

AGGIORNATO IL
18 MAGGIO
2020

Carlo Degiacomi, Manuele Degiacomi
illustrazioni originali Pierluigi Balducci

CORONAVIRUS & C.

SARS-COV-2 → COVID-19

EDUCATIONAL
#PERSAPERNEIDIPIÙ





Carlo Degiacomi, Manuele Degiacomi
illustrazioni originali Pierluigi Balducci

CORONAVIRUS & C.
SARS-COV-2 → COVID-19

EDUCATIONAL
#PERSAPERNEPIÙ

Questa copia è stata stampata grazie alla Rete SCUOLEINSIEME, nell'ambito del progetto permanente Aula "Amianto/Asbesto", in collaborazione con AFeVA, con il Patrocinio del MIUR e della Città di Casale Monferrato

*Coronavirus & C. - educational #persapernedipiù
© 2020 by Ecofficina Srl, TORINO
All right reserved.*

www.ecofficinasrl.it

Il termine 'virus' proviene dal latino e significa 'veleno'. **I virus sono formazioni biologiche elementari, le più piccole e semplici strutture biologiche presenti in natura, alle quali manca qualsiasi organizzazione cellulare e qualsiasi meccanismo produttore di energia.** A differenza dei batteri, i virus non sono visibili al microscopio ottico. Essi sono costretti, per riprodursi, a vivere all'interno delle cellule: sono pertanto obbligati a comportarsi come parassiti intracellulari.

Enciclopedia TRECCANI

“È notevole la velocità con cui ci si adegua all'incredibile: basta vederne a sufficienza!”

“IO SONO LEGGENDA”

RICHARD MATHESON

“Anche la disinformazione si diffonde facilmente. La pandemia da coronavirus ha diversi aspetti comuni con la disinformazione scientifica rispetto ai cambiamenti climatici. Troppa gente ha ancora difficoltà a ricorrere a fonti affidabili, ha più interesse per le cospirazioni che per la scienza”

David Quammen

“Una notizia falsa circola in rete cinque volte più velocemente di una vera. (...) A lungo termine, contro il diffondersi della cattiva informazione c'è solo la scuola, cioè se vogliamo essere un po' enfatici, la Cultura”

Piero Bianucci

“La mia tesi è che l’iniezione di ragione, con l’aiuto del metodo scientifico, possa supportare le democrazie in qualsiasi circostanza, ma in particolar modo quando affrontano momenti difficili”

Philippe Kourilsky - Di scienza e democrazia - Codice Edizioni, 2020

IL METODO SCIENTIFICO

1. OSSERVARE
IL FENOMENO



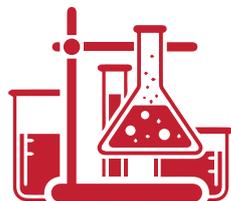
2. FORMULARE
DOMANDE



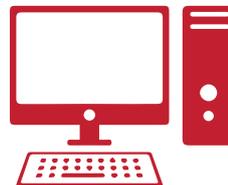
3. FORMULARE
IPOTESI



4. FARE GLI
ESPERIMENTI



5. REGISTRARE E
ANALIZZARE I DATI



6. TRARRE UNA
CONCLUSIONE



“È forte in Italia l’analfabetismo scientifico. (...) La scienza non è mera opinione ma non è nemmeno un oracolo. La scienza è un’impresa (fallibile come tutte le imprese umane) che, come dice il filosofo Karl Popper, procede per “congetture e confutazioni”, costruisce ipotesi, le confronta con i dati sperimentali, le scarta o le riadatta alla luce di questi dati o di nuovi dati, elabora teorie che assume come “provvisoriamente” valide, finché nuove evidenze sperimentali non obblighino a rivederle o a sostituirle. Né mera opinione, né oracolo. (...) Gli scienziati dovrebbero essere prudenti quando usano gli strumenti della comunicazione di massa per rivolgersi all’opinione pubblica.”

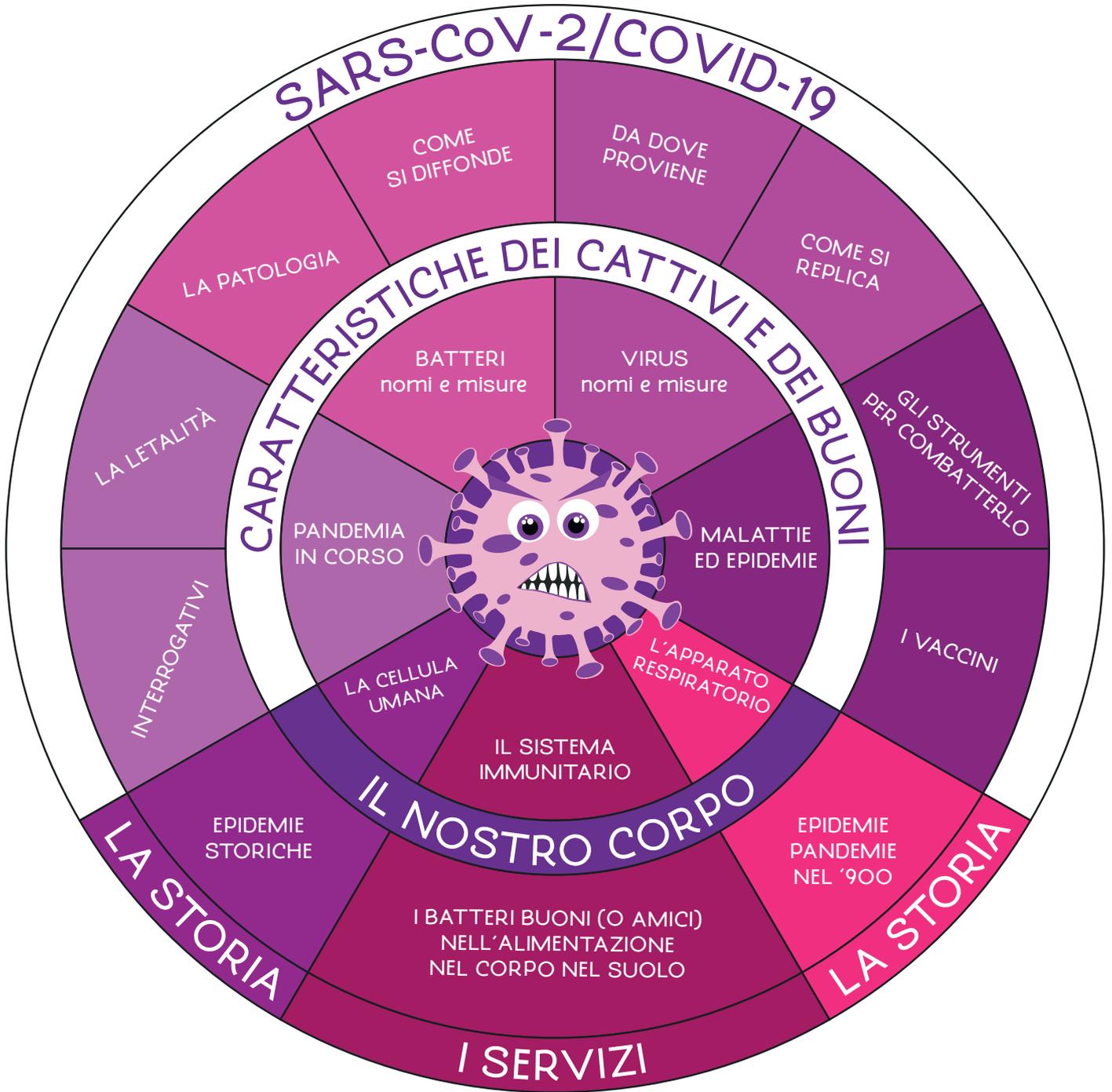
Angelo Panebianco

INDICE

Sei sezioni
#persapernedipiù
un educational
sul nuovo coronavirus
SARS-CoV-2 e
la pandemia COVID-19
un viaggio
di scoperta nel
mondo invisibile
dei microrganismi

INTRODUZIONE IL PERCHÉ DI QUESTO QUADERNO	pag. 9
- 1 -	
LA DIMENSIONE DELL'INVISIBILE: IL MONDO DEI MICRORGANISMI	pag. 11
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>le dimensioni dei microrganismi</i>	pag. 14
☀ <i>i vari nomi dei microrganismi</i>	pag. 16
- 2 -	
SI FA PRESTO A DIRE MICRORGANISMI: BATTERI E VIRUS E TANTI ALTRI	pag. 17
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>come si replica un virus</i>	pag. 21
☀ <i>il nostro sistema immunitario</i>	pag. 25
☀ <i>com'è organizzata una cellula umana</i>	pag. 29
- 3 -	
I MICRORGANISMI CATTIVI, NEMICI DEGLI ESSERI VIVENTI	pag. 31
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>esempi di malattie contagiose</i>	pag. 34
☀ <i>3 diverse malattie: rabbia, morbillo, malaria</i>	pag. 36
☀ <i>l'apparato respiratorio del corpo umano</i>	pag. 40
☀ <i>il salto di "specie"</i>	pag. 44
- 4 -	
I MICRORGANISMI BUONI, AMICI DEGLI ESSERI VIVENTI	pag. 45
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>batteri antibiotico-resistenti</i>	pag. 52
☀ <i>il ciclo dell'azoto</i>	pag. 54
- 5 -	
QUANDO GLI ORGANISMI ENTRANO IN CONFLITTO: EPIDEMIE/PANDEMIE STORICHE E RECENTI	pag. 55
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>le epidemie nella storia</i>	pag. 57
☀ <i>timeline delle epidemie</i>	pag. 61
- 6 -	
L'EPIDEMIA COVID-19 DEL 2020	pag. 63
CONOSCENZE DI BASE:	
☀ <i>i provvedimenti del Governo Italiano</i>	pag. 66
☀ <i>la matematica del virus</i>	pag. 69
☀ <i>i vaccini</i>	pag. 90
☀ <i>la ricerca del vaccino per il SARS-CoV-2</i>	pag. 92
DODICI INTERROGATIVI	pag. 99
BIBLIOGRAFIA	pag. 142

INDICE VISUALE



UN VIAGGIO TRA VIRUS,
BATTERI E MOLTO ALTRO ANCORA



INTRODUZIONE

il perché di questo quaderno

Quello che avete fra le mani è il diario di un viaggio molto particolare, fra i microrganismi che popolano il piccolissimo, dove si nasconde e prolifera un virus molto pericoloso, il SARS-CoV-2, meglio noto come coronavirus. Un virus questo, che come tanti altri suoi pari, aggredisce il nostro corpo, si batte contro il nostro sistema immunitario per infettare le nostre cellule, ingannandole.

“Coronavirus & C. - SARS-CoV-2→COVID-19” si rivolge a tutti (insegnanti, studenti, educatori, formatori o semplicemente lettori curiosi...), per fornire conoscenze di base e consigli di approfondimento.

#persapernedi più

L'emergenza epidemica del COVID-19 impone di toccare temi trasversali, che travalicano i soli aspetti sanitari. Non si può pensare di comprendere il drammatico presente che stiamo vivendo senza conoscere il linguaggio universale del DNA, il funzionamento della cellula animale, i principi della medicina moderna e i meccanismi di azione di un sistema sanitario nazionale. Così come diventa essenziale volgere il nostro sguardo al passato, soffermandoci sulle epidemie storiche e recenti.

Questo testo, che non esaurisce il tema, vuole stimolare la curiosità e la voglia di sapere dei lettori, marcando nettamente la divisione che intercorre fra informazioni certe e punti interrogativi, notizie verificate da “fake news”.

Saperne di più non risolve, ma aiuta a comprendere, giudicare, scegliere come comportarsi.

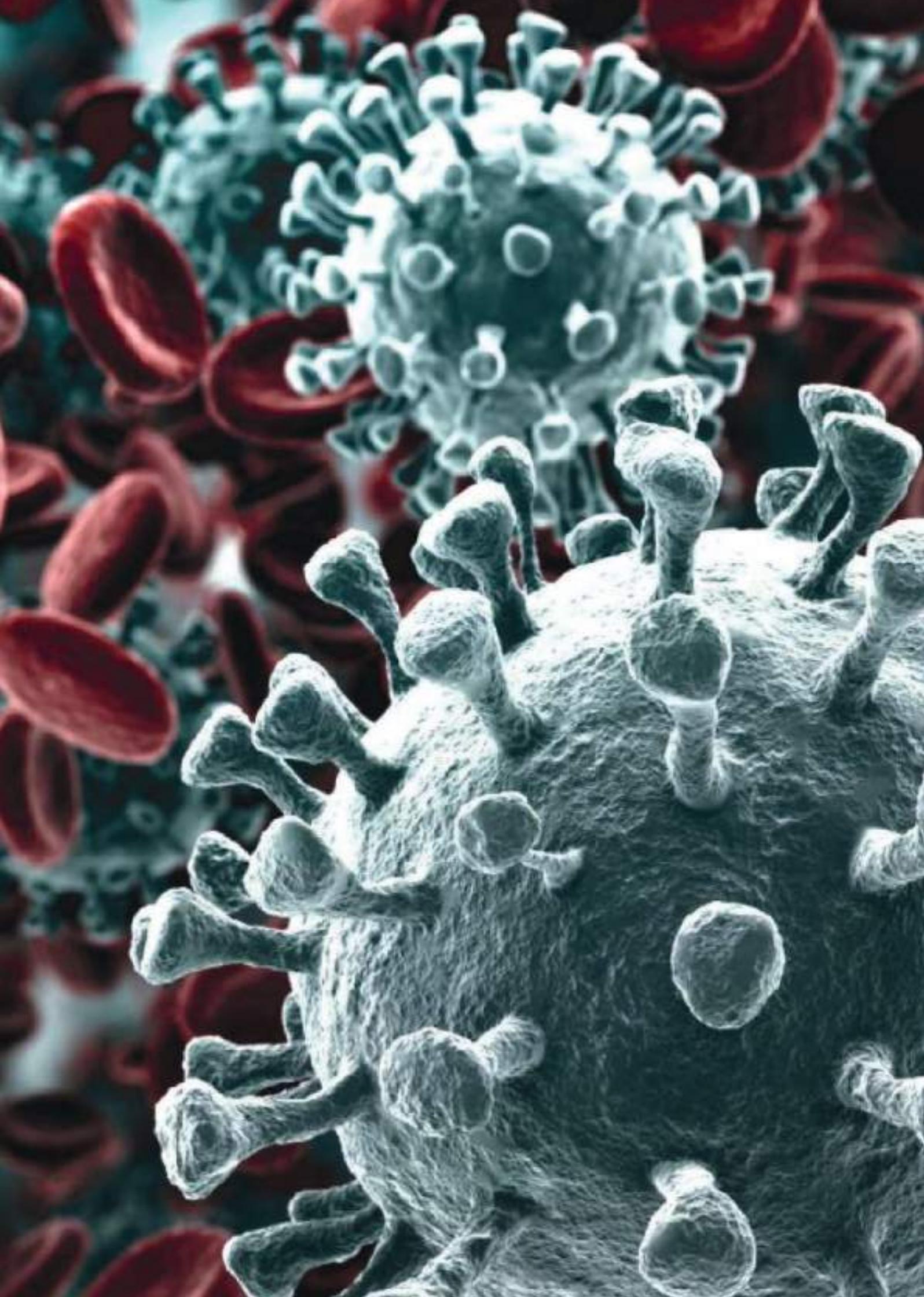
#collaboroanchio

Dopo aver studiato e confrontato fonti attendibili, restando ben lontani dalle polemiche spicciole e fornendo un taglio didattico educativo coerente con quello qui utilizzato, aiutateci a correggere, precisare, semplificare, approfondire, integrare questo testo.

Inviateci i vostri contributi all'indirizzo ecofficinasrl@gmail.com. Ne terremo conto nell'aggiornare e diffondere temi che meritano di entrare a pieno titolo nel “bagaglio” culturale di tutti noi.

**Conoscere per capire
e per agire.
Oggi più che mai,
per affrontare la crisi
che stiamo vivendo,
diventa essenziale
approfondire le
nostre conoscenze
su virus e batteri,
epidemie e malattie
infettive e imparare a
distinguere quanto
conosciamo da ciò
che dobbiamo
ancora scoprire, le
bugie dalla verità, le
giuste
preoccupazioni dai
timori infondati.**





1

LA DIMENSIONE DELL'INVISIBILE: IL MONDO DEI MICRORGANISMI





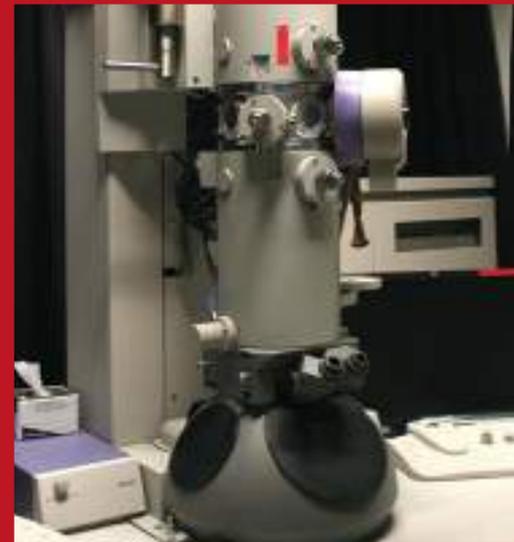
la dimensione dell'invisibile: il mondo dei microrganismi



I **microrganismi** sono esseri piccolissimi, misurati in **micro-metri** μm (10^{-6} metri) e **nanometri** nm (10^{-9} metri). La loro comparsa sulla Terra avviene 3,8 miliardi di anni fa. Ci siamo accorti della loro esistenza in tempi relativamente recenti (XVII secolo) e solo alla fine del XIX secolo, della loro stretta correlazione con alcune tanto terribili quanto letali malattie.

Spesso li abbiamo chiamati genericamente microbi o germi, scoprendo poi che la dimensione del "**piccolissimo**" è popolata in realtà da tanti organismi, diversi per forma e dimensione, in prevalenza unicellulari (ma non solo!), suddivisi in famiglie e classificati per nome.

Il mondo dei microrganismi è uno "zoo" popolato da stranissimi e piccolissimi esseri viventi, diffuso in tutti gli ambienti ed ecosistemi.





© Pierluigi Balducci 2020 - www-Bix-TheRabbit.com

La scienza non è una destinazione, è un viaggio. Se qualcuno vi presenta la scienza come un corpus autorevole e strutturato di certezze, probabilmente sta cercando di vendervi qualcosa.

