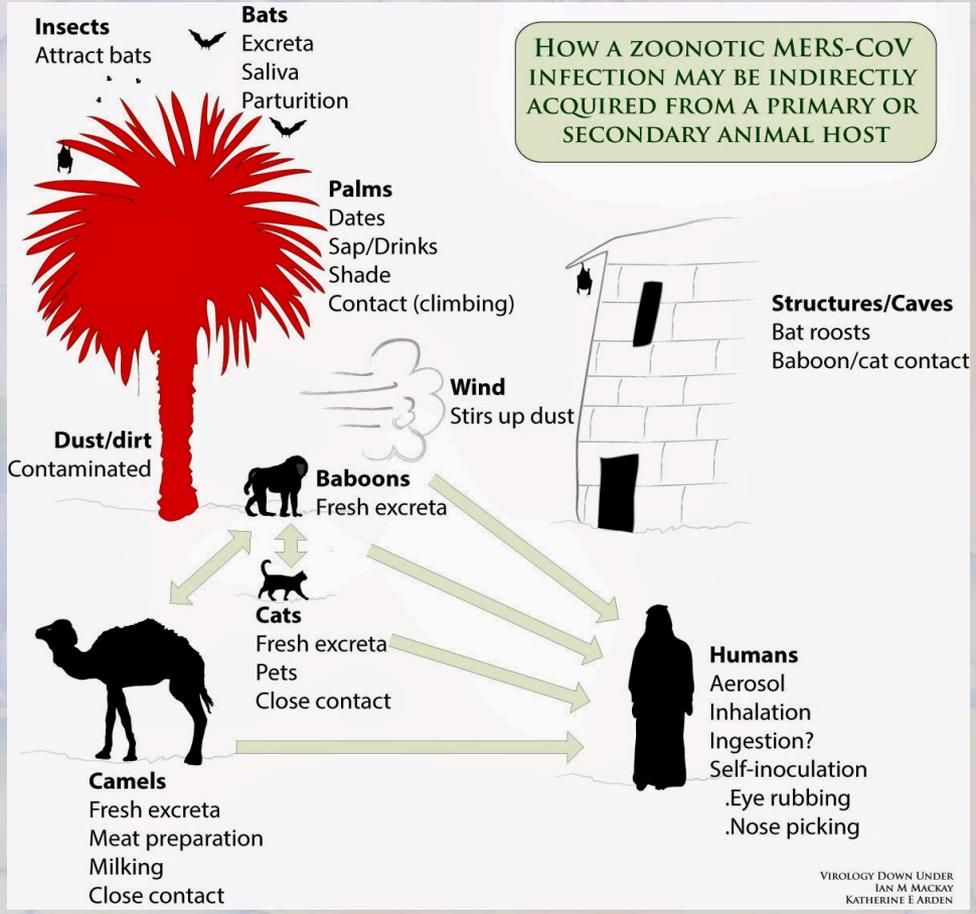
≈ 8000 casi con ≈700 morti.



La MERS non è scomparsa

La sindrome respiratoria del Medio Oriente: il MERS-CoV

- Comparso nel 2012 ha causato 877 casi e 317 morti.
- E' limitato alle aree del Medio Oriente (Algeria, Iran, Giordania, Arabia Saudita, Emirati Arabi Uniti).
- Casi sporadici di viaggiatori sono stati riportati in Italia, Francia, Germania, Gran Bretagna.
- Si trasmette da persona a persona (ma con bassa efficienza)
- Causa una grave forma di polmonite
- Recettore noto: DPP4 (CD26) dipeptidyl-peptidase 4



Da dove viene?

L'animale selvatico infetta una specie domestica



Il virus: SARS-CoV-2

ZANICHELLI

SARS = Sindrome Respiratoria Acuta Severa (Severe Acute Respiratory Syndrome) descrive sinteticamente la manifestazione clinica più grave dell'infezione. L'acronimo SARS è usato anche per identificare la patologia casuata dal Coronavirus apparso nel 2003.

CoV = Coronavirus

è la sottofamiglia a cui appartiene in virus. Comprende quattro generi (alfa- e beta-coronavirus che infettano i mammiferi e gamma- e delta-coronavirs che infettano gli uccelli) e oltre 20 specie virali.

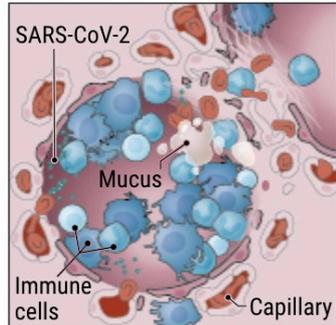
2 = per distinguerlo dal coronavirus della SARS responsabile dell'epidemia del 2003 (SARS-CoV)

La patologia: Covid-19

Covid = coronavirus disease (malattia da coronavirus)

19 = indica l'anno della prima descrizione clinica: 2019

Covid-19: una malattia sistemica



1 Polmoni

Nella sezione sono mostrate le immunocellule che affollano un alveolo infiammato, le cui pareti si rompono durante l'attacco del virus, diminuendo l'assorbimento di ossigeno. I pazienti tossiscono, la febbre aumenta e la respirazione diventa faticosa.