Idan Ben Barak - Il regno invisibile. Nel misterioso mondo dei microbi
Edizioni DEDALO - 2010





CONOSCENZE DI BASE

le dimensioni dei microrganismi

Micrometri - μm (10^{-6} metri) e nanometri - nm (10^{-9} metri) sono le misure più comuni nel piccolissimo. Le misure dei microrganismi sono, di solito, espresse in μm .

- **virus:** 0,015 / 0,25 μm (il coronavirus 0,1 μm)
- **batteri:** 0,2/10 μm (in una cellula batterica ci stanno anche 100 virus)
- **funghi e muffe (spore):** 2,5/20 μm
- **lieviti (spore):** 4/12 μm

Nota. Il micrometro è la millesima parte del millimetro, la milionesima parte del metro (un metro corrisponde a 10^6 - 1 milione - di μm). Il nanometro è la millesima parte del micrometro, la milionesima parte del millimetro, la miliardesima parte del metro.

È più difficile conoscere qualcosa che non è visibile.

I microrganismi sono invisibili a occhio nudo. Un virus è 1000 volte più piccolo del diametro di un capello o dello spessore di un foglio di carta che è l'ultima dimensione per noi visibile cioè un decimo di millimetro, circa 100 μm . Sulla punta di un ago vi possono stare 350.000 o 400.000 virus (come gli abitanti di città come Bologna, Firenze, Bari, Catania).

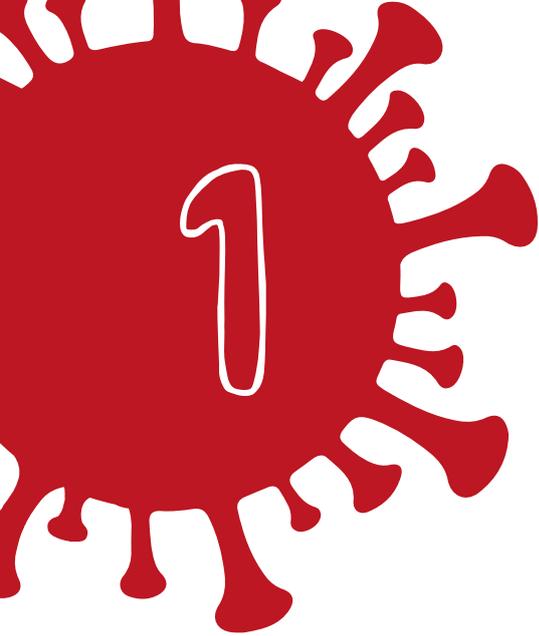
I globuli rossi del sangue, di per sé già piccolissimi (hanno un diametro di 8/10 μm), tanto che per ogni millimetro cubo ce ne sono 4-5 milioni, sono 100 volte più grandi di un virus medio!

Alcuni esempi: l'**Escherichia coli** è un batterio che misura da 0,5 a 1,5 μm , il virus della **poliomielite** 30 nm; il virus del **vaiolo** 200x300 nm; il SARS-CoV-2 100x150 nm.

I microscopi.

Per vedere i batteri è necessario un microscopio ottico molto potente. Per i virus servono invece microscopi elettronici (di varia tecnologia) con ingrandimenti fino a 100.000 volte.

Se un virus medio fosse grande come una palla da tennis, una persona sarebbe così grande da sdraiarsi sull'Italia e avere la testa a Milano e i piedi a Roma.



che cosa sappiamo dei microrganismi



I **microrganismi** sono gli esseri viventi più antichi, ma abbiamo scoperto la loro esistenza in tempi relativamente recenti. Sono microrganismi i **virus**, un mondo a metà tra esseri viventi e non viventi, privi di strutture cellulari, e i **batteri**, con strutture unicellulari.

I microrganismi:

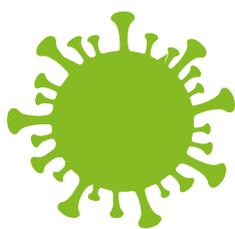
- hanno **rapporti con gli altri esseri viventi** (noi compresi), a volte positivi e a volte negativi;
- i loro obiettivi sono la **diffusione** e la **riproduzione**; grazie alla loro velocità di duplicazione si evolvono più velocemente della specie umana, perché, in pochissimo tempo, hanno più mutazioni (e quindi selezione) di quanto abbia l'umanità in un millennio;
- hanno **diverse strategie** e conseguenti capacità di permanenza e di diffusione;
- **sono presenti in tutti gli ecosistemi**, anche in ambienti ostili o addirittura incompatibili con la vita, perché resistono a temperature elevate e in assenza di ossigeno. Vi sono batteri nell'aria, negli alimenti, nel nostro corpo, sulle superfici che tocchiamo, nel suolo, nell'acqua...;
- sono le forme di vita più **abbondanti e diversificate** che vi siano sulla Terra: i batteri da soli rappresentano il 60% della materia vivente.

I microrganismi sono i più antichi abitanti della Terra, si riproducono molto rapidamente, con diverse strategie e sono ovunque...



La scienza ritiene che la Terra esista da 4 miliardi e cinquecento quaranta milioni di anni. Se rapportassimo questo tempo a un anno di 365 giorni, troveremmo tracce dell'uomo solo nell'ultima mezz'ora dell'ultimo giorno di dicembre; gli animali e le piante farebbero la loro comparsa a novembre e si evolverebbero nelle forme a noi familiari solo in dicembre; nei mesi precedenti (da marzo a ottobre) gli unici esseri viventi presenti sarebbero i microrganismi unicellulari. In questi 8 mesi di dominio incontrastato, **sono proprio i microrganismi a contribuire ai cambiamenti del pianeta che permetteranno di accogliere nuove forme più complesse di vita.**

Per comprenderne meglio le specificità, dobbiamo però abbandonare le caratteristiche comuni e addentrarci in ogni singola classificazione. In particolare, quelle di **virus** e **batteri**.



CONOSCENZE DI BASE i vari nomi dei microrganismi

I microrganismi si suddividono in gruppi diversi:

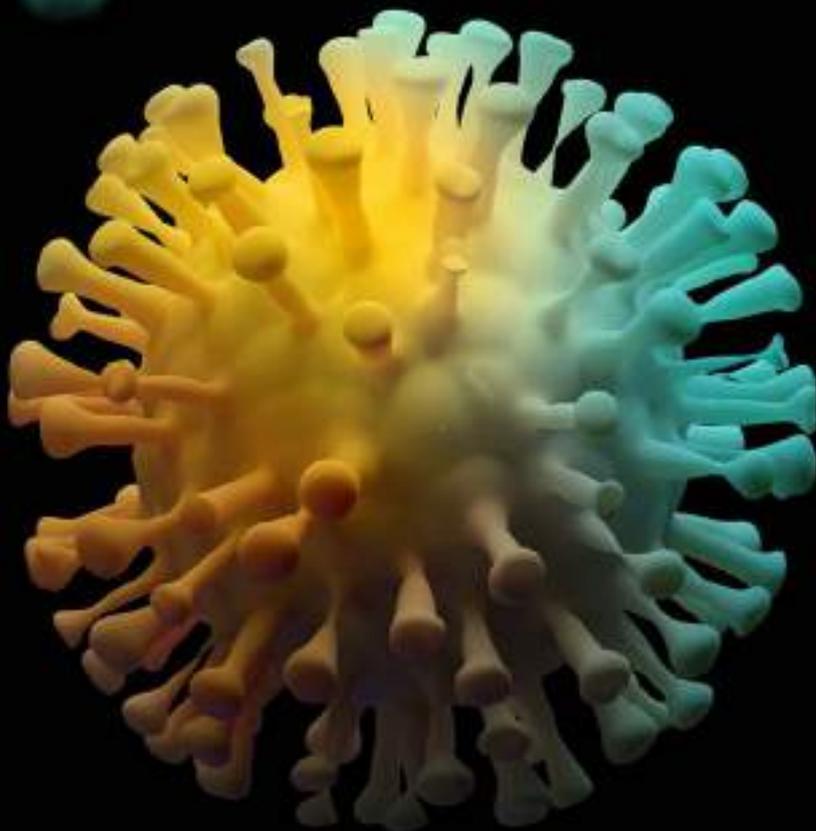
- **VIRUS:** sono i più piccoli fra i microrganismi. Molecole organiche (non cellule) a cavallo tra forme di vita e non vita. Si riproducono solo in presenza di un organismo che li ospita.
- **BATTERI:** organismi unicellulari. In base alla loro forma si distinguono in cocci (sferici), bacilli (a bastoncino), spirilli (a bastoncino spiralato).
- **ARCHEOBATTERI:** organismi unicellulari in grado di adattarsi anche agli ambienti più estremi con temperature elevate, assenza di ossigeno. Sono considerati un'ulteriore suddivisione dei batteri.
- **PROTISTI:** protozoi, alghe primitive, amebe... organismi unicellulari dotati di una struttura cellulare eucariota, più complessa rispetto a quella della cellula batterica e più simile a quella delle cellule animali.
- **LIEVITI:** organismi eucarioti unicellulari. Appartengono al regno dei funghi.
- **FUNGHI E MUFFE:** organismi pluricellulari. Al limite del mondo dei microrganismi, si riproducono per mezzo di spore che possono propagarsi nell'ambiente trasportate dall'aria o da animali.

I microrganismi si distinguono per dimensione, forma e dall'essere unicellulari o pluricellulari.

Da non confondere con i virus, in quanto non sono microrganismi, i **Prioni:** particelle infettive **di natura proteica**, con una struttura priva di acido nucleico (DNA/RNA). Prione è un acronimo di "proteine infettanti" in grado di trasmettere l'encefalopatia spongiforme del bovino anche per via alimentare (malattia "mucca pazza" - originata nel 1986 in Gran Bretagna per l'introduzione nella catena alimentare dei bovini di farine animali contaminate).

2

SI FA PRESTO A DIRE MICRORGANISMI:
BATTERI E VIRUS E TANTI ALTRI





alla scoperta dei virus



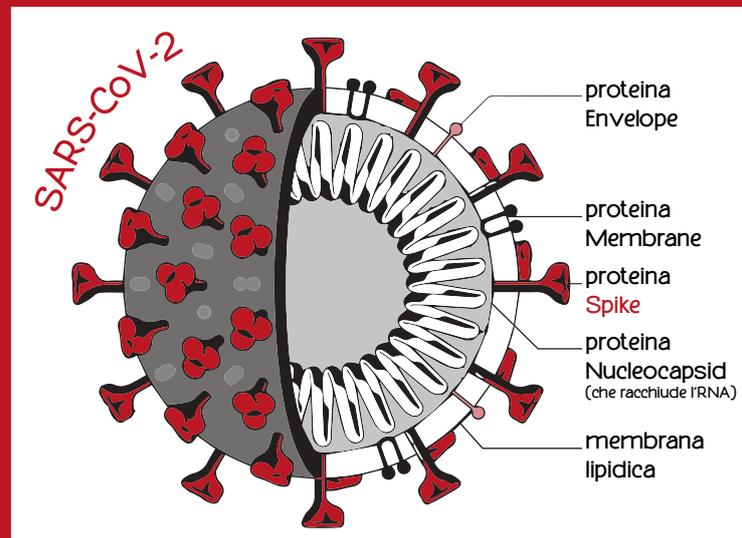
I **virus** sono microrganismi considerati su una linea incerta di confine tra il vivente e il non vivente.

Un virus è da un lato qualcosa di vivo perché riesce a moltiplicarsi e a diffondersi, se però non trova chi lo ospita è una particella piccolissima di materia inanimata e inerte.

I virus sono **materiale genetico**, ovvero lunghe molecole che trasportano le informazioni genetiche (DNA o RNA), circondato da un **rivestimento proteico**, involucro di protezione dall'ambiente esterno, chiamato **capside**. In alcuni virus (per esempio l'herpes) il capsid

può essere a sua volta contenuto all'interno di un'ulteriore struttura di protezione di natura glicoproteica e lipidica che li rende più fragili all'ambiente esterno.

I virus si collocano al confine del mondo degli esseri viventi e dei non viventi, hanno differenti forme geometriche, entrano nelle cellule degli esseri viventi (animali, piante, batteri) con l'inganno.



Il capsid del virus **SARS-CoV-2** è costituito da **4 proteine strutturali (Spike, Envelope, Membrane, Nucleocapsid)**. Proprio la proteina Spike che forma strutture che emergono dal capsid (la corona) consente l'ingresso del virus nella cellula umana, legandosi ai recettori di un **enzima (ACE2)** presente sulla membrana.

DNA e **RNA** sono acidi nucleici contenenti le informazioni genetiche. In genere nei virus a DNA il materiale genetico è un doppio filamento mentre in quelli a RNA è a singolo filamento.

I virus a DNA hanno, nelle continue duplicazioni, un tasso di mutazione minore di circa mille volte rispetto ai virus a RNA.



© Pierluigi Balducci 2020 - www.Bix-TheRabbit.com

I batteri più piccoli sono delle sfere con un diametro non superiore a 0,4 micrometri. A questo livello gli organismi hanno chiaramente raggiunto il minor volume possibile in cui possono concentrarsi tutte le strutture necessarie per una vita indipendente. Qualsiasi organismo più piccolo come i virus non può essere autosufficiente e deve vivere come parassita.

Isaac Asimov - Il Libro di Biologia
Mondadori - 1994





tipi, misure e forme dei virus



I virus conosciuti sono più di 5000 e hanno **diverse misure**: da **0,015** a **0,25** μm (il SARS-CoV-2 $0,1 \mu\text{m}$). Sono invisibili a occhio nudo e sono molto più piccoli dei batteri.

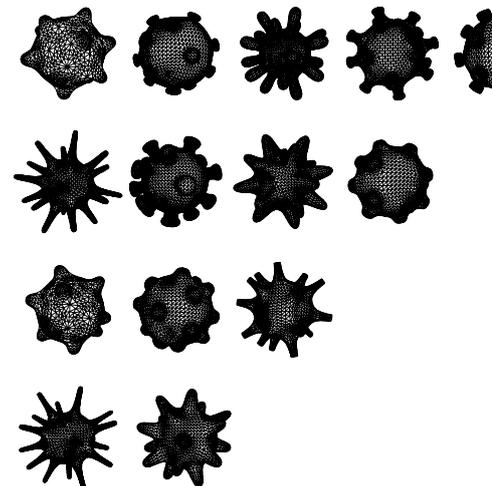
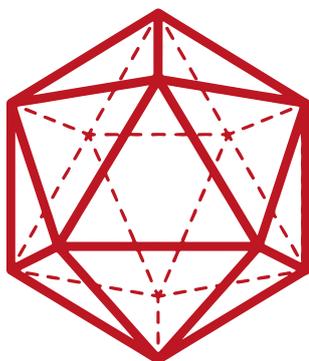
Riescono a trarre vantaggio da organismi complessi (compreso l'uomo). Si distinguono tra di loro anche per la **trasmissibilità** e la **virulenza** nei confronti degli organismi viventi.

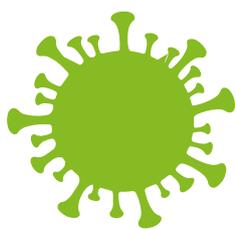
Sono caratterizzati anche per le loro differenti forme:

- virus **sferici, ovoidali**;
- virus **poliedrici** (esempio capside quasi sferico simile a un icosaedro: figura con 20 facce triangolari);
- virus **cilindrici**;
- virus **a forme complesse** (ad esempio elica).

*Curiosità: hanno forma di **ICOSAEDRO** il virus del vaiolo, quelli dell'Herpes genitale, mononucleosi infettiva e della poliomielite; sono invece a forma di **CILINDRO ELICOIDALE** i virus della rabbia e del mosaico del tabacco.*

I virus non possono replicarsi (riprodursi) in modo autonomo, ma solo entrando in cellule viventi. **Ogni virus ha la sua chiave per entrare nella cellula e ha delle cellule preferite in cui entrare.**





CONOSCENZE DI BASE come si replica un virus

Il caso del SARS-CoV-2. I due passaggi principali della replicazione di un coronavirus (genoma a RNA).

Il materiale genetico contenuto nell'involucro del virus SARS-CoV-2 consiste in RNA a filamento unico.

Primo passaggio: come entra in una cellula costringendola ad ospitarlo?

La cellula non intende far passare il virus. La "porta" è chiusa a chiave. Allora il virus utilizza "chiavi false" con cui riesce ad aprire la serratura.

Il virus si lega alla membrana di una cellula. Sulla superficie della membrana vi sono delle antenne che servono per captare delle proteine/ligandi. Le protuberanze del virus (spike) imitano la chiave/ligando e la cellula viene truffata. È così che lascia entrare il virus.

Secondo passaggio: come prende il posto di comando?

Una volta penetrato nella cellula il virus prende il posto di comando, la distoglie dalle sue attività e la costringe a mettersi al servizio della sua replicazione: la trasforma in una "fabbrica" di virus.

Dopo essere entrato nella cellula il virus si libera dall'involucro, scopre il proprio genoma e induce l'apparato di replicazione della cellula a:

- **riprodurre** RNA virale;
- **fabbricare**, tramite i ribosomi e sulla base delle istruzioni contenute nel proprio genoma, le proteine virali utili per costruire, ad esempio, il capsido. Riprodotte le componenti, le nuove particelle virali si assemblano. Si formano tanti nuovi virus che rompendo la cellula fuoriescono da essa infettando altre cellule. Nel giro di 10 ore una cellula infettata può liberare da 1000 a 10.000

Il SARS-CoV-2 entra attraverso le "porte" nelle nostre cellule perché ha chiavi false che ne ingannano le serrature, poi si replica in migliaia di altri virus che, una volta usciti dalle cellule, ne infettano altre. Dopo la replicazione del virus la cellula umana nella maggior parte dei casi muore.

virus. I tempi medi di duplicazione (con varie eccezioni) sono da 8 a 24 ore.

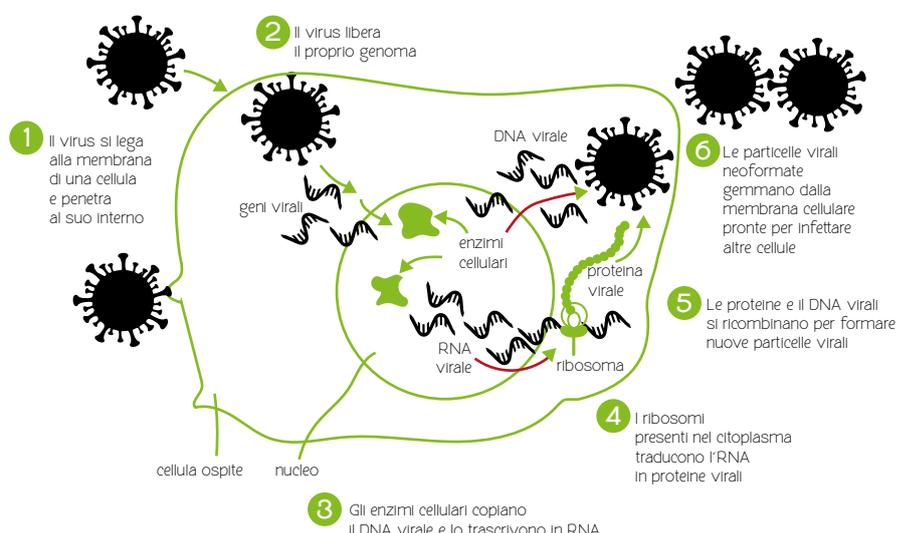
I virus con genoma a RNA

Sono la velocità e l'approssimazione dei virus formati da RNA (un genoma di circa 30.000 lettere o basi) che li rendono più sfuggenti, imprevedibili e fastidiosi degli altri virus.

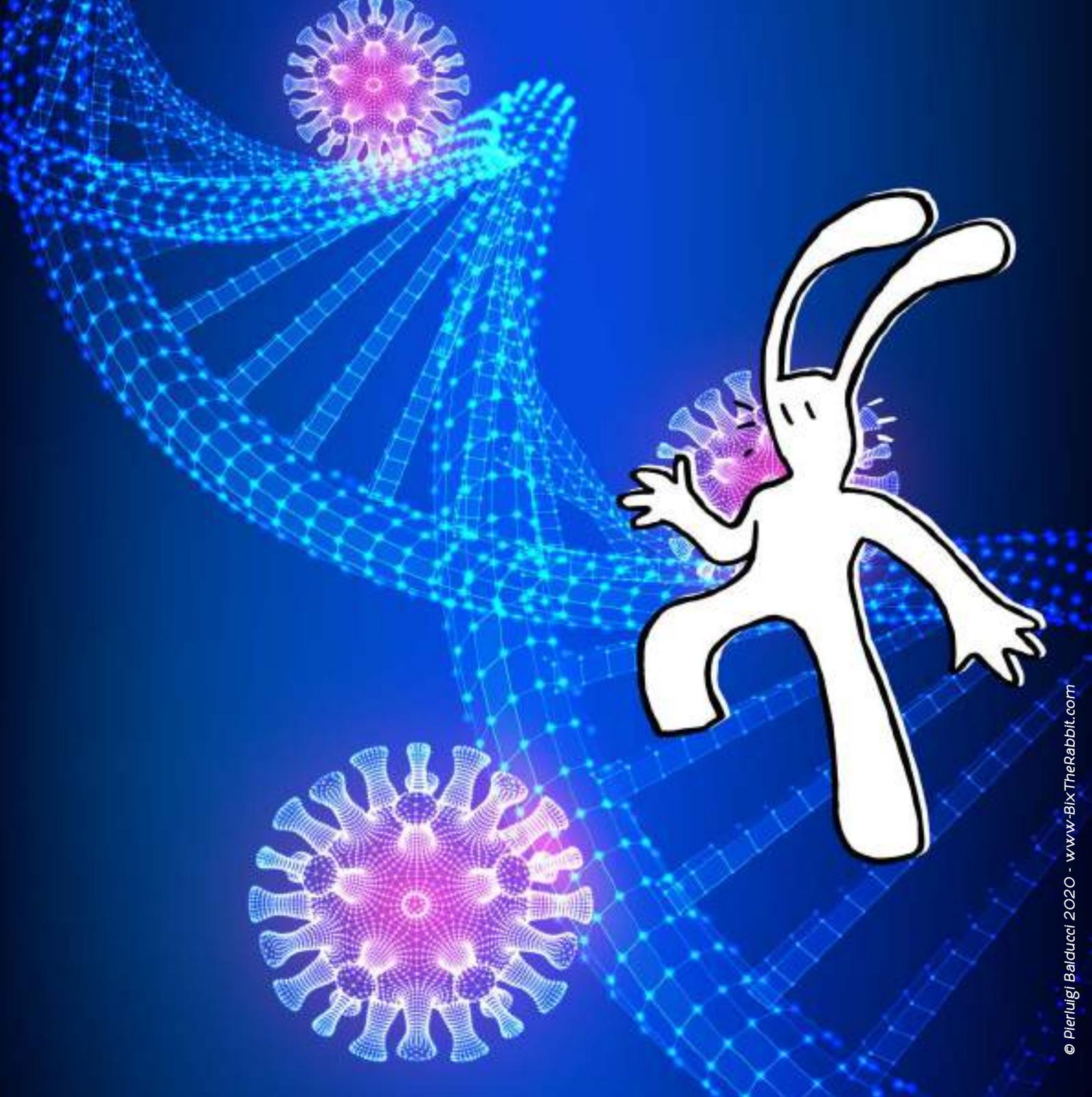
Ogni volta che il virus infetta una cellula può trasformarsi:

- **mescolando** il proprio patrimonio genetico con altri virus presenti, come accade per i virus influenzali;
- con gli **errori** che si formano nelle sequenze delle singole lettere/basi azotate del proprio RNA (mutazioni).

In entrambi i casi il risultato finale è un genoma diverso dall'originale che può eventualmente infettare nuove specie.



Come abbiamo detto, all'interno del capsido di solito si trova solo materiale genetico: DNA o RNA a seconda del tipo di virus e con differenti vantaggi e svantaggi. DNA o RNA rappresentano l'insieme di istruzioni necessarie per creare nuovi virioni fatti allo stesso modo. Nei virus queste istruzioni si possono mettere in pratica solo con l'aiuto di una cellula funzionante. Il tipo di materiale genetico presente è causa di una delle principali differenze tra virus: il differente tasso di mutazione. Il DNA (molecola a doppio filamento) è in grado di rimediare agli errori nel posizionamento delle basi nel corso della replicazione. Funzione questa affidata alla DNA polimerasi, un enzima che catalizza la costruzione del nuovo DNA a partire dai singoli filamenti. Grazie alla presenza della DNA polimerasi, il tasso di mutazione di un virus a DNA è in genere relativamente basso. I virus a RNA (molecola a filamento singolo), privi di questo meccanismo di correzione, mutano con frequenza anche mille volte maggiore. Virus a DNA che codificano l'informazione genetica su un solo filamento (alti tassi di mutazione) e virus a RNA con due filamenti sono eccezioni che confermano la regola sopra descritta. Maggiore è il numero di mutazioni, maggiore è la probabilità che qualcuna si riveli benefica. I virus a RNA evolvono quindi con rapidità. Forse più velocemente di ogni altro tipo di organismo terrestre.



© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

Che cosa sono i virus? I virus sono frammenti di materiale genetico che vivono passando da una cellula all'altra. A questi microscopici tratti di DNA o RNA sono attaccate alcune proteine, a volte alcuni lipidi. Ci sono virus per tutti i gusti (animali, piante e perfino batteri). E per tutti gli organi (fegato, cuore, reni, cervello e anche per le cellule del sistema immunitario).

Guido Silvestri - Uomini e virus
le Scienze - la Repubblica - 2020





lo strano caso dell'influenza "stagionale"



L'influenza stagionale è una **malattia infettiva acuta e contagiosa, endemica ed epidemica**, causata da particolari virus di cui sono stati finora individuati un **tipo A, un tipo B e un tipo C, nonché numerosi sottogruppi**. Il virus influenzale penetra nell'organismo attraverso le vie respiratorie, per l'inspirazione di aria inquinata dai malati, che, con i colpi di tosse, lo disseminano nell'ambiente.

L'influenza "stagionale" provoca in ognuno di noi, se colpito, un certo grado di resistenza nei confronti del virus. **Il virus influenzale è composto da 8 pezzi fisicamente distinti di RNA. Otto "carte da gioco" che possono mescolarsi in modo diverso e dare origine a un virus nuovo, contro il quale, la volta successiva, non abbiamo sviluppato anticorpi protettivi efficaci.** I vaccini preventivi antinfluenzali riescono a bloccare il contagio fornendo un'immunità di breve durata, solo perché studiati, in tempi record, rispetto alle variazioni genetiche che il virus ha subito nell'anno in corso.

I VIRUS INFLUENZALI E LA PERSISTENZA DEI VIRUS SULL'UOMO

Vediamone due tipi: **A (circolazione animale e umana) e B (solo circolazione interumana)**. Due glicoproteine presenti sulle strutture filamentose (emoagglutinina) del virus che si protendono all'esterno, legano il virus allo specifico recettore e permettono (enzima neuraminidasi) la liberazione dei virus replicati dalla cellula. I virus influenzali presentano durante la moltiplicazione un numero di mutazioni che si riflettono anche nella composizione di queste glicoproteine. Per questo i vaccini influenzali vengono continuamente aggiornati nel loro contenuto.

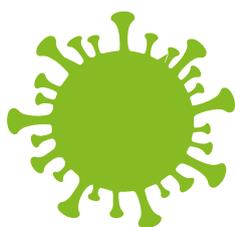
UN SISTEMA DI DIFESA E SORVEGLIANZA

Il nostro corpo è un insieme di apparati straordinari che, di norma, funzionano a meraviglia. È dotato di un vero e proprio sistema immunitario, un insieme di organi (milza, midollo osseo, linfonodi, timo, tonsille ecc.), tessuti e cellule circolanti (come ad esempio i leucociti/globuli bianchi), distribuiti in tutto il corpo.

Il sistema immunitario ha la funzione di **preservare l'organismo, distruggendo o bloccando eventuali agenti esterni**, come batteri, virus, miceti, parassiti. Impara da ciò che gli succede, selezionando gli anticorpi più efficienti.

È in grado di identificare e distruggere milioni di invasori, ma a volte non ci riesce. Inoltre, se non conosce ancora il virus o il batterio che lo attacca, ha bisogno di un po' più tempo per reagire, rispetto al tempo utile per bloccare un virus o batterio con il quale è già venuto in contatto. **Alcuni batteri e virus possono metterlo in forte difficoltà.**

Nella maggior parte delle epidemie (come per altro per molte malattie) la reazione individuale all'infezione virale dipende da un lato, dal potere patogeno del virus, dall'altro dall'efficienza del sistema immunitario che determina la maggiore o minore vulnerabilità.



CONOSCENZE DI BASE

il nostro sistema immunitario

La rete difensiva. Il sistema immunitario, nel corso di un'infezione, riveste un ruolo fondamentale, perché organizza una risposta infiammatoria efficace per contrastarla.

La rete di sorveglianza. È formata da vari organi e cellule altamente specializzate diffuse nel corpo che, insieme, ciascuna con un ruolo ben determinato, si danno da fare per difenderci e mantenerci sani. Ad esempio i linfociti e gli anticorpi svolgono un'azione antagonista verso gli aggressori. I linfociti B sono cellule in grado di generare gli anticorpi. Gli anticorpi sono sostanze di natura proteica (immunoglobulina) che si sviluppano nel corso di una risposta immunitaria provocata da una molecola estranea (antigene) a cui si legano specificamente.

Fanno parte del sistema immunitario:

- **organi e tessuti**, come il midollo osseo, timo, tessuti linfatici di milza, tonsille, linfonodi, appendice;
- **cellule**: come i linfociti circolanti nel sangue e nei tessuti;
- **mediatori chimici**: come le citochine, proteine con funzioni di coordinamento e di regolazione, che si scambiano segnali con le cellule dei vari organi.

La difesa può essere:

- **meccanico/chimica**: per impedire all'agente esterno di entrare, il nostro organismo attiva delle barriere come la pelle, il sudore, il sebo, il pH acido dello stomaco e le membrane epiteliali che rivestono le vie respiratorie, riproduttive e urinarie;
- **innata**: agisce contro qualsiasi agente esterno che penetra all'interno del corpo; la risposta è veloce ed uguale per qualsiasi agente patogeno;
- **acquisita/specifica**: l'immunità contro l'agente esterno si sviluppa lentamente (giorni /settimane) e si instaura a seguito di un primo contatto sia naturale, sia artificiale con i vaccini. Riconosce in modo mirato i patogeni e sviluppa una memoria immunologica. L'incontro con l'agente esterno stimola i linfociti B a proliferare, alcune cellule si trasformano in plasmacellule che producono anticorpi mentre altri linfociti si trasformano in cellule della memoria che sopravvivono per decenni.

Il nostro sistema immunitario è un sorvegliante in grado di selezionare i microrganismi buoni da quelli cattivi e cacciare gli intrusi.



alla scoperta dei batteri

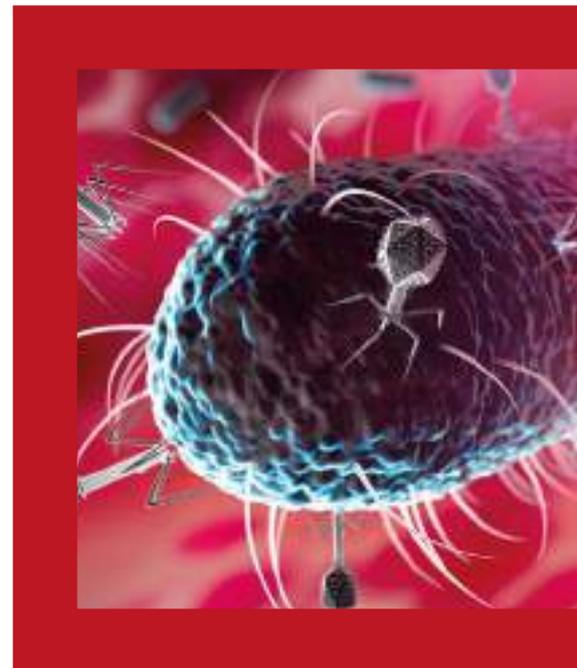


I batteri sono organismi unicellulari viventi, cioè hanno una vita autonoma.

Le cellule degli esseri viventi sono di due tipi:

- **eucariotica (ad esempio umana)** è caratterizzata da un nucleo, dentro al citoplasma, isolato dal resto della cellula con una membrana, contenente la maggior parte del materiale genetico rappresentato dal DNA;
- **procariotica (batteri)** è più piccola di quella eucariotica. In genere ha: un diametro di pochi micron - un millesimo di millimetro; una struttura semplice - un unico contenitore con una parete rigida e rivestimento mucoso da cui si possono proiettare diverse strutture filamentose - i flagelli; all'interno un unico cromosoma circolare non delimitato da membrana (quindi senza un nucleo).

A differenza dei virus, i batteri hanno una vita autonoma, sono un po' più grandi, hanno una cellula organizzata, ma molto meno di quella umana.



La parete cellulare dei batteri è formata in parte da un composto rigido e resistente che in alcuni diventa la struttura utile per la loro sopravvivenza, dato che resiste a sostanze chimiche, alla bollitura... Alcuni batteri possiedono anche

un rivestimento mucoso chiamato capsula, una specie di tuta mimetica per non farsi notare dagli anticorpi. Si nutrono e proliferano senza creare allarmi fino a sviluppare in grande quantità la loro azione nociva.

I TIPI, LE MISURE E LE FORME DEI BATTERI

Due tipi: eubatteri (batteri comuni) e archeobatteri (più ancestrali, caratterizzati da capacità di vivere o moltiplicarsi in condizioni ambientali che sarebbero proibitive per qualsiasi altra forma di vita).

Le specie dei batteri non le conosciamo tutte: si calcola siano più di 1 miliardo.

Misure: 1-2 micrometri di diametro.

La forma cambia a seconda del tipo di batterio: a sfera (cocchi); a bastoncini (bacilli); incurvata (vibrioni); filamentose (attinobatteri); con due o più curvature - tipo spirale (spirilli). Possono essere forniti di flagelli (lunghi anche 10-12 volte il diametro dei batteri): simili a piccolissime fruste che permettono loro di muoversi nei liquidi.



© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

L'epoca della prima comparsa dei microbi sulla Terra: 3,8 miliardi di anni fa! Hanno avuto il tempo per sviluppare straordinari meccanismi di evoluzione e di adattamento e sono sempre pronti a sfruttare qualsiasi occasione venga loro offerta per invadere nuovi spazi e garantirsi nuove occasioni di sopravvivenza.

Michele La Placa - Virus e batteri il nemico invisibile
Il Mulino - 2011





come si replica un batterio?



La preoccupazione principale del batterio è di trovare acqua, energia e materiali in quantità sufficienti per **duplicarsi continuamente**. La sua vita dipende molto dalle condizioni ambientali in cui si trova.

I batteri duplicano la loro cellula prima **raddoppiando il proprio patrimonio genetico** e poi dividendosi in due, in modo che ogni metà riceva una copia del genoma.

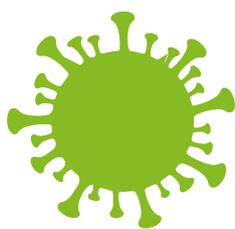
Nei batteri il DNA è contenuto in un unico cromosoma. Nei funghi e nei protisti i cromosomi sono di più.

Le varietà a noi più familiari si duplicano all'incirca in **venti minuti/mezz'ora fino a 1-3 ore**.

Una cellula di **Escherichia coli** (Inquinino del nostro intestino) si duplica circa 72 volte nell'arco di un giorno.



Attenzione!
Un microbo non pensa, la sua furia di riprodursi è decisa a livello evolutivistico dalle sue "istruzioni".



CONOSCENZE DI BASE com'è organizzata una cellula umana

La cellula è l'unità morfologica e fisiologica elementare di tutti gli organismi animali e vegetali. Gli organismi possono essere costituiti da una o più cellule.

Le dimensioni delle cellule sono, mediamente, comprese tra circa 1 micron (μm) e 100 micron (μm). Le misure comprese fra 10 e 20 micron (μm) di diametro sono le più comuni.

LA CELLULA UMANA

Il genoma (per l'uomo è costituito dal DNA) è l'insieme delle informazioni genetiche e del materiale ereditario propri di un organismo. Il DNA è contenuto all'interno del nucleo delle cellule.

Le informazioni genetiche sono organizzate in cromosomi, strutture a forma sottile e allungata, costituite da DNA e proteine basiche. Numero, forma e grandezza dei cromosomi sono costanti e caratteristici per ogni specie di animali o di piante.