2 Fegato

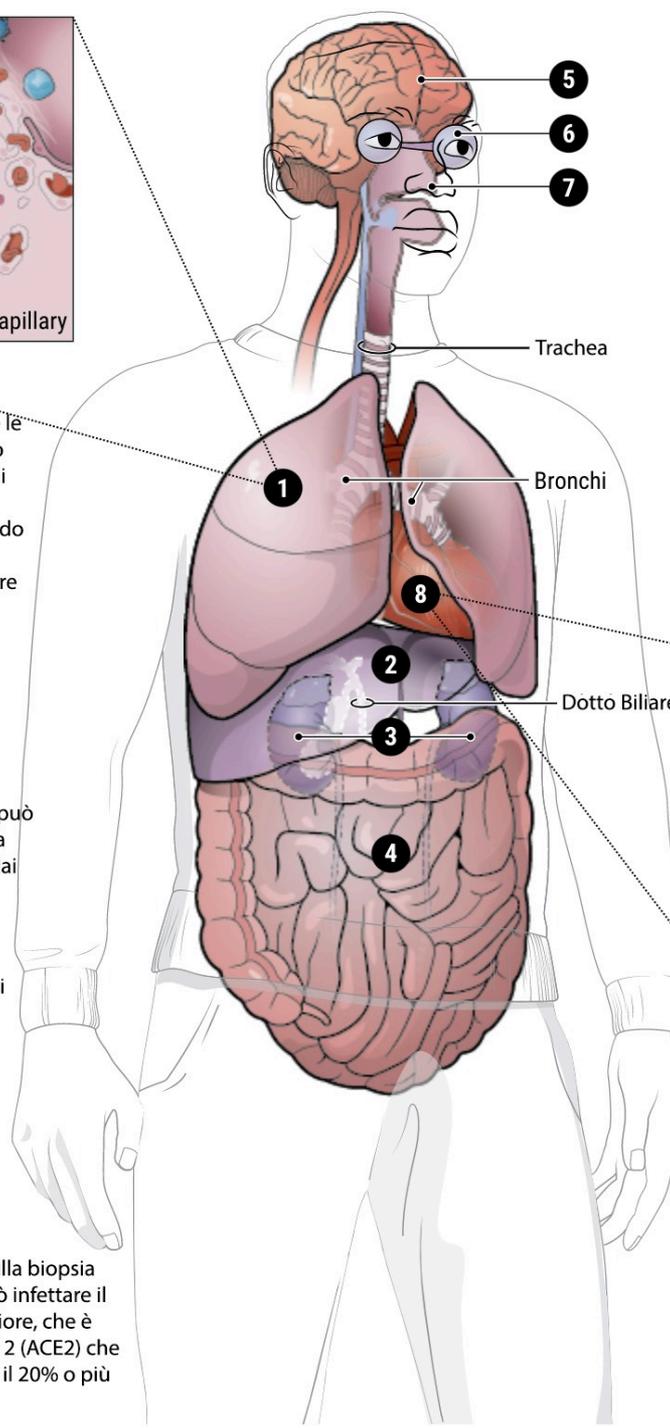
Fino alla metà dei pazienti ospedalizzati ha livelli di enzimi che segnalano un fegato in difficoltà. Il danno può essere causato da un sistema immunitario in overdrive e dai farmaci somministrati per combattere il virus.

3 Reni

Il danno renale è comune nei casi più gravi e rende più probabile la morte. Il virus può attaccare direttamente i reni o l'insufficienza renale può causare eventi sistemici facendo precipitare la pressione sanguigna.

4 Intestino

Le cartelle cliniche e i dati sulla biopsia suggeriscono che il virus può infettare il tratto gastrointestinale inferiore, che è ricco di recettori dell'enzima 2 (ACE2) che converte l'angiotensina. Circa il 20% o più dei pazienti ha la diarrea.



5 Cervello

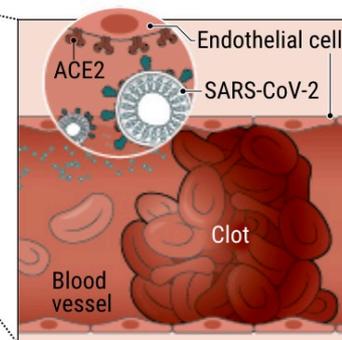
Alcuni pazienti COVID-19 hanno ictus, convulsioni, confusione e infiammazione cerebrale. I medici stanno cercando di capire quali sono i danni direttamente causati dal virus.

6 Occhi

La congiuntivite, infiammazione della membrana che riveste la parte anteriore dell'occhio e della palpebra interna, è più comune nei pazienti più malati.

7 Naso

Alcuni pazienti perdono l'olfatto. Gli scienziati ipotizzano che il virus possa risalire le terminazioni nervose del naso e danneggiarne le cellule.



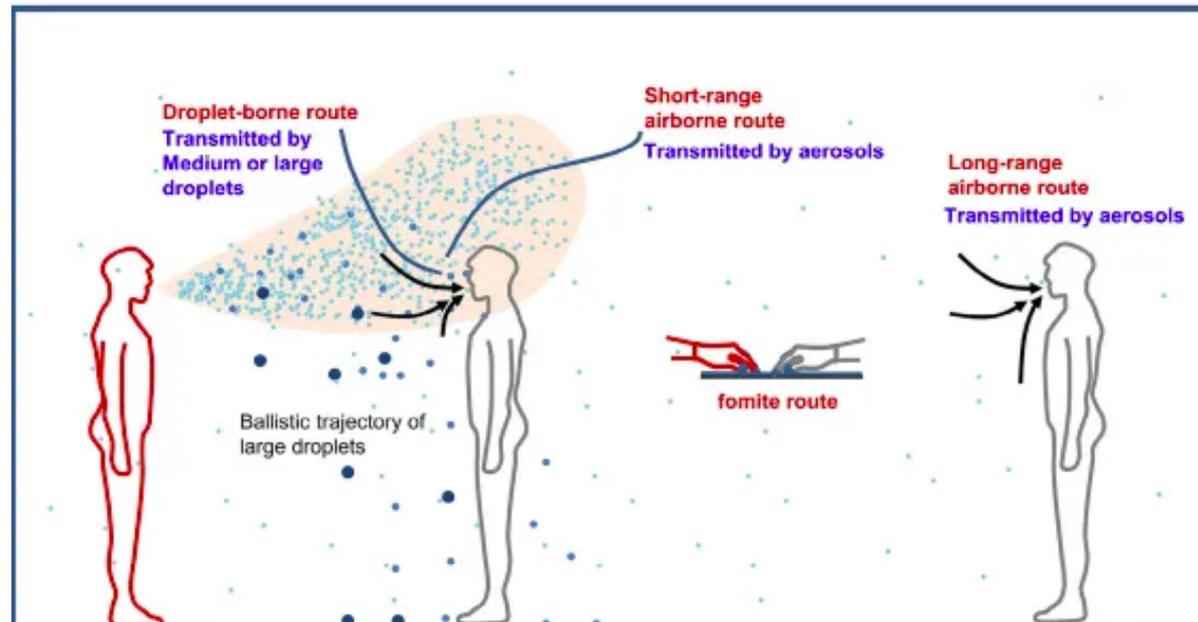
8 Cuore e vasi sanguigni

Il virus entra nelle cellule, probabilmente includendo quelle che rivestono i vasi sanguigni, legandosi ai recettori ACE2 sulla superficie cellulare. L'infezione può anche favorire la formazione di coaguli di sangue, attacchi di cuore e infiammazione cardiaca.

Vie di trasmissione

Il nuovo Coronavirus è un **virus respiratorio** che si diffonde principalmente attraverso il **contatto stretto** con una persona malata. La via primaria sono le **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
- In casi rari il contagio può avvenire attraverso contaminazione fecale.





Attenzione alle bufale!

Non si trasmette con il cibo
Non si trasmette con il
contatto di oggetti
Non si trasmette a distanza
Non servono olio, aglio,
candeggina o altre cose da
spalmarsi sul corpo

Le informazioni le cerco su:

Ministero della Salute

<http://www.salute.gov.it/portale/home.html>

Istituto Superiore di Sanità

<https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/>

Organizzazione Mondiale della Sanità

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

NUOVO CORONAVIRUS
Domande e risposte

Numero di pubblica utilità **1500**

ZANICHELLI

Test molecolare

Test molecolare



TAMPONE NASOFARINGEO



RICERCA DIRETTA DELL'RNA VIRALE (RT-PCR)

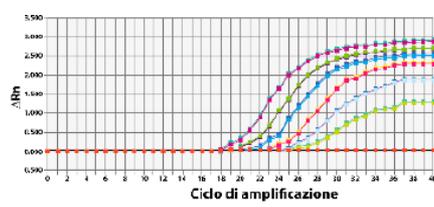
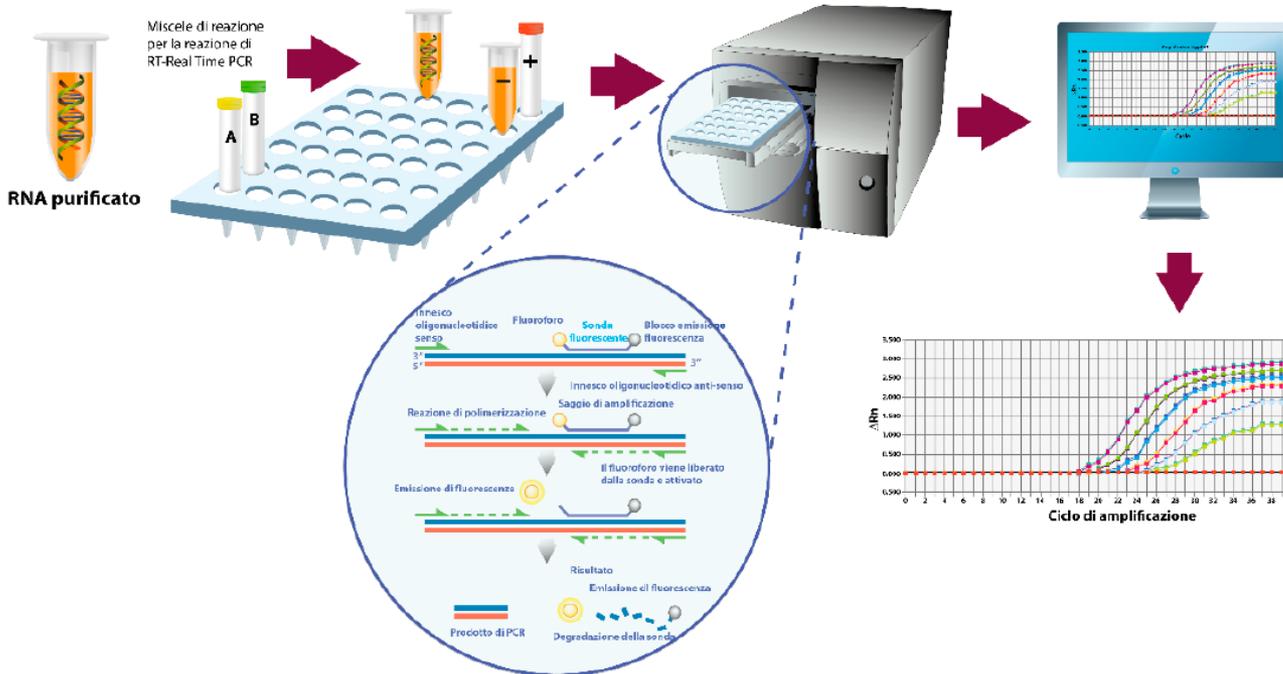
Test di riferimento per la diagnosi di Covid-19 eseguito nei laboratori autorizzati dal Ministero della Salute, dalle Regioni e dalle ASL.

Come si effettua il tampone in naso e bocca

Test di positività al coronavirus

- 1 Il paziente deve inclinare il capo
- 2 Il primo tampone nasale viene infilato in profondità in entrambe le narici e ruotato
- 3 Viene poi inserito nella provetta e spezzato a metà
- 4 Il secondo tampone viene inserito in bocca per prelevare la saliva da faringe e tonsille
- 5 Viene poi inserito nella stessa provetta e spezzato
- 6 La provetta viene chiusa ermeticamente e disinfettata con soluzione clorata
- 7 Viene identificata e trasferita nel contenitore di sicurezza al laboratorio o conservata in frigorifero a +4° C

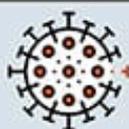
IL TAMPONE



Preparazione della reazione ►► Allestimento della piastra ►► Seduta di corsa ►► Analisi



Test antigenico rapido (tampono rapido)



A cosa serve
A identificare un'infezione attiva da SARS-Cov-2



Esito
Abbastanza attendibile, ma possibili falsi positivi o falsi negativi



Tempo di risposta
Meno di **60 minuti** (spesso bastano 20 minuti)