Ogni cellula di ogni organismo si sviluppa, si gestisce e si attiva sulla base delle informazioni contenute nel suo genoma che consulta continuamente. Queste informazioni sono vere e proprie "istruzioni per l'uso", necessarie al suo funzionamento, nelle condizioni di vita che le cellule dell'organismo stesso si troveranno ad affrontare. Istruzioni che possono essere lette e messe in pratica da tutte le cellule, a seconda della propria funzione specifica.

LA MEMBRANA

La cellula è un sacchetto di materia organica semifluida, isolata grazie ad una membrana che permette una comunicazione selettiva con l'esterno.

La cellula, attraverso la membrana (formata da lipidi e proteine), è in grado di ricevere e inviare segnali alle altre cellule. La membrana svolge infatti una funzione di barriera dinamica (regolando gli scambi al proprio interno e con l'esterno) ed è in

"Un'unica cellula del nostro corpo è strutturata in modo decisamente più complicato rispetto a New York".

Linus Carl Pauling, scienziato, vincitore di due premi Nobel, per la chimica nel 1954 e per la pace nel 1962

grado di ricevere informazioni sia dall'interno sia dall'esterno (tramite i recettori di membrana). È la cellula infatti a decidere quale materia e quale tipo di energia possono passare attraverso la membrana.

GLI ORGANULI

Nel fluido semisolido della cellula, detto citoplasma (sostanza contenuta fra la membrana cellulare e la membrana nucleare) è presente una struttura organizzata per svolgere funzioni particolari. Ne fanno parte i mitocondri, centrali energetiche della cellula (i cloroplasti si trovano solo nelle cellule vegetali); i ribosomi che costruiscono le proteine; i lisosomi che provvedono alla pulizia della cellula da ogni molecola indesiderata, perché estranea o danneggiata.

RNA MESSAGGERO

È un RNA che media il trasferimento dell'informazione dai geni (DNA) ai ribosomi dove avviene la sintesi delle proteine. È sintetizzato dalle RNA polimerasi (trascrizione), e ha una sequenza nucleotidica complementare a una delle due eliche del DNA detto stampo. L'RNA messaggero (mRNA) rappresenta una piccola percentuale dell'RNA cellulare (2÷4%). Tutti gli mRNA hanno una serie di triplette di nucleotidi (codoni) che determinano, secondo il codice genetico, l'ordine degli amminoacidi nella proteina codificata.

LE PROTEINE

Sono le componenti chimiche essenziali del nostro corpo. Sono macromolecole costituite da una, o più, lunghe catene (polipeptidiche). Sono le molecole organiche più abbondanti in tutti gli organismi viventi; si trovano in tutte le cellule e costituiscono il 50% o più del loro peso secco. Sono essenziali per tutti i processi biologici legati alla vita.

Svolgono differenti funzioni, ad esempio:

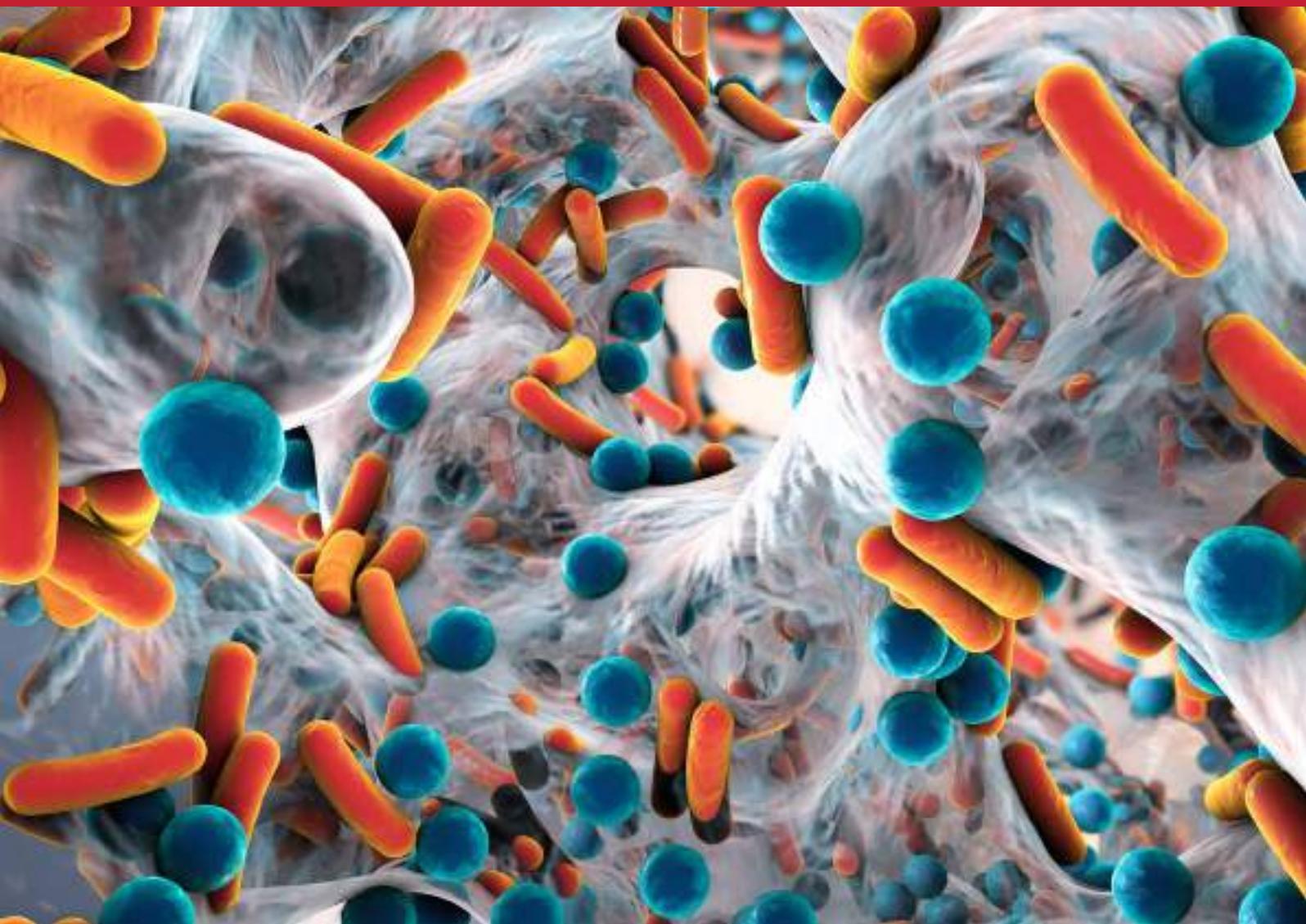
- **strutturale** - costituiscono la massa del corpo;
- **enzimatica** - rendono possibili le reazioni chimiche o biochimiche e le accelerano;
- **regolatrice** - controllano l'attività dei vari geni come la loro accensione o spegnimento.

LA DUPLICAZIONE

Le cellule possono duplicarsi. Lo fanno con un processo di mitosi da una cellula madre. Le due cellule ottenute contengono l'intero corredo di molecole, microstrutture, organelli e nucleo genetico della cellula madre.

3

I MICRORGANISMI CATTIVI, NEMICI DEGLI ESSERI VIVENTI





i microrganismi patogeni



Alcuni microrganismi (si chiamano patogeni) sono **pericolosi per la salute delle persone e per quella di altre forme di vita** (animali, piante e anche i batteri). Fra questi, molti sono i virus e batteri studiati dall'uomo, che mettono in pericolo piante e animali domestici, agricoltura e allevamenti.

"(...) consideriamo le malattie dal punto di vista dei germi. Dopo tutto, sono anche loro un prodotto della selezione naturale, proprio come noi. Ma quale vantaggio evolutivo può mai avere un batterio o un virus dal causarci diarrea o ulcerazioni sui genitali? E perché l'evoluzione li ha portati ad ucciderci?"

Quest'ultimo fatto sembra davvero inspiegabile, perché un agente patogeno che sopprime il suo ospite commette suicidio.

I microbi, fondamentalmente, si comportano come le altre specie. L'evoluzione seleziona gli individui più bravi ad assicurarsi una progenie e a farla sopravvivere; per un germe questo successo può essere misurato calcolando il numero delle vittime infettate da ogni malato. È un numero che dipende dal tempo in cui l'ospite rimane capace di trasmettere la malattia, e dall'efficienza del contagio".

Jared Diamond - Armi Accliate e malattie - Einaudi, 1998/2005

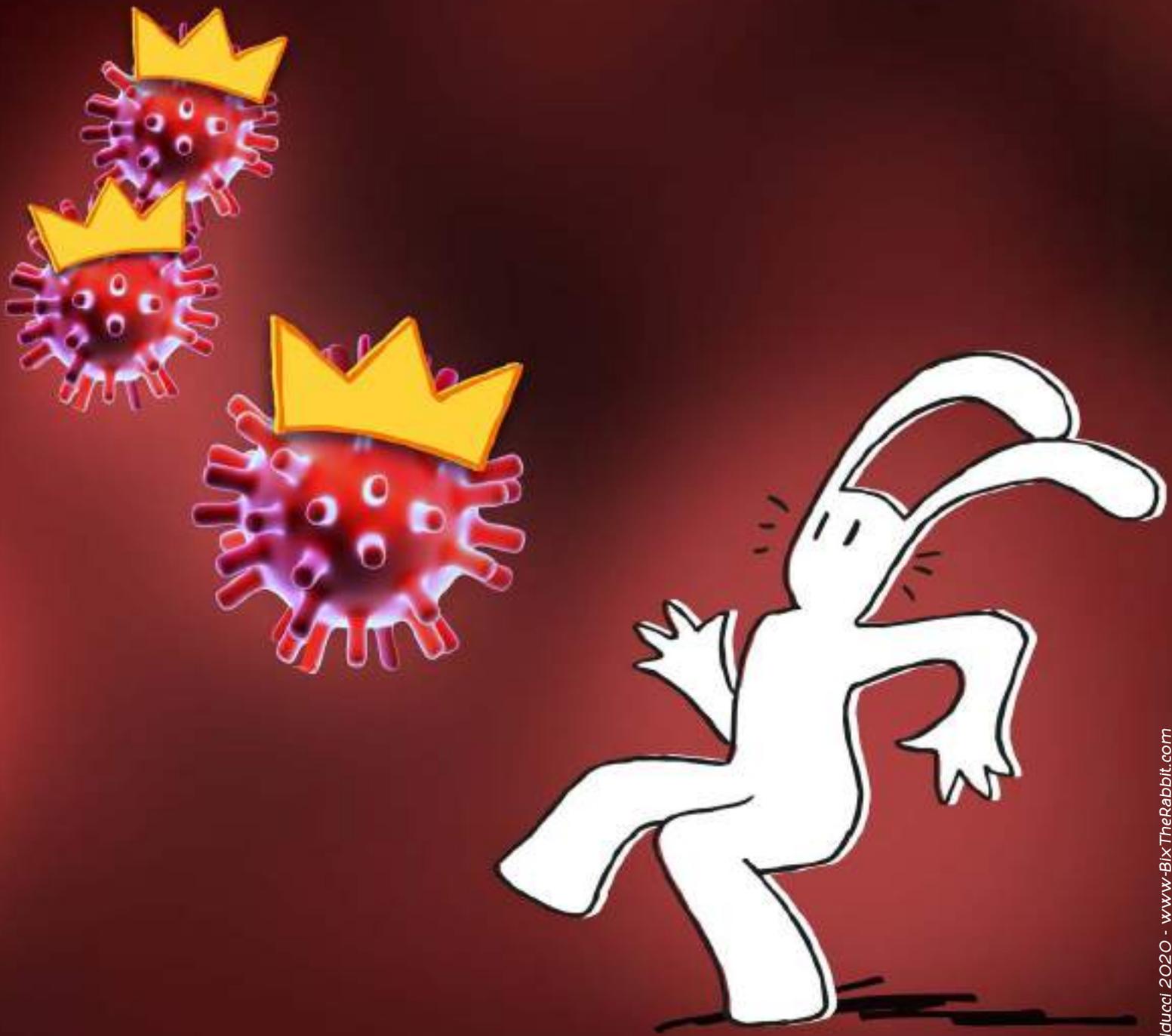
I microrganismi patogeni possono dunque provocare patologie gravi di per sé o essere pronti all'attacco nel caso ci sia un **indebolimento**, dovuto a differenti fattori, delle **difese immunitarie degli organismi aggrediti**.

In questa sede, ci limitiamo ad approfondire alcuni aspetti relativi alla salute umana.

Dagli anni 2000 in poi **le specie di microrganismi catalogati come in grado di infettare l'uomo superano le 1400** (538 batteri, 208 virus, 57 protozoi e il resto vermi/parassiti - metazoi pluricellulari).



I microrganismi patogeni (come virus e batteri) sono all'origine di molte malattie, alcune pericolose per gli uomini, molte altre per le piante!

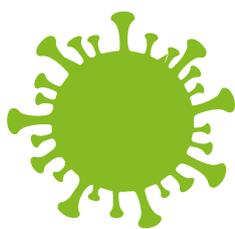


© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

...i coronavirus devono essere considerati serie minacce alla salute pubblica. Si tratta di virus con alta capacità evolutiva e provata abilità nel causare epidemie nelle popolazioni animali.

Donald S. Burke, infettivologo ed epidemiologo Università di Pittsburgh
(relazione presentata durante una conferenza pubblica del 1997)





CONOSCENZE DI BASE esempi di malattie contagiose

Divisione schematica

Origine batterica

- Tonsillite, Meningite, Polmonite*, Lebbra, Tubercolosi, Difterite, Tetano e Tifo

Origine virale

- Raffreddore, Influenza, Varicella, Morbillo, Epatite, Parotite, Rosolia, Rabbia, Poliomielite, HIV

Origine fungina

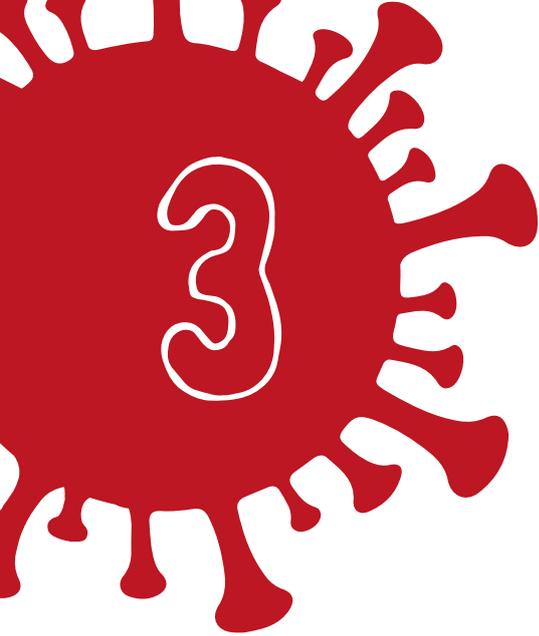
- Candida, Aspergillosi

Origine protozoica

- Malaria

* Alcune malattie come la Meningite e la Polmonite possono essere provocate sia da virus sia da batteri.

**Esempi di malattie
contagiose
provocate da
batteri e da virus
patogeni, ognuna
con una differente
origine e strategia
di diffusione e di
attacco all'uomo.**



la diffusione dei virus



I virus (e le malattie a cui danno origine) si distinguono anche per le condizioni di diffusione.

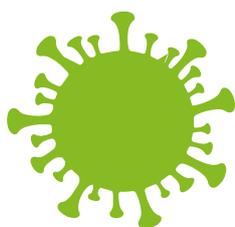
Entrano nel nostro organismo attraverso: aria, cibo, punture di un insetto, morsi di un animale, contatto con il sangue, trasmissione sessuale...

Si diffondono con varie modalità:

- per **condizioni di eccessiva promiscuità tra animali e uomini** (ad esempio con gli allevamenti intensivi di polli e maiali, mercati con animali da allevamento e selvatici);
- per **pesse condizioni igieniche** (trasmissione oro-fecale tramite acqua e cibo contaminato da feci; per contagio tramite il sangue (ematico); per punture di insetti diffusi in ambienti insalubri (paludi).



Il nome wet market ("mercati umidi") deriva in parte dal sangue, dalle viscere, dalle squame e dall'acqua che bagnano i pavimenti delle bancarelle. Un vero inferno per gli animali che vivono le loro ultime ore di vita nel terrore, assistendo alle brutali uccisioni dei loro simili fatte al momento per soddisfare i clienti che desiderano carne appena macellata.



CONOSCENZE DI BASE

3 diverse malattie: rabbia, morbillo, malaria

Prendiamo in considerazione tre malattie, conosciute con i nomi comuni di rabbia, morbillo e malaria (tralasciamo i loro nomi scientifici, molto più complessi; ad esempio il virus del morbillo si chiama Paramyxovirus, appartiene al genere Morbillivirus, famiglia dei Paramyxoviridae).

Che cosa è la rabbia?

È una malattia di origine virale, che causa un'infezione acuta nel cervello. È trasmessa nel 99% dei casi dai morsi dei cani; il restante 1% (soprattutto nelle Americhe) dai pipistrelli, tramite graffi e morsi ad altri animali o uomini.

La rabbia è l'unica malattia infettiva mortale per l'uomo praticamente nel 100% dei casi. La vaccinazione estesa dei cani ha ridotto enormemente il numero di casi. Anche se, specie in Asia e in Africa, provoca ancora da 25.000 a 55.000 morti all'anno. Non vi sono invece più casi in Australia, Canada, Giappone, Stati Uniti e nei paesi dell'Europa Occidentale.

Che cosa è il morbillo?

È una patologia infettiva che sembra esistere dal XII secolo, derivata dal virus della peste bovina. Il morbillo è una delle malattie più trasmissibili che esistano. Come per la parotite, varicella, rosolia, il tempo trascorso tra il momento dell'infezione e l'insorgere della malattia (incubazione) è da 10 a 14/15 giorni. La contagiosità si protrae fino a 5 giorni dopo l'eruzione cutanea. Colpisce spesso i bambini tra 1 e 3 anni. Si trasmette solo nell'uomo.

Una volta contratto, il morbillo dà un'immunità teoricamente definitiva, quindi non ci si ammalerà più per l'intera durata della vita. È diffuso in tutto il mondo.