E' il test che si effettua all'arrivo in aeroporto o nei principali porti italiani



In caso di positività si deve effettuare un tampone molecolare per confermare la diagnosi

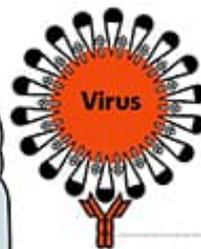
Il prelievo

Tampone nasale (o naso-faringeo)
È meno invasivo del tampone tradizionale: il cotton fioc è più corto e più sottile
Non va infilato in profondità



Come funziona

Il test ricerca frazioni proteiche (spike) presenti sulla superficie virale



Protuberanze o "Spike"
Sono gli antigeni

Anticorpi specifici
Si legano agli spike

In laboratorio

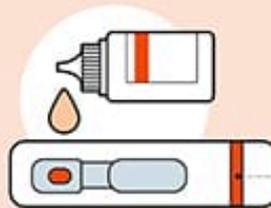
1

Il tampone viene messo in una provetta con un liquido che stabilizza l'antigene



2

Alcune gocce del liquido vanno depositate su un supporto comunemente chiamato "saponetta"



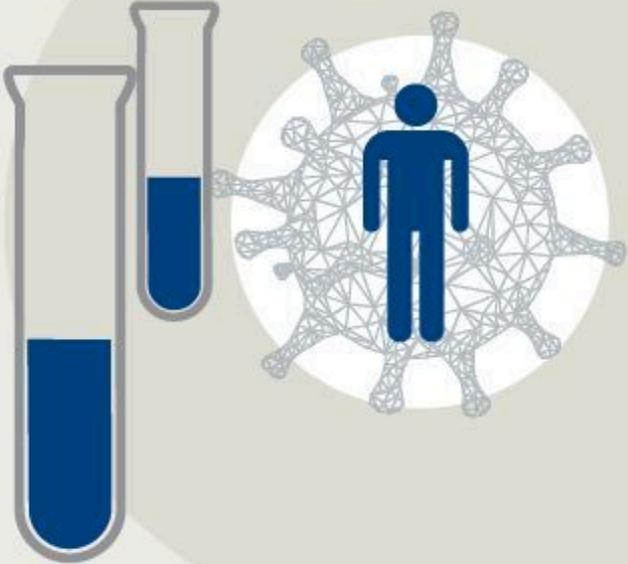
3

In caso positivo, gli anticorpi specifici presenti nella saponetta si legano agli antigeni sul liquido. La reazione genera una banda rossa ben visibile

Fonte: Policlinico Gemelli

Infografica: Paula Simonetti

I test sierologici



Individuano le persone entrate in contatto con il virus. A differenza dei tamponi, "raccontano" la storia della malattia.

✓ Cosa valutano



I rapidi
da una goccia di sangue, stabiliscono se la persona ha prodotto anticorpi



I quantitativi
da un prelievo, dosano le quantità di anticorpi



Cercano gli anticorpi IgM e IgG. Se presenti i secondi, la persona è tendenzialmente immune

A cosa servono

✓ SAPERE

 Quante persone hanno realmente incontrato il virus (anche asintomatici)

✓ CONOSCERE

1  Reale letalità

2  Diffusione geografica

3  Per fasce di età



Indicazioni utili per pianificare quando, come e quanto allentare le misure restrittive

Fonte: Istituto Veronesi



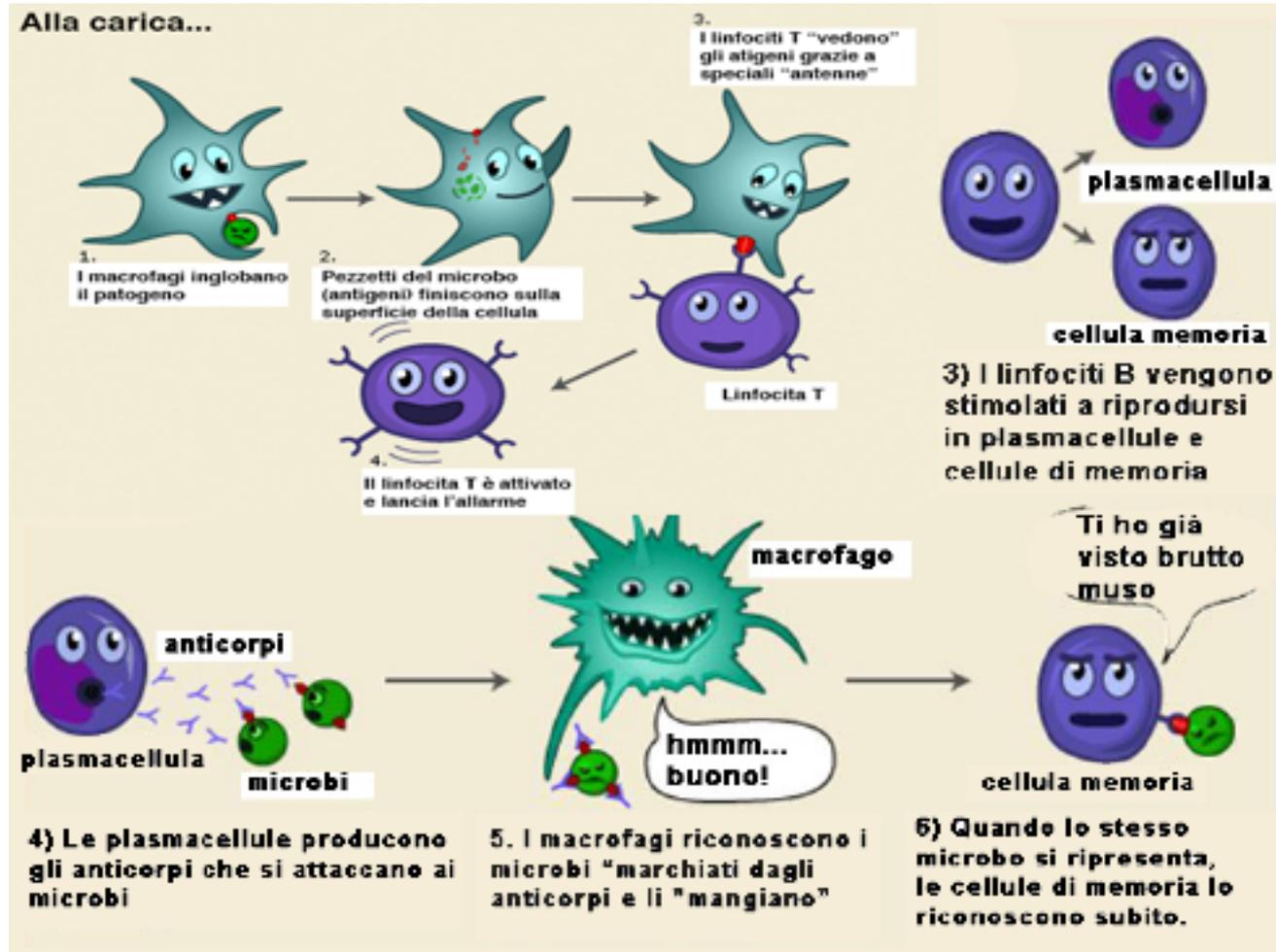


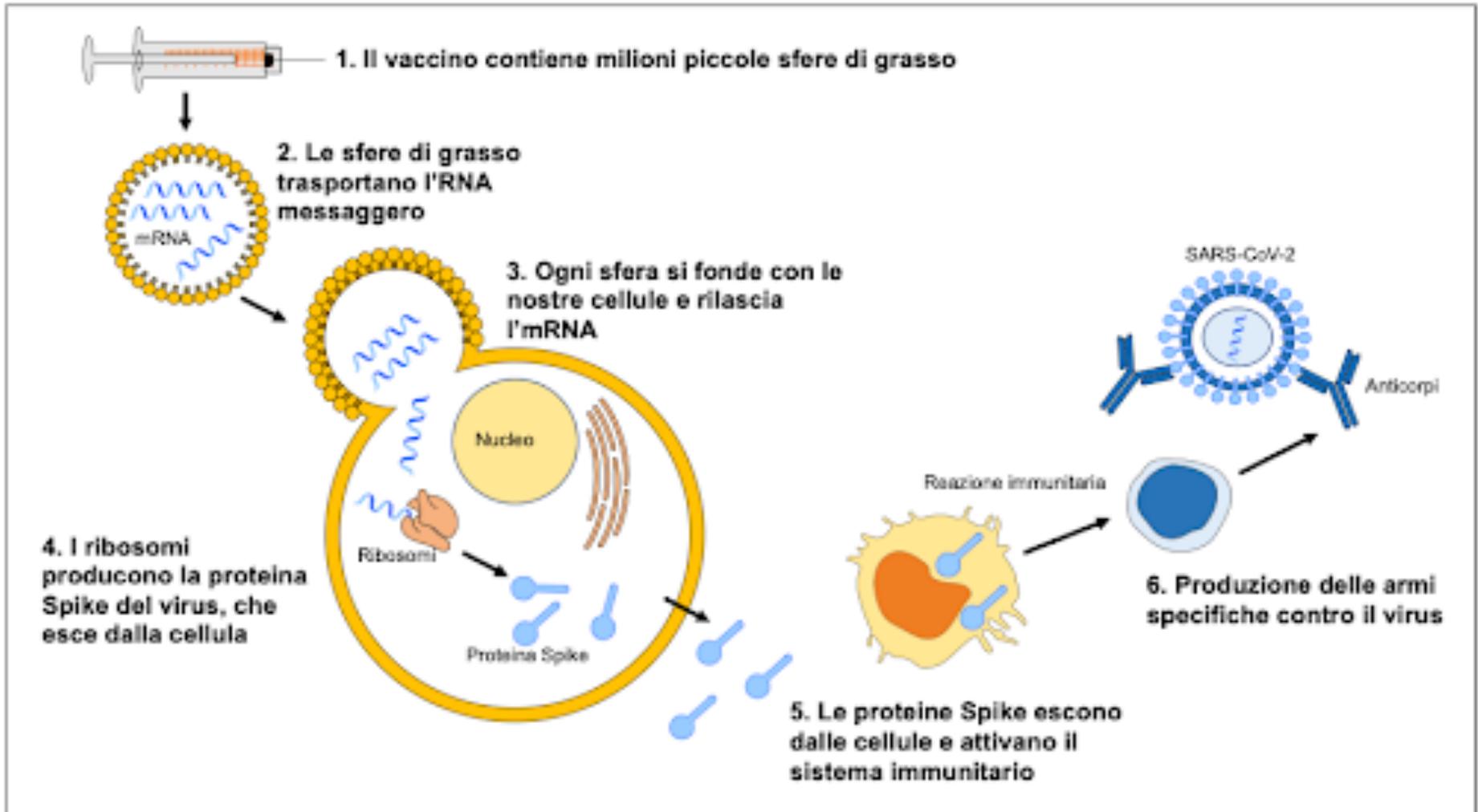
I vaccini istruiscono il sistema immunitario in modo naturale

Ogni giorno decine di migliaia di molecole "estrane" (antigeni) vengono intercettate dal sistema immunitario che le "legge" attraverso cellule specializzate e risponde in maniera specifica.