Nel mondo: nel 1990 ha provocato 545.000 decessi noti; nel 2013 circa 96.000, nel 2018 142.000. Negli USA, solo nel 2013, il morbillo, a causa dell'abbassamento del numero dei vaccinati, ha ripreso a circolare, causando un'epidemia.

Negli anni '80, cioè prima della diffusione di massa del vacci-

Ogni malattia ha differenti modalità di contagio e diffusione, di tempi di incubazione, di permanenza e numero di decessi provocati.





no, la malattia causava circa 2,6 milioni di morti all'anno. Il rischio di morte tra gli infetti è oggi dello 0,2%, ma può arrivare fino al 10% nei bambini denutriti o malnutriti. La maggior parte delle morti riguarda bambini di età inferiore ai cinque anni. Il vaccino contro il morbillo è abbinato a quelli per altre patologie come la parotite, la rosolia, ecc...

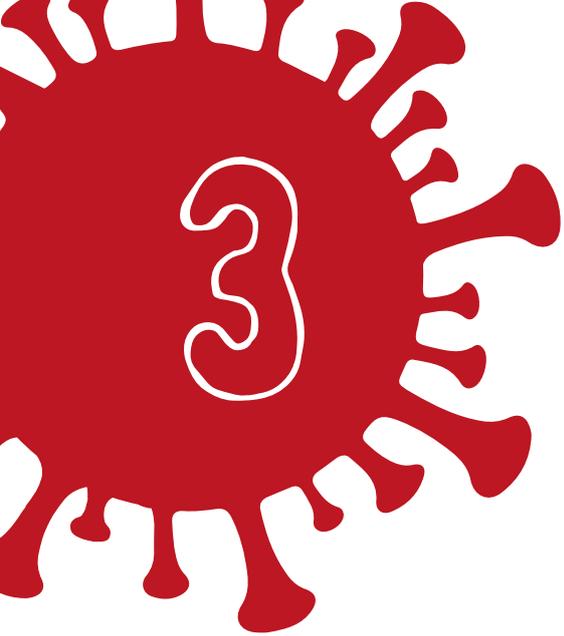
Cos'è la malaria?

È un'infezione causata da protozoi parassiti (genere *Plasmodium*) trasmessa all'uomo mediante:

- la puntura di zanzare infette *Anopheles*, le cui femmine cercano sangue ogni 3-4 giorni per la maturazione delle uova;
- il contagio diretto da uomo a uomo attraverso il sangue (contagio ematico).

Eliminata nel primo '900 da gran parte delle zone temperate (dove i risanamenti ambientali effettuati hanno debellato le zanzare malariche), la malaria è ancora presente in 91 paesi della zona tropicale e sub tropicale. Almeno 1/3 della popolazione mondiale vive in aree endemiche di malaria.

Con 216 milioni di malati nel mondo e 445.000 decessi, la malaria è oggi ancora la principale causa di mortalità infantile e di infermità (fonte OMS 2016).



la carta d'identità del nuovo coronavirus



Nome: **SARS-CoV-2** è il nome del virus, **COVID-19** quello dell'epidemia/pandemia.

Luogo di inizio dell'infezione: **città di Wuhan - Cina.**

Primo decesso segnalato: (in Cina) **9 gennaio 2020**

Un'epidemia è una malattia infettiva che ha 3 caratteristiche:

- si diffonde tra le persone;
- provoca morti;
- è un virus diverso dai ceppi precedenti.

Un'epidemia che si estende a livello globale si chiama pandemia.

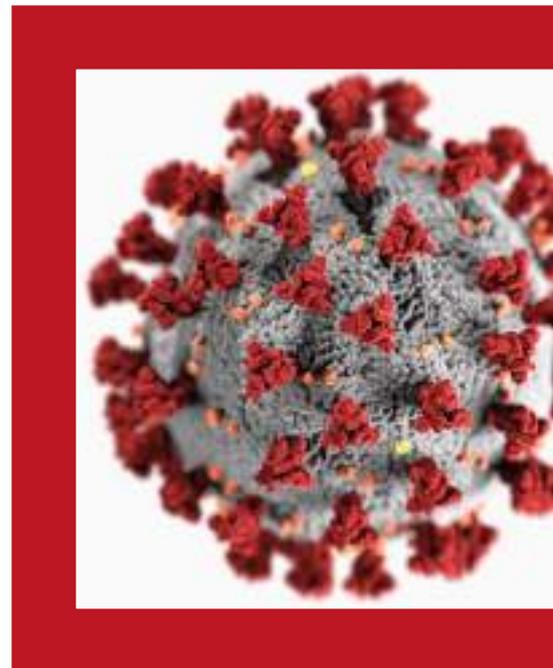
La diffusione oggi è accelerata dalla facilità con cui in poche ore possiamo spostarci in tutto il mondo (ad esempio con i viaggi aerei).

Il SARS-CoV-2:

- fa parte della famiglia dei **coronavirus** (nella nostra divisione "cattivi/nemici" dell'uomo);
- è **piccolissimo** (0,1 μm), 100 volte più piccolo di un batterio;
- **si riproduce entrando in una cellula** (animale, umana) con l'inganno, se ne impossessa, poi si replica velocissimo in grande quantità.

La famiglia dei coronavirus a sua volta fa parte del gruppo generale delle influenze. Ma non è un'influenza come quelle "stagionali" che conosciamo già. È un ceppo diverso, con aspetti per noi in gran parte ancora sconosciuti.

La maggior parte dei virus che provocano malattie respiratorie si ferma nella parte alta dell'apparato respiratorio, come il raffreddore (naso) e l'influenza (trachea e bronchi). Invece il **SARS-CoV-2 durante il decorso della malattia**, in una parte dei contagiati, **prosegue nella parte bassa, fino ai polmoni.**



Il SARS-CoV-2 è il terzo coronavirus responsabile di una pandemia negli ultimi 10 anni. Per prevenire altre epidemie è importante sapere anche come è riuscito a fare "un salto" di specie (zoonosi) dagli animali a noi attraverso un ospite intermedio.

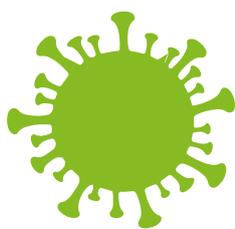


© Pierluigi Balducci 2020 - www-Bix-TheRabbit.com

Se scoppiasse una pandemia con i nuovi virus, gli ospedali sarebbero sopraffatti dal numero dei pazienti, tanto più che anche una parte del personale medico si ammalerebbe... mentre tutto il mondo spende miliardi di dollari in armamenti non si investe per affrontare le pandemie future.

R.G. Webster, E.J. Walker
Le scienze - 2002





CONOSCENZE DI BASE

l'apparato respiratorio del corpo umano

Il nostro apparato respiratorio è composto da: naso (narici e cavità nasali), faringe, laringe, trachea, polmoni, membrana pleurica, bronchi, bronchioli e alveoli.

Naso

Attraverso le narici, l'aria entra nel nostro corpo. Il naso è un ambiente caldo e umido perché le cellule che rivestono gli spazi interni sono riscaldate dal sangue e producono acqua e una sostanza viscosa, il muco, utile per intrappolare polvere e batteri.

Faringe e Laringe

Dal naso l'aria passa alla faringe, situata dietro la lingua. Il canale dell'aria e quello alimentare hanno un primo tratto in comune per poi separarsi subito (l'epiglottide è una piega che impedisce al cibo di penetrare nelle vie aeree). Poi l'aria prosegue nella laringe che contiene le corde vocali.

Trachea e bronchi

La trachea continua il percorso dell'aria: un tubo flessibile lungo circa 12 centimetri. La parte inferiore si divide in due rami (i bronchi), che si trovano l'uno nel polmone destro, l'altro in quello sinistro, ramificandosi ancora in rami sempre più piccoli (i bronchioli). Questi ultimi terminano negli alveoli polmonari, piccole vesciche avvolte da capillari sanguigni. Negli alveoli polmonari avviene lo scambio gassoso di biossido di carbonio e di ossigeno.

Polmoni.

I polmoni sono gli organi che permettono la respirazione e la ventilazione. Hanno 30.000 bronchioli e circa 350 milioni di alveoli collegati ai capillari sanguigni.

**Ogni giorno con
23.000 respiri
passiamo
29.000 litri di
aria nei polmoni.
I virus e le
malattie in
generale ci
spingono a
scoprire la
bellezza del
funzionamento
del corpo umano:
come funziona e
che cosa lo mette
in difficoltà.
L'esempio del
sistema
respiratorio, in
particolare dei
polmoni.**



Nel contesto sociale attuale, in cui la globalizzazione favorisce il commercio internazionale e i viaggi da un continente all'altro, una malattia infettiva, che fa la sua comparsa in un angolo del mondo, può trasformarsi rapidamente in un problema dalla parte opposta del globo, se il virus patogeno riesce a trovare un ambiente favorevole per la sua proliferazione.

Paul R. Epstein
Le scienze - 2002



Gli alveoli sono strutture al termine dei bronchioli che hanno forma di grappolo, immagazzinano aria e permettono lo scambio di gas (ossigeno e anidride carbonica) con il sangue. I capillari estremamente sottili trasportano sangue povero di ossigeno che qui viene reintegrato per garantire il corretto funzionamento di diversi organi, tra cui cuore, fegato e cervello.

La superficie dei nostri polmoni, se sviluppata in un piano, equivale ad un campo da tennis (dai 70 a 80 m²).

Il sistema respiratorio trasferisce ossigeno dall'aria al sangue, che lo distribuisce (attraverso il sistema cardiovascolare) a tutte le cellule dell'organismo.

Ogni giorno respiriamo circa 23.000 volte, immettendo circa 29.000 litri di aria. In un minuto respiriamo in media 5,5 litri d'aria.

L'aria che respiriamo è composta da azoto, ossigeno, anidride carbonica e vapore acqueo.

	ENTRA	ESCE
Azoto	78,6%	78,6%
Ossigeno	20,8%	15,6%
Anidride carbonica	0,04%	4,0%
Vapore acqueo	0,56%	1,8%

L'apparato respiratorio si difende

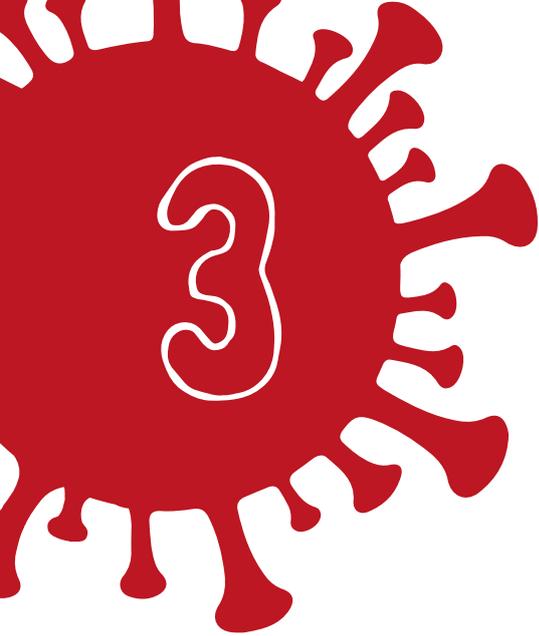
Espelle ciò che non è necessario come le impurità e gli inquinamenti da particelle di polveri, microbi, allergeni, sostanze chimiche pericolose, irritanti e anche cancerogene.

L'organismo è capace di:

- **espellere** la maggior parte dei corpi estranei che penetrano nelle vie respiratorie;
- **distruggere** i corpi estranei che eludono i meccanismi di difesa del sistema respiratorio.

Esempi:

- **naso (narici e cavità nasale)** - le narici filtrano con i peli detriti e impurità più grandi; la cavità nasale è ricoperta da muco viscoso che cattura polvere e germi;
- **faringe** - le tonsille bloccano e distruggono gli organismi dannosi;
- **laringe/trachea** - cellule ciliate sulla sua superficie riportano polvere e sostanze irritanti verso la gola provocando un colpo di tosse per espellerle;
- **polmoni, membrana pleurica, bronchi** - la superficie cigliata espelle il muco e le impurità; bronchioli, alveoli: la superficie interna dispone di macrofagi (cellule di difesa del sistema immunitario che attaccano i microrganismi) che distruggono "gli invasori" del sistema respiratorio.



da dove arriva il SARS-CoV-2



Le ipotesi sulla provenienza del SARS-CoV-2 sono ancora da accertare. **Come gli altri coronavirus, il SARS-CoV-2 pare usare come "trampolino di lancio" i pipistrelli, chiamati in questa funzione, ospiti "serbatoio".** Vi sono **1200 specie di pipistrelli** che rappresentano il 20% dei mammiferi sulla terra. Appartengono all'ordine dei chiroteri, volatili di abitudini crepuscolari e notturne, che, per le loro caratteristiche evolutive, coabitano con molti virus.

I virus degli animali, normalmente, non sono in grado di infettare l'uomo. Ma alcune forme riescono a passare all'uomo, compiendo uno Spillover.

Spillover (tracimazione) è il termine che indica il momento in cui un virus passa dal suo "ospite" non umano (in genere un animale intermedio) al primo "ospite" umano.

Lo Spillover è possibile grazie al modo che hanno i virus di riprodursi, mescolando parti del proprio genoma con parti di altri genoma.

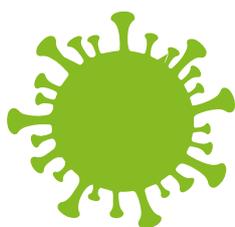
Nel caso del SARS-CoV-2, nel passaggio da pipistrelli all'uomo, il vettore intermedio potrebbe essere costituito da **pangolini o serpenti**. I pangolini sono cacciati sia per la **carne** sia per le **squame di cheratina** usate nella medicina cinese.

Tra le malattie da virus oggi presenti nel mondo circa il 60% deriva dal "salto" di specie da animali a uomo (zoonosi). L'altro 40% delle malattie infettive proviene da altro, da virus o altri agenti patogeni che si sono lentamente evoluti nel tempo insieme all'uomo.



pangolino in un wet market

Abbiamo salvato vite umane, diminuito i contagi, creato e diffuso i vaccini, indagato sulle trasformazioni dei virus, ridotto i rischi... Ora dovremo contrastare la capacità dei virus di passare dagli animali all'uomo, il così detto SPILLOVER.



CONOSCENZE DI BASE

il salto di "specie"

Il salto di specie dagli animali all'uomo (spillover) si verifica attraverso alcuni passaggi. In genere prima di passare all'uomo i virus si trasmettono da animali selvatici ad animali che vivono in grande promiscuità con gli umani. Possiamo dire che questi siano ospiti intermedi. In molte occasioni è l'uomo stesso a creare le condizioni perché si verifichi uno spillover. Alcuni esempi:

- **la distruzione o il danneggiamento** (anche attraverso gli incendi) **di ecosistemi** prima intatti e isolati per fare spazio ad attività antropiche come l'industria, l'agricoltura e l'allevamento;
- **la predazione, spesso illegale, di animali selvatici**, vivi e/o morti, trasferiti da ambienti isolati e remoti a città sovrappopolate, in promiscuità con animali da allevamento e con l'uomo. Un mercato questo fiorente e diffuso, specialmente presso popolazioni prive di tabù alimentari (vedi ad esempio i così detti "wet market" cinesi), perché la selvaggina è ritenuta essere fonte prelibata e ricercata di cibo. Si tratta di pratiche da evitare e da proibire.

**L'approfondimento
sul virus
SARS-CoV-2
prosegue nel
capitolo 6
(a pag. 63).**

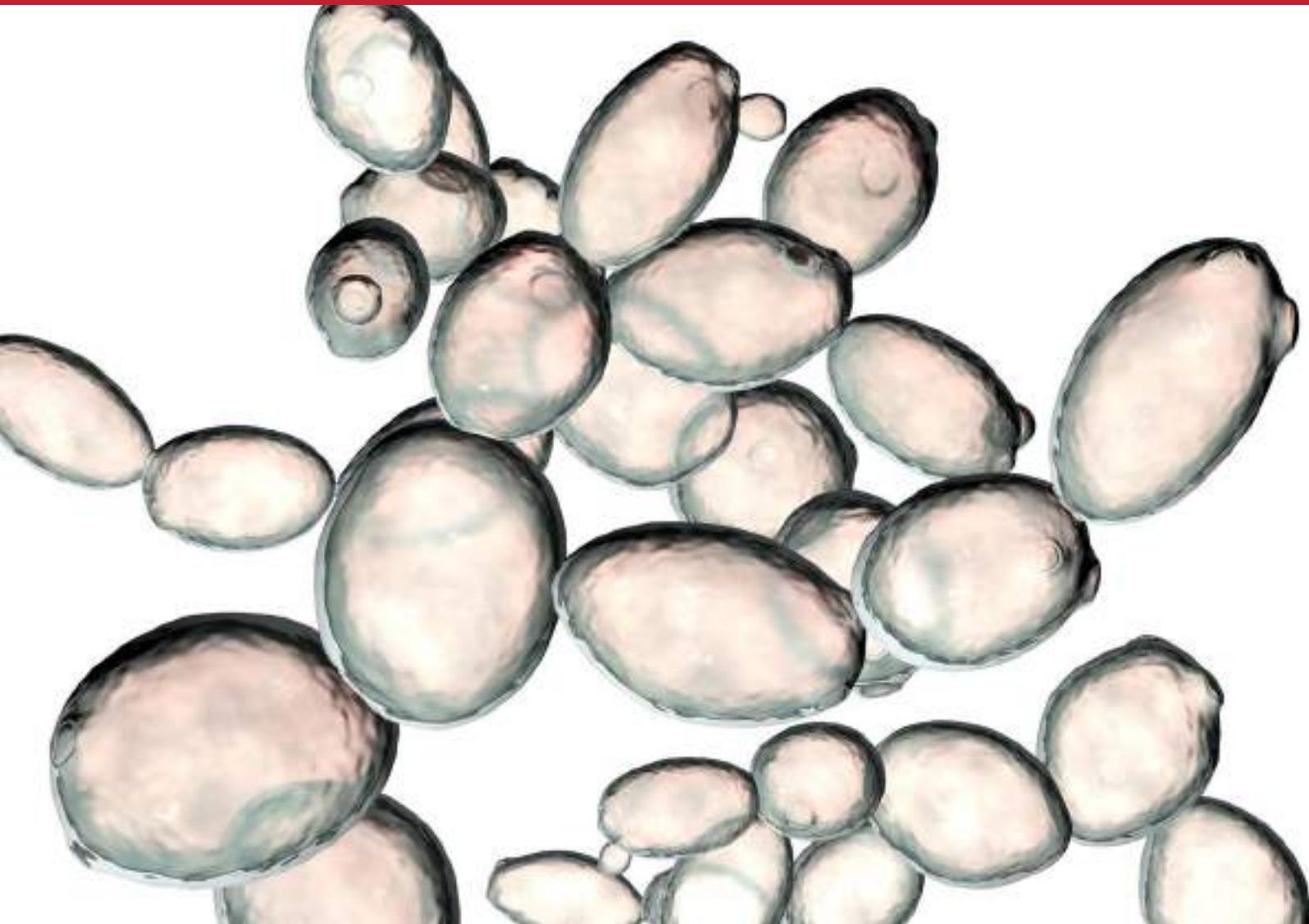
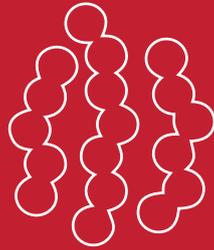
Quando arrivano all'uomo, attraverso l'ospite intermedio, i virus riescono poi a trasmettersi da uomo a uomo, provocando epidemie. **Solo per i coronavirus è successo tre volte in dieci anni.**

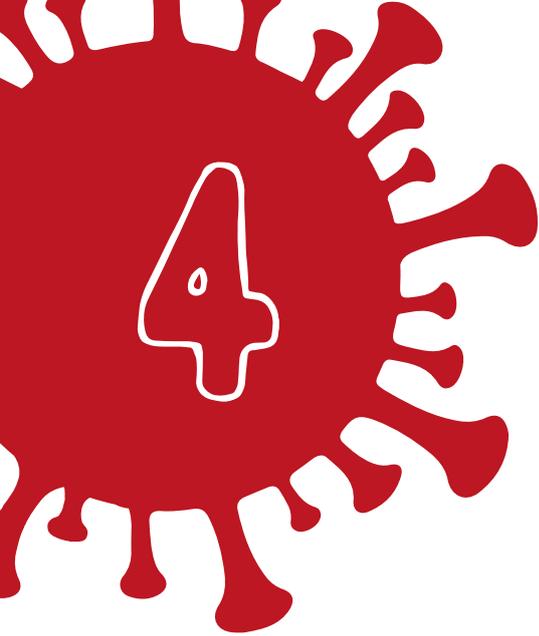
Gli ospiti intermedi sono stati per la SARS (2002/3) lo zibetto (un piccolo mammifero), per la MERS (2012), i dromedari, per il COVID-19 si ipotizza pangolini o serpenti, ma in questo ultimo caso la ricerca è ancora in corso.