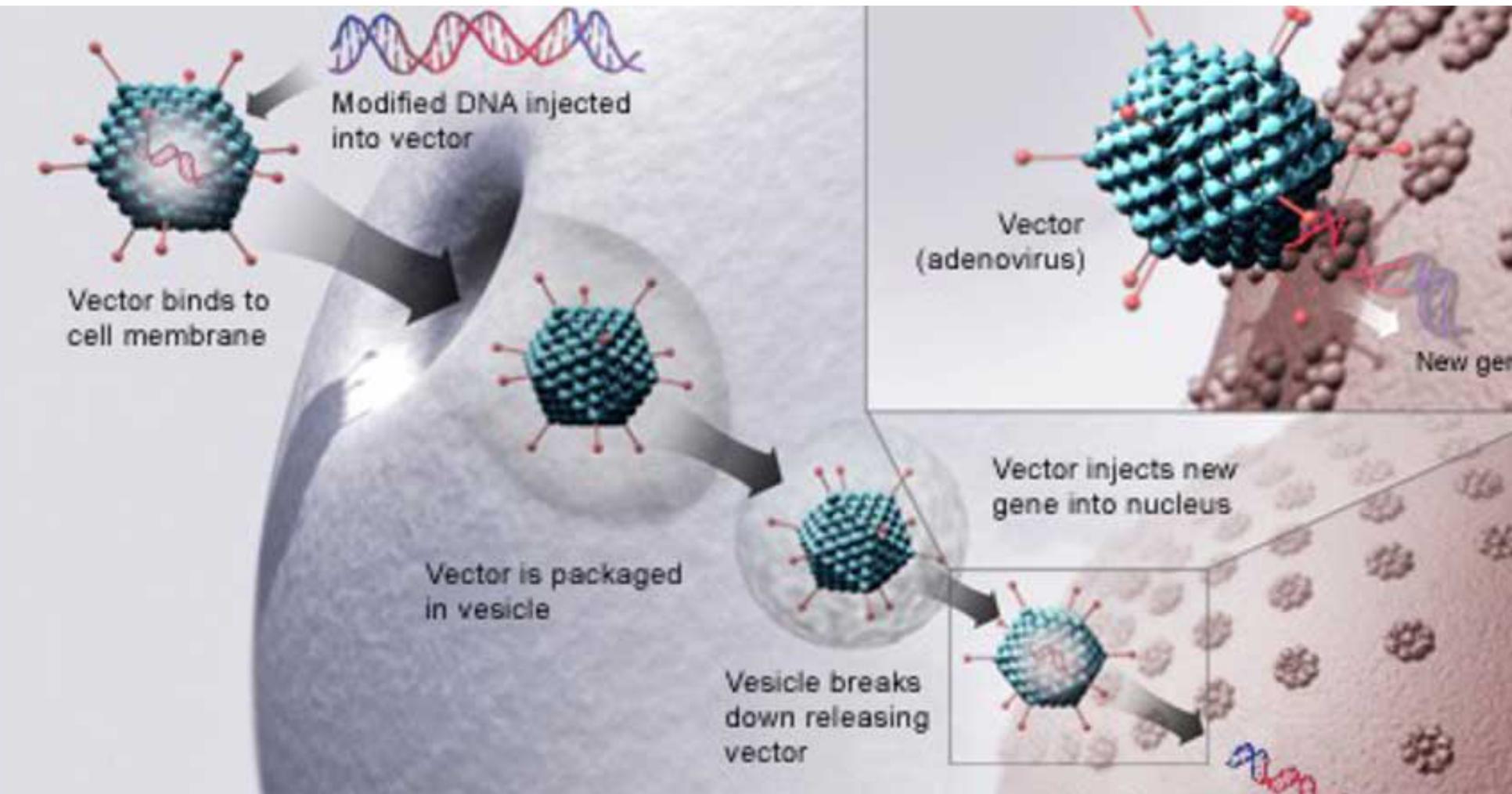
I vaccini ricapitolano il meccanismo naturale SENZA indurre la malattia.

In una persona non vaccinata la risposta raggiunge la massima efficacia in **2-3 settimane**. In una persona immunizzata in **pochi giorni**.

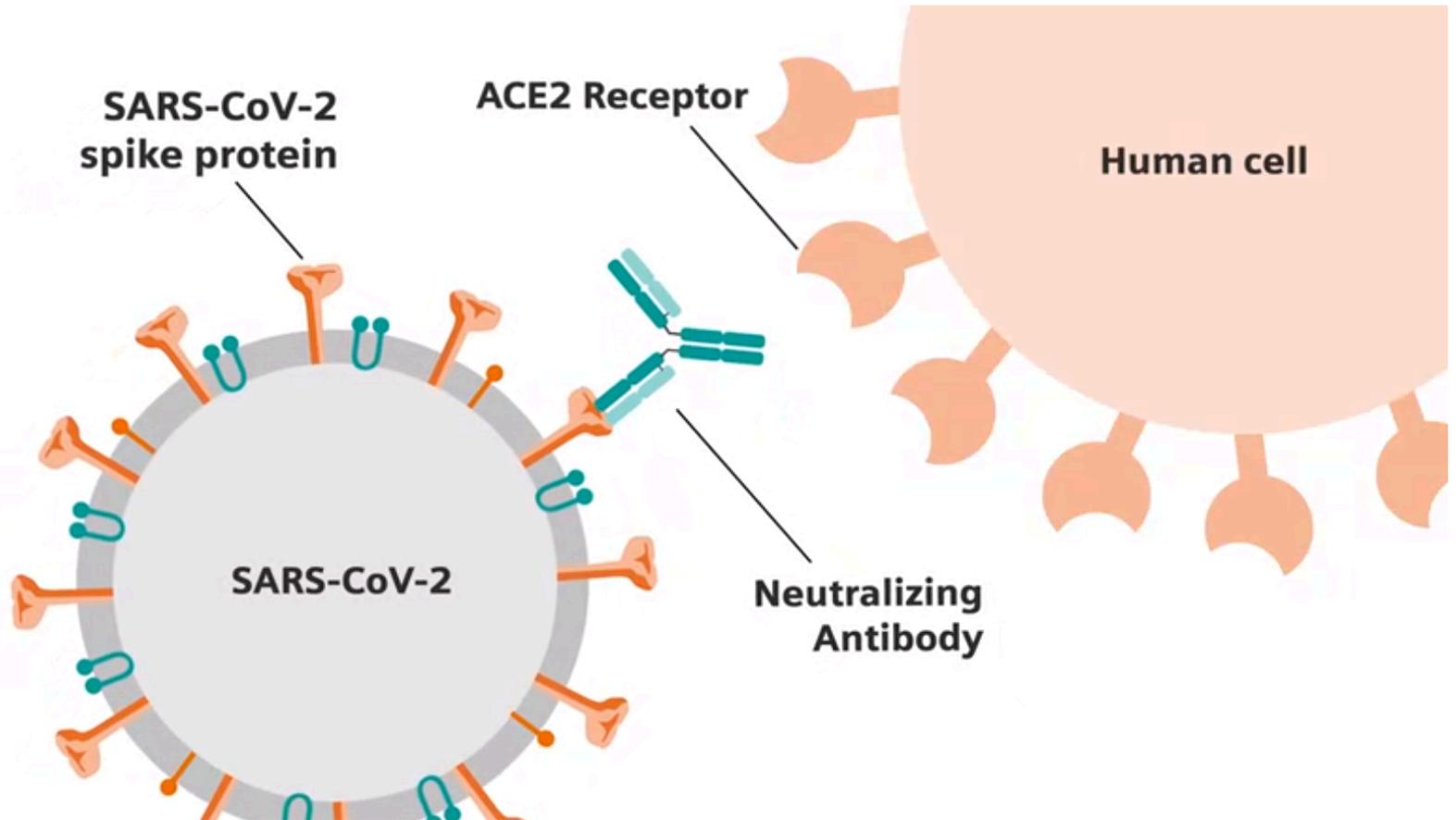




I vaccini a Vettore adenovirale: AstraZeneca

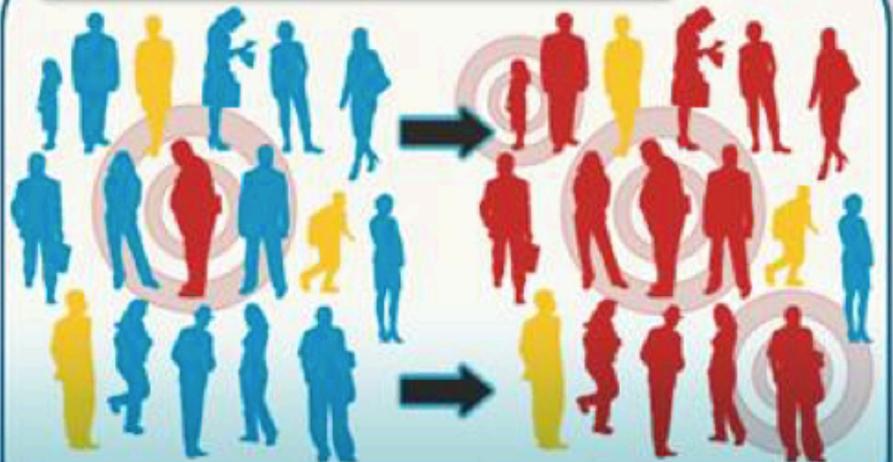


Il vaccino stimola anticorpi che bloccano l'ingresso del virus



I vaccini servono a impedire che il virus si diffonda: immunità di gruppo

Se solo alcuni si vaccinano...



...Il virus si diffonde.

Se la maggioranza si vaccina...



...la diffusione viene limitata.