L'origine dell'influenza aviaria e suina: dagli animali all'uomo. Gli uccelli acquatici selvatici, in particolare quelli migratori, come ad esempio anatre e gabbiani, viaggiano per il mondo trasportando virus influenzali. Le loro forme virali però non raggiungono facilmente l'uomo. Devono prima essere trasmesse ad un ospite intermedio, come polli, maiali d'allevamento, finanche cavalli e foche... attraverso l'acqua infettata dalle feci degli uccelli acquatici, dalla quale questi animali si abbeverano. Esempio, i maiali permettono lo spillover dei virus aviari ai mammiferi, creando nuovi ceppi virali. I suini sono i candidati "ideali" per la creazione di nuovi ceppi virali influenzali, perché le loro cellule respiratorie e intestinali posseggono sia i recettori per i virus animali sia quelli per i virus umani.

4

I MICRORGANISMI BUONI, AMICI DEGLI ESSERI VIVENTI





amici microrganismi



La scienza e la storia ci insegnano a considerare i microrganismi non solo come pericolosi agenti contaminanti, da guardare con sospetto e paura.

Molti microrganismi sono “amici” dell'uomo; per esempio, sono impiegati da secoli nella preparazione di alimenti come il pane, il vino, l'aceto ed il formaggio.

Fermenti e lieviti. Non è un caso che fermenti e lieviti non siano definiti, nel linguaggio comune, come microbi. Essendo utilizzati nell'alimentazione sono associati a funzioni positive, utili e benefiche. I servizi alimentari forniti da queste famiglie di microrganismi (batteri, lieviti, funghi filamentosi/muffe) sono parte della storia umana da migliaia di anni. Non solo birra, pane, formaggio, vino: i microrganismi sono anche all'origine del caffè e della cioccolata.



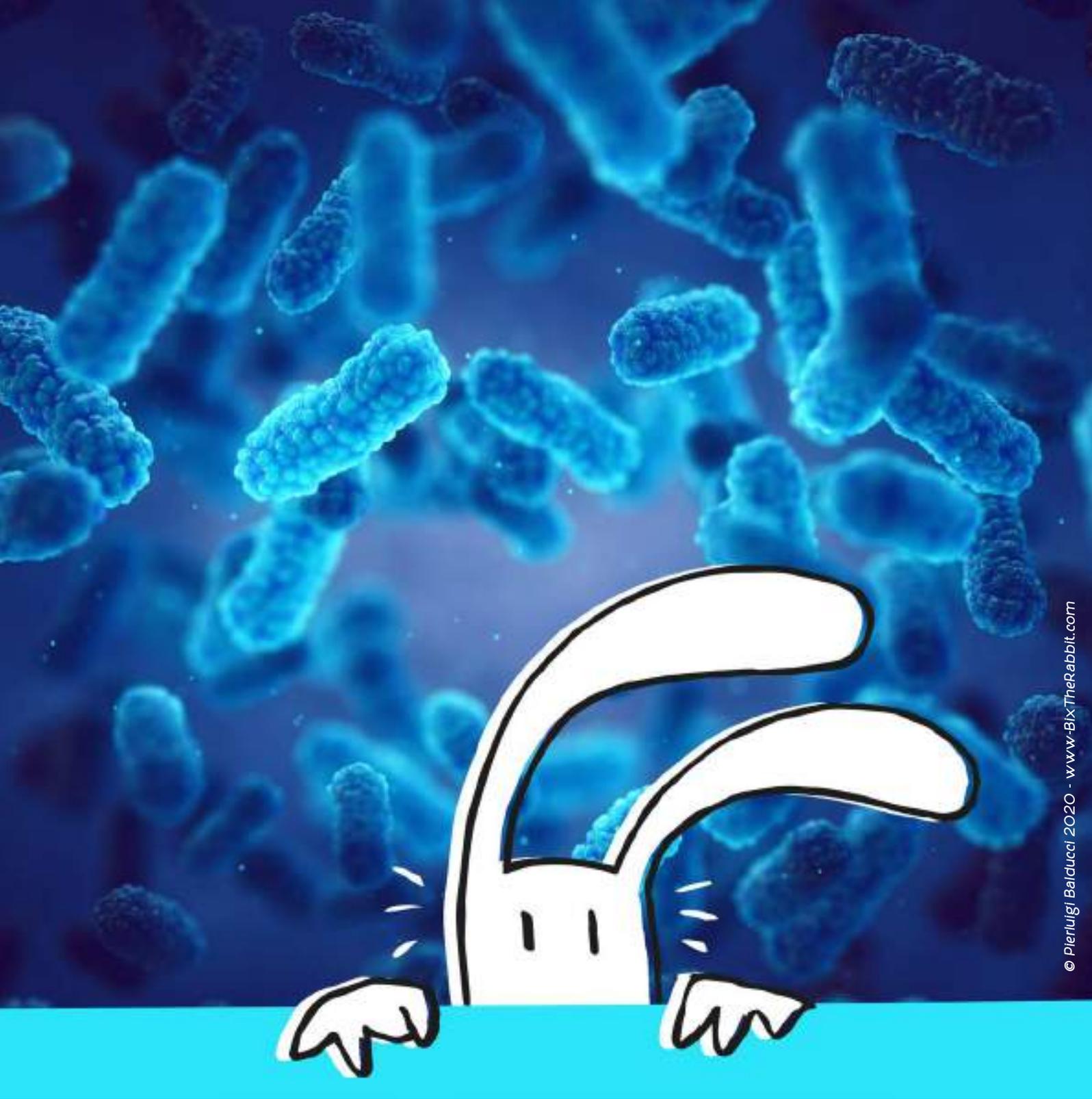
Molti microrganismi svolgono funzioni per noi essenziali, e per tale ragione possiamo definirli AMICI. Un esempio noto da secoli è quello dei batteri che ci aiutano nelle trasformazioni alimentari. Le scoperte recenti si concentrano sui batteri presenti nel nostro corpo e nel suolo, da cui ci si aspetta ulteriori “servizi” per affrontare i problemi dell'uomo.

Ogni famiglia ha forme diverse di intervento nei processi di trasformazione degli alimenti, ma anche aspetti comuni. Ad esempio: **i microrganismi, come tutti gli esseri viventi, cercano energia per crescere e la ricavano dagli zuccheri che assorbono dall'ambiente intorno a loro, trasformandoli, attraverso un processo di fermentazione, in alcool etilico e anidride carbonica.**

Alcuni esempi di **microbi “farmacisti”**:

- la **penicillina**, il celebre antibiotico utilizzato per combattere batteri patogeni, ricavato da un fungo, origine che ha in comune (quella dai microrganismi) con altri antibiotici;
- microrganismi che producono etanolo, generano ossigeno...

I batteri sono oggetto di studi, finalizzati a comprendere i meccanismi della loro respirazione, digestione e metabolismo per ricavarne servizi (presenti e futuri) per l'uomo.

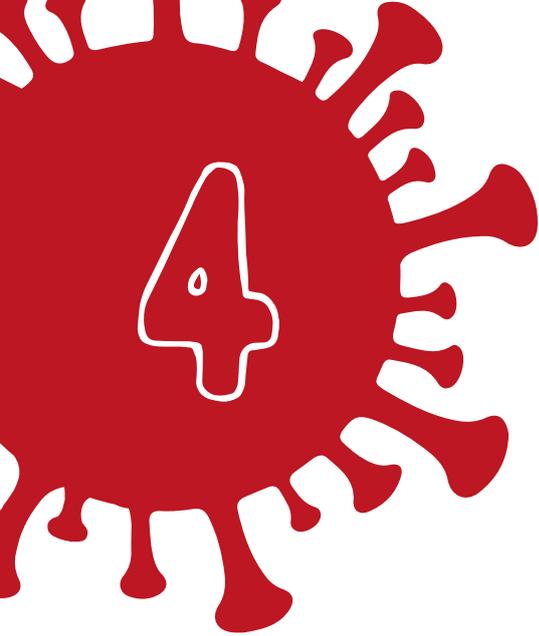


© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

I veri padroni del nostro pianeta, i vincitori assoluti della lotta per l'esistenza sono i batteri e le alghe elementari, organismi unicellulari che non mostrano neppure un nucleo cellulare ben distinto.

Edoardo Boncinelli - Prima lezione di biologia
Laterza - 2011





i batteri del nostro corpo



Il MICROBIOTA. Il nostro corpo convive con 100.000 miliardi di microrganismi "estranei", un numero 10 volte superiore alle nostre cellule che sono "solo" circa 10.000 miliardi.

I microbi presenti in un centimetro quadrato di pelle umana sono 100.000. Il peso totale dei microbi presenti in un corpo umano sano è da 1 a 1,5 kg.

Questo straordinario numero comprende:

● **batteri "nemici"**, un esempio per tutti: le carie dei denti. Sono provocate dai microrganismi che abitano la bocca, che nutrendosi del cibo in transito, producono una sostanza acida che scioglie lo smalto protettivo dei denti;

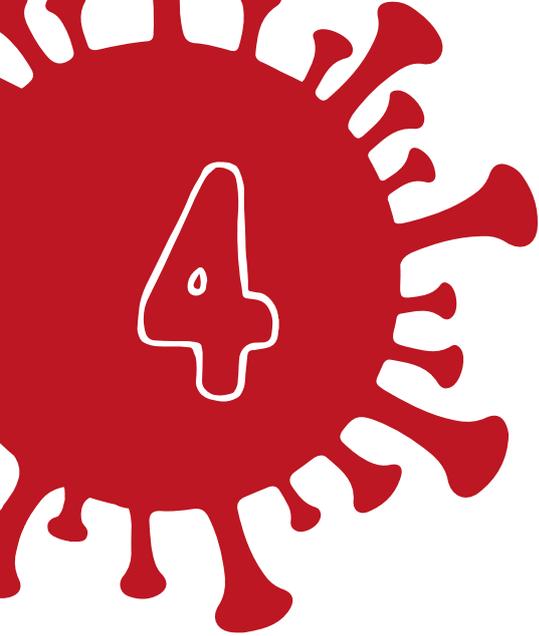
● **batteri "amici"**, triloni e triloni di minuscoli esseri viventi che ci fanno un gran bene. Sono parte integrante di un ecosistema umano sano e sono dunque una risorsa per l'uomo, perché svolgono ruoli precisi e offrono servizi. Per esempio, alcuni batteri che popolano il

nostro intestino ne regolano l'assorbimento dei nutrienti; **producono vitamine, minerali ed antibiotici** che difendono l'organismo e rinforzano il sistema immunitario; allo stesso modo i **lattobacilli** che costituiscono la flora vaginale proteggono l'organismo femminile dalle infezioni genitali. Altri "servizi" dei batteri amici in corso di studio: degradano le tossine e le sostanze chimiche nocive; ci proteggono da malattie scontrandosi con microbi pericolosi; collaborano con il nostro sistema immunitario nel caso del diabete. **Ci forniscono il 10% circa delle calorie scomponendo alimenti che altrimenti non potremmo assorbire e nel farlo estraggono sostanze nutritive benefiche come le vitamine B e l'acido folico.**

Se i microbi non hanno bisogno dell'essere umano, noi senza di loro moriremmo nel giro di un giorno. "L'intera Terra sembrerebbe simile al paesaggio della Luna".



MICROBIOTA è l'insieme degli organismi che vivono in uno stesso luogo, come ad esempio il nostro corpo. MICROBIOMA è l'insieme del loro patrimonio genetico.



colloqui biochimici tra corpo umano e batteri



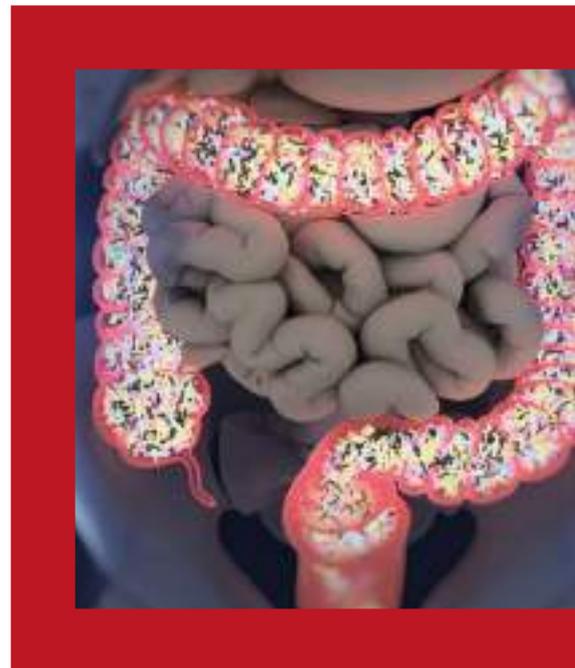
I batteri e gli umani sono diversi ma colloquiano tra di loro. Perché? La vita è una sola: tutti gli esseri viventi parlano lo stesso linguaggio genetico. Usano lo stesso "dizionario" e riconoscono lo stesso codice genetico, il DNA e la stessa molecola ATP per la diffusione dell'energia.

Ci mancano ulteriori conoscenze. Non tutto è chiaro e positivo: anche i batteri possono creare conflitti tra ospite e inquilino, procurandosi problemi vicendevoli.

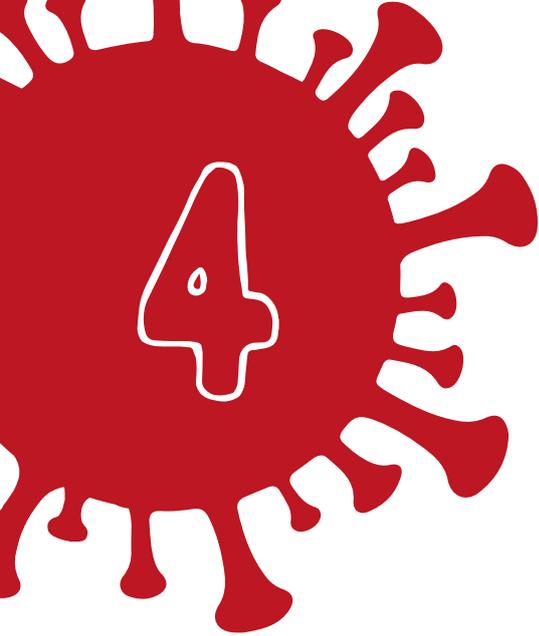
Oggi possiamo saperne di più sul colloquio biochimico che avviene nel corpo umano tra le cellule e i batteri. Dalla ricerca sui batteri nel nostro corpo le "promesse" positive potrebbero essere interessanti: si attendono novità sul trattamento di malattie come obesità, diabete, e sulla produzione di nuovi antibiotici. Si sta studiando anche come i batteri possano influenzare l'attività cerebrale degli esseri umani.

Proprio come, ormai da tempo, **reazioni microbiologiche sono state utilizzate insieme a trasformazioni chimiche per produrre vitamine, ormoni, farmaci antitumorali, alcaloidi e interferoni.**

In altri settori si attendono soluzioni per: l'uso minore e diverso di pesticidi e fertilizzanti sostituiti, in agricoltura, da soluzioni più "naturali"; la produzione di energia e di nuovi carburanti; la scomposizione dei rifiuti da materie plastiche.



I risultati di recenti ricerche scientifiche hanno rivelato una nuova forma di comunicazione ospite-microbo in cui le proteine microbiche vengono trasferite direttamente all'interno delle cellule ospiti. La scoperta di tale meccanismo di interazione potrebbe aiutare a capire come il sistema immunitario distingue i batteri benefici dai patogeni.



distruggere solo i batteri nemici?



Distruggere i batteri, senza distinguere quelli utili da quelli dannosi, ci rende più vulnerabili.