Sano non vaccinato



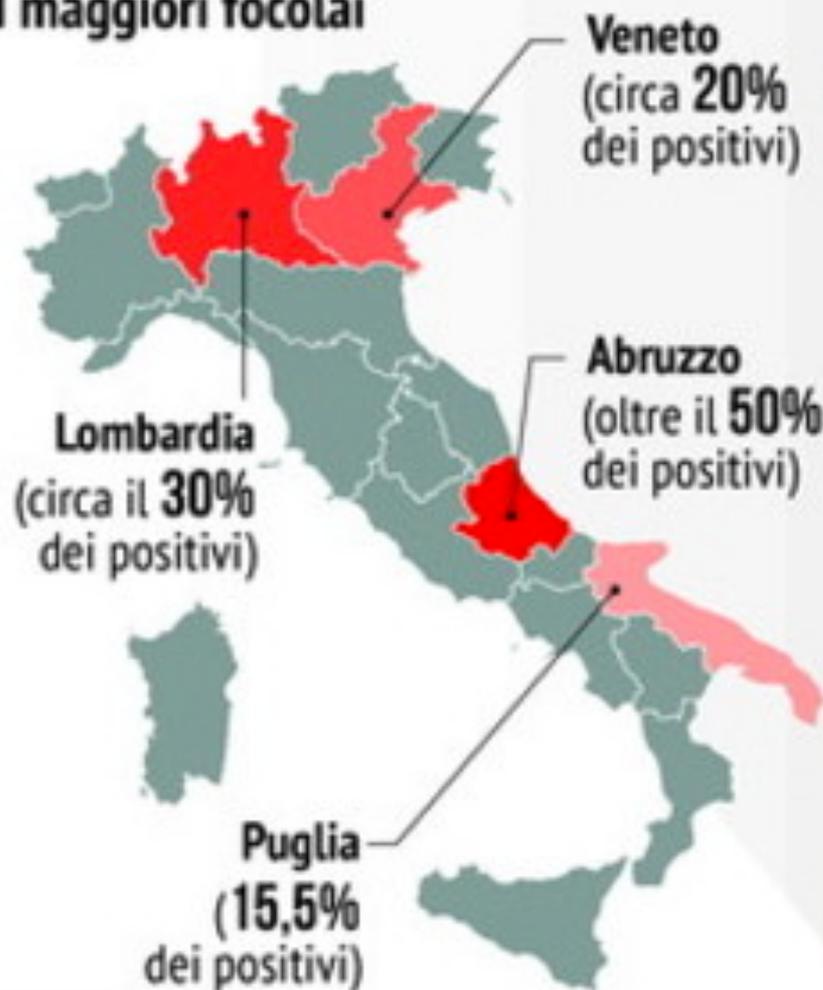
Sano vaccinato



Non vaccinato, ammalato, contagioso

CORONAVIRUS, LE VARIANTI IN ITALIA

I maggiori focolai



VARIANTE INGLESE

17,8% di casi di positivi in Italia al primo monitoraggio

ALTRE VARIANTI

Variante brasiliana



Circa 20 casi

Soprattutto in Umbria



Variante Sudafricana



Riscontrata in un solo paziente, di ritorno dal Sudafrica

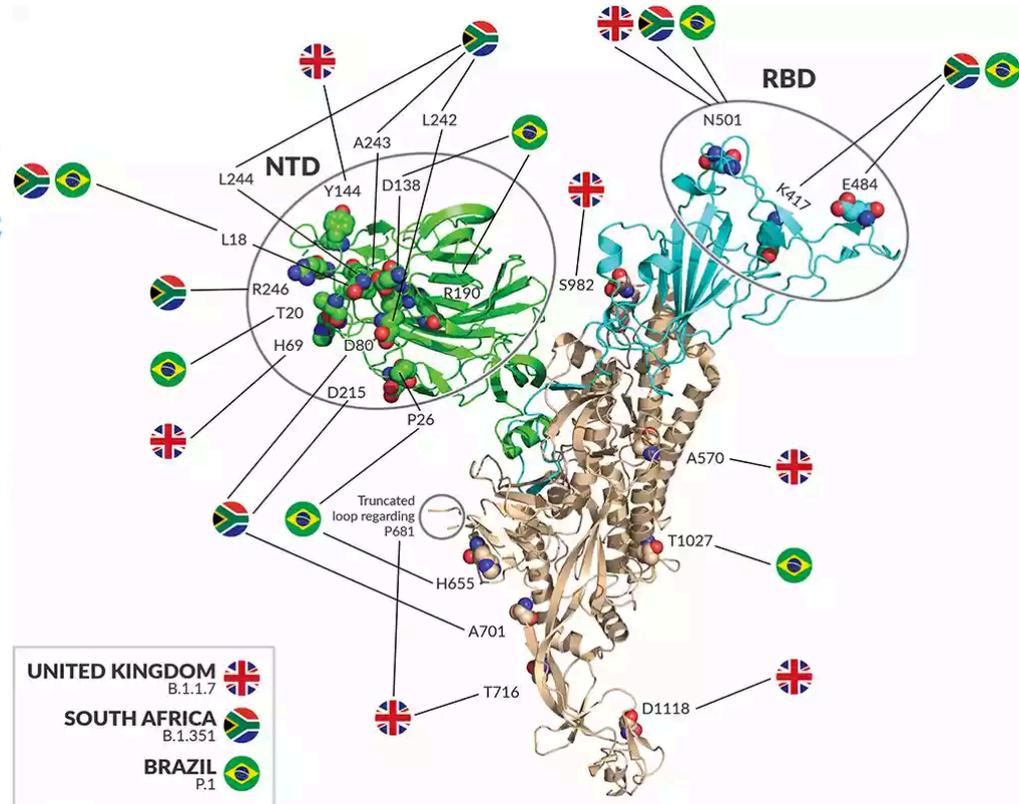
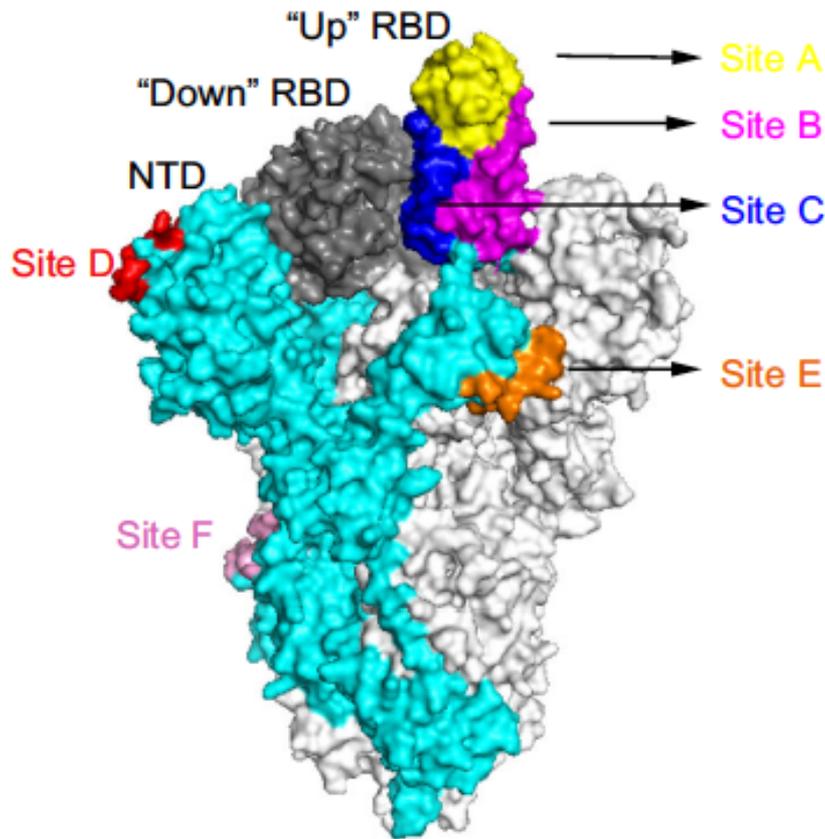


Minore sensibilità al vaccino di Astrazeneca

FONTE: ISS

L'EGO - HUB

La proteina Spike e le sue varianti: bersaglio degli anticorpi





La mascherina protegge tutti!!!



Grazie!!



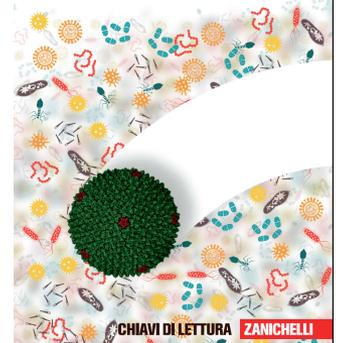
Il mio fantastico lab team! Grazie ragazzi!

Giovanni Maga
Occhio ai virus
Se li conosci, sai come difenderti



CHIAVI DI LETTURA **ZANICHELLI**

Giovanni Maga
**Batteri spazzini
e virus che curano**
Come le biotecnologie riscrivono la vita



CHIAVI DI LETTURA **ZANICHELLI**



Giovanni Maga
**QUANDO
LA CELLULA
PERDE IL
CONTROLLO**

Capire il cancro per sconfiggerlo

ZANICHELLI