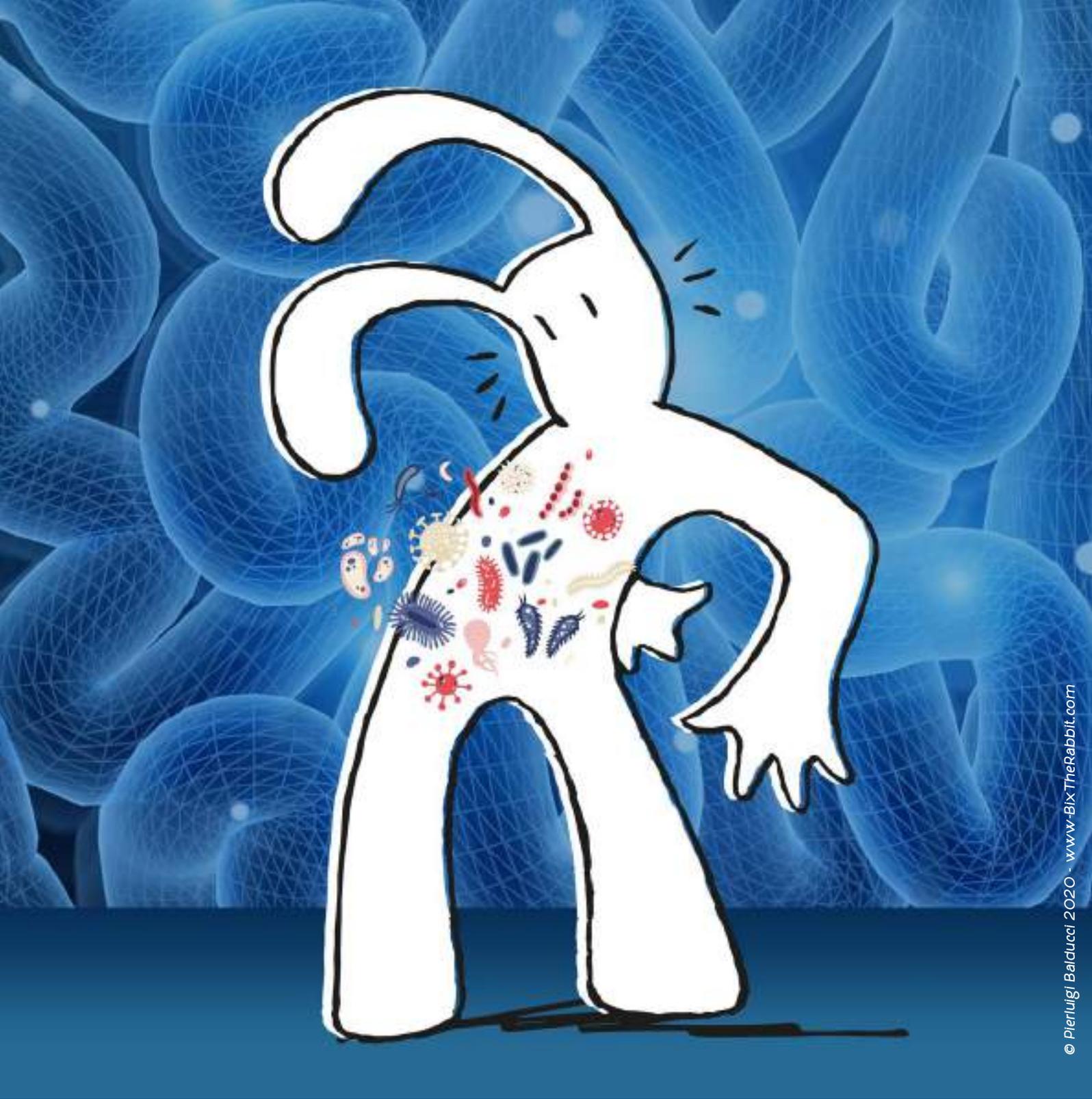
Il marketing ci spinge sempre di più a fare un **uso eccessivo in casa di detersivi battericidi**.

Sono prodotti chimici usati non solo contro la sporcizia e in zone a rischio per la salute, ma in modo indiscriminato contro i batteri in assoluto. Sembra che queste abitudini siano all'origine della **crescita delle allergie**, perché vivere in ambienti sterilizzati, privi di batteri, non "allena" il nostro sistema immunitario che una volta fuori casa, in città o in mezzo alla natura, si difende in maniera sproporzionata.

Spesso i medici (anche su sollecitazione dei pazienti stessi) ricorrono, a fronte di ogni genere di patologia, alla **somministrazione esagerata di antibiotici**. Questi medicinali andrebbero utilizzati come armi di precisione e non per effettuare "bombardamenti" a largo raggio che distruggono tutti i batteri, non solo patogeni, ivi compresi quelli che hanno una funzione protettiva dell'organismo. **Un esempio è la prescrizione e l'assunzione di antibiotici per trattare le infezioni virali come il raffreddore comune, su cui non hanno alcun effetto.**



Non sempre il nostro comportamento verso i batteri è razionale. L'uso esagerato dei detersivi per eliminarli dalle nostre case, provoca allergie; l'eccessivo ricorso agli antibiotici, anche quando non necessari, aumenta la loro resistenza, rendendo, questi preziosi farmaci, meno utili o addirittura inutili.

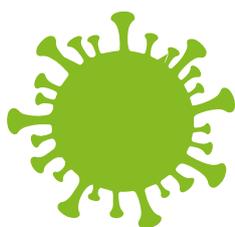


© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

L'insieme degli organismi che vivono in uno stesso posto, come il corpo umano, si chiama MICROBIOTA, l'insieme del loro patrimonio genetico si chiama MICROBIOMA. Sopra e dentro di noi c'è uno zoo gigantesco.

Jessica Snyder Sachs - I buoni e I cattivi - come sopravvivere in un mondo dominato dai batteri - Longanesi - 2009



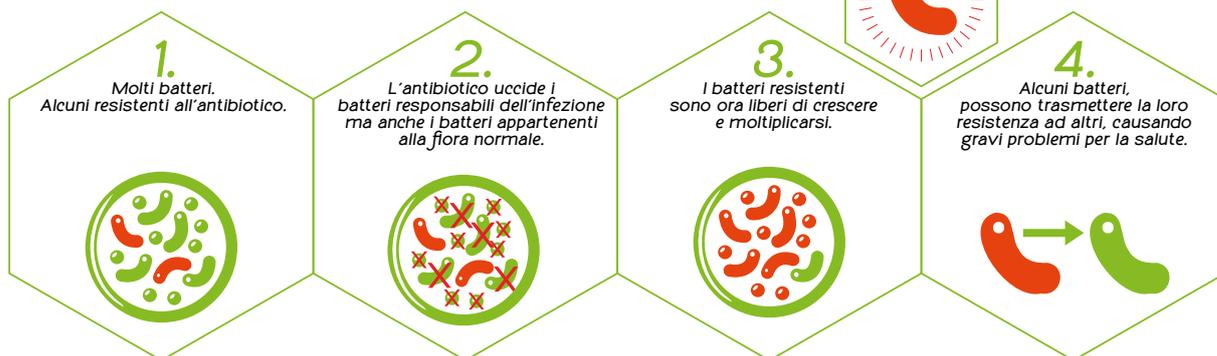


CONOSCENZE DI BASE batteri antibiotico resistenti

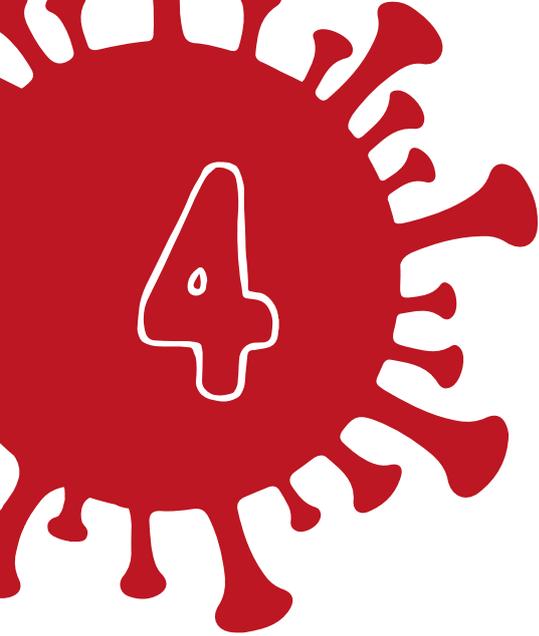
È dimostrato che, a causa dell'abuso di somministrazione all'uomo di antibiotici, sommato all'utilizzo degli antibiotici negli allevamenti intensivi degli animali destinati all'alimentazione (sia per prevenire malattie dovute all'affollamento, sia per stimolare la crescita degli animali), molti batteri sono diventati e stanno sempre di più diventando antibiotico-resistenti.

I batteri hanno meccanismi genetici evolutivi dovuti alla loro velocissima replicazione. Lo sviluppo della resistenza è un fenomeno che avviene comunemente anche in natura, ma è

Resistenza agli antibiotici. Come funziona?



diventato particolarmente preoccupante a causa della velocità con la quale si sta diffondendo l'uso frequente di antibiotici e quindi l'esposizione ad essi di molti batteri. Senza antibiotici in grado di agire in maniera efficace, molte delle più comuni infezioni, come la polmonite batterica, potrebbero tornare ad essere letali; le morti per infezioni dopo interventi chirurgici, potrebbero diventare molto frequenti.



i microrganismi del suolo



I microrganismi del suolo, parte fondamentale della vita che si svolge sotto i nostri piedi, rappresentano il 30% (circa 1/3) di tutta la biodiversità del pianeta. Tra questi microrganismi (1-100 μm) vi sono batteri, funghi e protozoi... In un cucchiaino di terriccio vi sono circa un trillione di microrganismi, divisi in oltre 10.000 specie. Sulla superficie di un metro quadro di suolo fertile, ci sono 60.000 miliardi di esemplari. Garantiscono, attraverso la loro incessante attività, il riciclo dei nutrienti necessari per la vita sul pianeta.

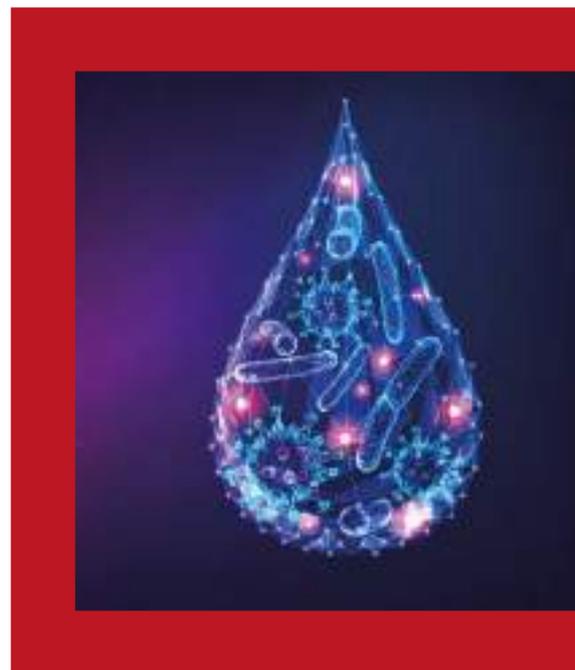
I microrganismi si sono evoluti in nostra assenza e prima di quasi la totalità degli altri esseri viventi per milioni di anni. **Anche i virus (come genere sul confine tra mondo dei viventi e dei non viventi) visti in un'ottica evolutiva, non sarebbero così "cattivi" e avrebbero influenzato l'evoluzione di tutte le altre forme di vita.**

Non tutto il DNA umano serve per produrre proteine. Una gran parte è stato definito DNA "spazzatura" semplicemente perché non sappiamo ancora bene a che cosa serva.

L'8% del genoma è formato da geni provenienti da invasori esterni, come i virus. Studi recenti dimostrano come anche questi geni svolgono funzioni fondamentali. Per esempio un gene importante nella formazione della placenta proviene da un retrovirus.

Centinaia di migliaia di virus sono presenti in ogni goccia d'acqua dei mari e degli oceani. Nella loro necessità di trarre vantaggio da organismi viventi, "uccidono" gli organismi unicellulari che compongono il fitoplancton e lo zooplancton. Svolgono così una funzione essenziale alla vita planetaria: la frammentazione finale in costituenti di base, permette a nuovi organismi di plancton di utilizzare i frammenti come "cibo" e riprodursi.

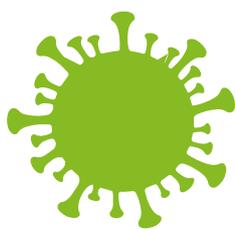
Vi sono inoltre virus "silenti" dentro ogni altro organismo vivente, che non producono danni o ne producono pochi, forse "in tregua" dopo passaggi evolutivi, anche violenti, contro gli organismi che li ospitano. Virus che hanno trovato un modo per spostarsi da un ospite ad un altro, senza produrre sintomi.



Tutti gli esseri viventi dipendono dall'azoto, ma non possono assimilarlo così com'è.

I batteri (ad esempio quelli liberi nel terreno e quelli che vivono in simbiosi con le radici delle piante), attraverso i processi di fissazione, lo convertono in forme utilizzabili chimicamente, come ammoniaca e sali d'ammonio, nitriti, nitrati e azoto organico.

Altri batteri poi trasformano (riduzione chimica) i nitrati in azoto molecolare che ritorna in atmosfera, chiudendo il ciclo dell'azoto.



CONOSCENZE DI BASE

il ciclo dell'azoto

Nel **ciclo dell'azoto**, accanto a piante e animali, hanno un ruolo fondamentale una serie di batteri. Vediamo brevemente come. L'azoto passa dall'atmosfera al terreno mediante la fissazione. La **fissazione è un processo chimico** (riduzione) grazie al quale l'azoto molecolare presente in atmosfera (N_2) viene dapprima trasformato in ammoniaca (NH_3) da batteri fissatori come l'Azotobacter e il Clostridium, ma anche da cianobatteri e da rizobi, batteri che vivono in simbiosi con le radici di alcune piante come le leguminose. L'azoto si trova nel suolo soprattutto per la decomposizione dell'**azoto organico**, presente nell'erba, negli sfalci di potatura e in qualsiasi residuo organico in forma di basi azotate (DNA) e amminoacidi (proteine). **Così i batteri decompositori non fanno altro che decomporre materia organica e liberare l'azoto nel suolo**, che poi verrà riassorbito nuovamente dalle piante mandando avanti il cosiddetto ciclo.

L'**azoto molecolare** si ritrova nel suolo con diversi numeri di ossidazione e assorbito dalle piante principalmente come nitrato, ma anche come nitrito o ammoniaca. La fissazione biologica dell'azoto è fondamentale per l'agricoltura e per l'accrescimento della massa vegetale. Il compostaggio è uno dei tanti esempi di ciclo dell'azoto.

"A partire dalla metà del XX secolo, le attività umane sono diventate (non intenzionalmente) il più importante fattore alla base dei cicli biogeochimici fondamentali (quelli del carbonio, dello zolfo e dell'azoto). (...) l'attuale funzionamento del ciclo dell'azoto non ha precedenti in tutta la storia del nostro pianeta. (...) metà dell'azoto presente nei nostri corpi deriva dal processo Haber-Bosch."

J.R. McNeill, Peter Engelke

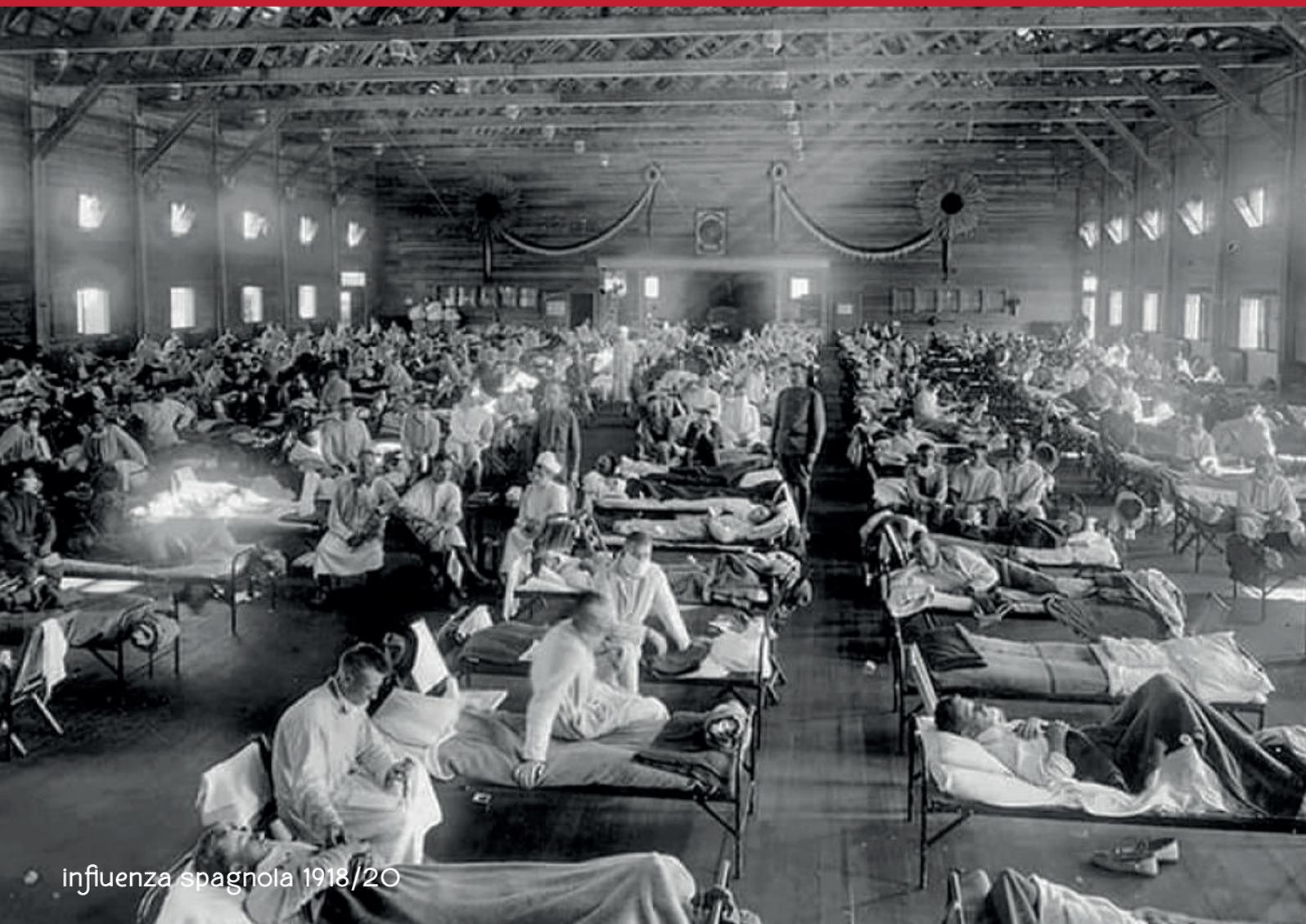
La Grande accelerazione - una storia ambientale dell'Antropocene dopo il 1945
Einaudi, 2014

Ovvero **metà dell'azoto presente nei nostri corpi non ha più un'origine batterica ma industriale**. Il Processo Haber-Bosch è infatti un metodo che permette la sintesi industriale dell'ammoniaca su larga scala utilizzando come reagenti azoto e idrogeno in presenza di un catalizzatore eterogeneo a base di ferro. Un fatto a dimostrazione che anche per aspetti del "sistema Terra", come sono i cicli biogeochimici fondamentali, processi su scala globale tra loro interrelati, siamo nel pieno dell'**Antropocene, una nuova fase della storia del pianeta, durante la quale il genere umano si è imposto come un'influenza decisiva sull'ecologia globale**.



5

QUANDO GLI ORGANISMI ENTRANO IN CONFLITTO: EPIDEMIE/PANDEMIE STORICHE E RECENTI





scoprire l'invisibile



Il primo "microbiologo" della storia fu **Antoni van Leeuwenhoek**⁽¹⁾ (1642/1723), un commerciante dei Paesi Bassi che iniziò la carriera di scienziato un po' per caso: imparò a costruire i microscopi da autodidatta perché voleva osservare con migliore chiarezza la qualità del filato dei tessuti che commerciava. Sfruttò per le sue ricerche i grandi progressi compiuti nel Seicento nella costruzione delle lenti, come se ne servì pochi anni prima Galileo Galilei per osservare il cosmo. Nel corso della sua vita **costruì circa 500 lenti e una decina di microscopi** (di cui era molto geloso, al punto da non mostrarli a nessuno in vita). Alcune delle lenti fabbricate da van Leeuwenhoek gli permisero di ingrandire ciò che vedeva fino a 200 volte: capillari sanguigni, di cui all'epoca non si conosceva l'esistenza, fibre muscolari e placca dei denti.

Van Leeuwenhoek osservò i batteri per la prima volta nel 1676: non diede loro un nome specifico ma comprese che si trattava di esseri viventi, dato che si muovevano, e li chiamò genericamente **animalcula**, cioè "piccoli animali". Solo nel 1838 il naturalista tedesco **Christian Gottfried Ehrenberg**⁽²⁾ conì il termine latino **bacterium**, ispirandosi al greco **βακτήριου**, che significa "bastoncino": il nome gli fu ispirato dalla forma della maggior parte dei batteri osservati. Il nome italiano, batterio, arrivò solo nel 1881.

Ai tempi della scoperta di van Leeuwenhoek l'idea che esistessero esseri unicellulari non era mai stata contemplata per questo lo si considera il primo "microbiologo".

Fu però il naturalista **Agostino Bassi**⁽³⁾ (1773/1856) a capire per primo che i microrganismi potessero essere causa della diffusione di malattie. Merito dello scienziato **Louis Pasteur**⁽⁴⁾ (1822/1895), la scoperta che il virus della rabbia colpiva il cervello degli animali infetti. Il tedesco **Robert Koch**⁽⁵⁾ (1843/1920) che inizialmente negò, contrapponendosi a Pasteur, l'influenza preservatrice della vaccinazione, riuscì a descrivere per la prima volta il ruolo di un agente patogeno nella nascita di una malattia.

Passi avanti per affrontare le epidemie sono stati compiuti soprattutto nel '900.



Da migliaia di anni i microrganismi interagiscono con l'uomo, ignaro della loro presenza invisibile. Oggi li individuiamo, ma continuano a sorprenderci.



CONOSCENZE DI BASE

le epidemie nella storia

Pandemie da virus e pandemie da batteri

Una delle prime epidemie della quale abbiamo memoria è la **peste ad Atene** del 430 a.C. (descritta da Tucidide). È del 166 d.C. la prima **epidemia di vaiolo**, seguita, nel 541/542 d.C. dalla **peste di Giustiniano**, che ha causato la morte del 25% circa della popolazione dell'Impero bizantino. Solo a Costantinopoli ci furono 300.000 vittime. Nel XIII secolo la **lebbra** si diffonde in Oriente, Egitto e Europa Centrale.

Nel 1347/1353 d.C. **la peste nera** (chiamata bubbonica), raccontata da Boccaccio nel Decamerone, fa strage in Europa, colpendo in modo letale 1/3 circa della popolazione complessiva, pari a 20/25 milioni di persone. Si cercarono i colpevoli del contagio tra gli ebrei, i diversi, gli emarginati.

Nelle Americhe, le spedizioni, provenienti dal Vecchio Continente, trasmisero agli indigeni **vaiolo, morbillo, tubercolosi...** e portarono in Europa, al ritorno, la **sifilide**.

Sempre in Europa si ripresentò, in ondate successive, la **peste**, detta **di San Carlo** (1576/1577) e, sempre a Milano (1629/1633), quella descritta da Alessandro Manzoni ne "I Promessi Sposi". In tutto il '700 scoppiarono frequenti epidemie di **vaiolo** e dall'inizio '800 fino al 1973 di **colera** (malattia infettiva che colpisce l'intestino tramite il batterio vibrione). Si trasmette per contatto orale diretto o indiretto, con feci e cibi. Nel 1816, fino al 1826, epidemie di colera colpirono l'India, il Bengala e poi la Cina e i paesi del Mar Caspio; dal 1829 al 1851, il colera si diffuse anche in Europa (Londra nel 1832), in Canada e negli Stati Uniti (costa del Pacifico); dal 1852 al 1860 in Russia (un milione di morti); dal 1863 al 1875 una nuova ondata colpì Europa e Africa; dal 1899 al 1923 comparve nuovamente in Russia, meno in Europa; dal 1960 al 1973: (con il nome di "El Tor") l'epidemia arrivò in Indonesia, poi in Bangladesh e, nel 1964, in India, fino all'Unione Sovietica nel 1966 e in Italia nel 1973.

Conoscere le epidemie passate, anche attraverso le testimonianze dirette di storici e scrittori, ci aiuta a comprendere il ruolo che hanno avuto nella nostra storia.





le epidemie nella storia



Ogni epidemia passata ci ha insegnato qualcosa. Per questo è importante conoscere gli episodi vecchi e nuovi, specialmente quelli della seconda metà del '900: sapere come abbiamo affrontato il problema dal punto di vista della ricerca scientifica e quali strumenti abbiamo utilizzato, ricordare le conseguenze che ogni epidemia ha prodotto.

Solo 100/120 anni fa, in mancanza di antibiotici e di vaccini, il 30% circa dei bambini moriva prima di compiere un anno di età. Negli anni '50 del '900, in un paese come la Svezia, 1 bambino su 5 non sopravviveva al virus della poliomielite.

Cronistoria della resistenza medica ai virus e batteri patogeni attraverso antibiotici, vaccini, farmaci antivirali:

- 1796 - primo vaccino contro il **vaiolo**
- metà/fine '800 - vaccino contro la **rabbia**
- fine '800 - vaccini contro la **peste** e il **colera**
- inizio '900 - vaccino contro la **tubercolosi**
- dal 1940 - prime produzioni di **antibiotici** (batteri)
- dal 1950 - prima introduzione **vaccini moderni** (prodotti con un sempre più elevato standard di sicurezza e controllo di qualità, specie negli ultimi decenni)
- dal 1950/60 - primi **farmaci antivirali**

La storia della vaccinazione inizia con il vaccino contro il vaiolo, scoperto da Edward Jenner nel 1796. Prima, da secoli, veniva praticata la "variolizzazione", metodo con il quale si conferiva alle persone l'immunità mediante l'inoculazione di piccole quantità di agenti infettivi.





© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

I virus trasformano i loro infiniti errori, dovuti alla sciatteria con la quale replicano il loro genoma, nella loro agghiacciante intelligenza. Ma come? La replicazione virale è la più diretta conferma delle teorie darwiniane, che si basano fondamentalmente sulla sopravvivenza del più adatto all'interno di un certo ambiente. Il virus è stupidissimo e fa miliardi di errori, ma ha un vantaggio: il mondo esterno gli seleziona quelli che sono utili per la sua replicazione, e butta via gli altri.

Roberto Burioni e Pier Luigi Lopalco - Virus - La Grande Sfida
Rizzoli - 2020





le malattie infettive oggi



Ripercorrendo l'elenco delle malattie infettive (dalla peste all'HIV) si può ricavare quali epidemie sono diminuite, quali sconfitte, quali sono ancora tra noi.

La **poliomielite** ha ridotto la sua minaccia: da 350.000 morti nel 1988 a 175 decessi nel 2019.

La **lebbra** è ancora una malattia diffusa in alcune zone del pianeta (Brasile, India, Tanzania, Congo, Nepal, Mozambico, Madagascar, Angola... dati OMS) con circa mezzo milione di casi all'anno.

La **peste** esiste ancora. In alcuni stati occidentali degli USA è silente in piccoli roditori selvatici. In aree, con scarsi livelli igienici e gravi problemi socio-economici, di paesi come Messico, Brasile, Bolivia, Perù, Paraguay, Marocco, Mauritania, Libia, Medio Oriente, India, Pakistan, Cina, Mongolia e stati dell'Africa meridionale, infetta l'uomo, provocando limitati casi all'anno, e sviluppando qualche piccolo focolaio. Le guerre o eventi catastrofici naturali contribuiscono a diffonderla.

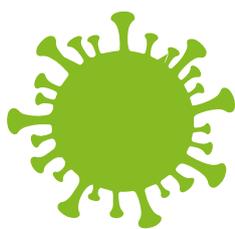
Per il **colera** è stata fondamentale la progressiva diminuzione delle pessime condizioni igieniche che ne hanno veicolato la diffusione. In Asia, Africa, Centro e Sud America vi sono acque superficiali che ne sono ancora infestate.

Il **vaiolo**, specie grazie ad una campagna mondiale di vaccinazione, è considerata un'epidemia debellata.

bambina contagiata dal virus del vaiolo



La vaccinazione è considerata tra le più grandi scoperte mediche fatte dall'uomo e l'importanza che essa riveste, per impatto sulla salute, le ha permesso di essere paragonata alla possibilità per la popolazione di accedere all'acqua potabile.



CONOSCENZE DI BASE timeline delle epidemie

Le malattie infettive (tra cui le influenze e i coronavirus) dal '900 ad oggi:

- **1918/1920 - INFLUENZA SPAGNOLA** detta "Grande influenza" scoppiata nella fase finale della Prima Guerra Mondiale e durata almeno 18 mesi. Particolarmente violenta e letale (anche perché si sommarono sovra infezioni batteriche) fece almeno 50 milioni di morti nel mondo (alcuni sostengono che i morti siano stati da 25 milioni fino a 100 milioni). I decessi fra la popolazione compresa tra i 15 e i 44 anni di età furono 20 volte superiori a quelli degli anni precedenti. Il 99% dei decessi colpirono persone con meno di 65 anni, di cui il 50% circa adulti dai 20 ai 40 anni. Il tasso di mortalità fu, a seconda delle zone, tra il 2,5 e il 5% della popolazione. Furono contagiate - in due fasi successive - almeno 500 milioni di persone su di una popolazione mondiale di 1 miliardo e 800 milioni. Il nome "spagnola" deriva dal fatto che i giornali nella Spagna neutrale furono i primi a parlarne, dato che negli stati in guerra la censura proibì la divulgazione di notizie.
- **1957/1958 - INFLUENZA ASIATICA.** Provenienza: Sud est asiatico-Cina. Provocò molte polmoniti virali e, diversamente dalla spagnola del 1918, i decessi furono soprattutto nella popolazione anziana, specie se con altre patologie. Comparsa in Cina nel febbraio del 1957, raggiunse gli Stati Uniti in giugno, dove vi furono 100.000 decessi. In tutto circa 1,1 milioni di morti (altri sostengono che i morti furono oltre 2 milioni).
- **1968/1969 - INFLUENZA DI HONG KONG.** Provenienza Sud est asiatico. Nel 1968, raggiunse gli Stati Uniti dove fece 34.000 vittime. In Italia questa epidemia influenzale asiatica (come fu chiamata da noi) fece circa 20.000 morti. Nel mondo si calcola abbia superato 1 milione di decessi.
- **Dal 1976 - EBOLA o FEBBRE EMORRAGICA.** Gli organi ricevono meno sangue e ossigeno. La mortalità è altissima (con un tasso del 65%): tre quarti delle persone infettate muore. Il virus proviene dai pipistrelli della frutta. Nel 2014 sono stati colpiti alcuni paesi equatoriali dell'Africa Occidentale; nel 2018/19, il Congo. Nel mondo da agosto 2018 al 21 gennaio 2020, 3.416 casi di cui 2.237 decessi. Sono ancora in cura 1.136 pazienti.
- **Dal dicembre 1981 - HIV** (che provoca l'AIDS). Si è propa-

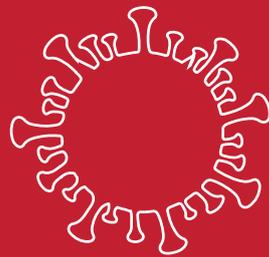


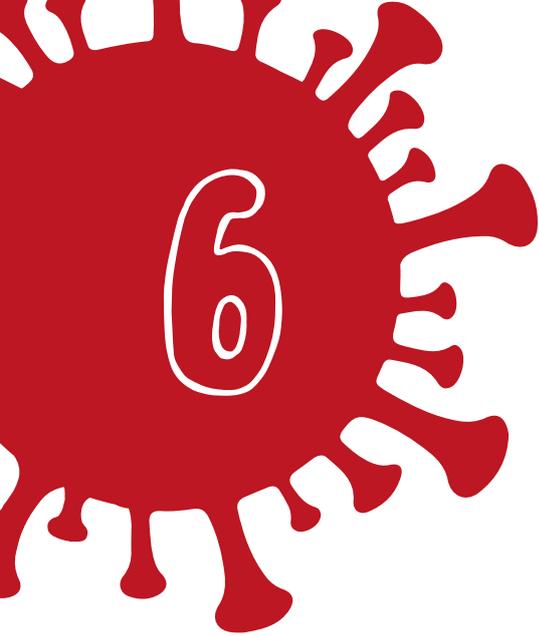
gata in maniera esponenziale in tutti i paesi del mondo, uccidendo circa tre milioni di persone (stime UNAIDS). Ci sono due ceppi, uno più virulento (proveniente da sangue di scimpanzé), l'altro meno (proveniente da scimmie circopitechi). Si è diffusa dall'Africa in tutto il mondo. Si trasmette attraverso rapporti sessuali oppure attraverso la contaminazione del sangue (ad esempio con aghi infetti) oppure dalla madre positiva al bambino partorito. Dal 1996 una terapia farmacologica blocca il decorso della sindrome immunodepressiva (per lo meno in quei paesi in cui i malati possono accedere ai farmaci), ma non elimina il virus. Sebbene la malattia sia oggi cronicizzabile e raramente letale (nel mondo sviluppato), continua il contagio, legato a fattori comportamentali. In Italia, negli ultimi decenni, in media oltre 3000 persone all'anno contraggono l'infezione e circa 2000 entrano nella fase di malattia vera e propria.

- **Fine 2002/2003 - SARS** (sindrome respiratoria acuta grave). Causata da coronavirus passati, attraverso due salti di specie consecutivi, dai pipistrelli agli zibetti (in inglese civets) e poi all'uomo. L'epidemia si è diffusa in 17 paesi, contagiando 8000 persone e provocando 774 morti, per poi essere interrotta grazie all'intervento delle organizzazioni sanitarie internazionali e dei centri di ricerca. Oggi il virus della SARS è rientrato negli ospiti animali abituali. La percentuale di mortalità è stata del 17%.
- **2009/inizio 2010 - INFLUENZA SUINA**. Dal Messico in due mesi ha raggiunto quasi 80 paesi. In Europa ha provocato circa 3000 morti. Nel mondo, i dati (ancora incerti) calcolano i decessi in un numero compreso fra i 151.000 e i 570.000. Oggi si comporta come altri virus stagionali.
- **2019 - MERS** (sindrome respiratoria acuta grave medio-orientale). Causata da coronavirus, era già nota dal 2012. Si è sviluppata nella penisola Arabica in particolare: Qatar, Oman, Arabia Saudita. Le infezioni sono state 2494; i decessi 858. Il tasso di mortalità: 37%.
- **2019/2020 - COVID-19** (sindrome respiratoria acuta grave). Causata dal virus SARS-CoV-2, definita pandemia dall'OMS. Luogo di origine: Cina. Al 17 maggio 2020, i contagiati sono 4.748.356 e i decessi 315.822.

6

L'EPIDEMIA COVID-19 DEL 2020





l'epidemia/pandemia COVID-19



Prima di addentrarci nella lettura di questo capitolo, dobbiamo fare una premessa importante: **vi sono aspetti dell'epidemia COVID-19 che si sono subito studiati e che possiamo descrivere con una certa sicurezza, altri saranno più chiari solo con il proseguire della stessa e con report scientifici validati. Per questa ragione, nella seconda parte di questo capitolo abbiamo dato un ampio spazio agli interrogativi.**

In Italia il primo caso di COVID-19 è stato scoperto il 21 febbraio, a Codogno, comune di poco meno di 16.000 abitanti della provincia di Lodi, in Lombardia.

Al 17 maggio le 6 regioni con il maggior numero di contagiati sono: Lombardia (27.430), Piemonte (10.239), Emilia Romagna (5656), Veneto (4041), Lazio (3910), Toscana (2802).

Il 29 aprile, il Piemonte, con 355,9 casi ogni 100.000 abitanti, era la prima regione italiana nel rapporto positivi per numero di abitanti.

(fonte IMN - Istituto Mario Negri)

LA VELOCITÀ DI DIFFUSIONE DELL'EPIDEMIA COVID-19

Il contagio è molto veloce. L'ipotesi è che metà dell'infezione avvenga in fase pre-sintomatica; ciò rende il virus capace di sfuggire più facilmente alla sorveglianza.

In Italia i dati resi noti quotidianamente dalla Protezione Civile sono suddivisi in:

CASI TOTALI - ATTUALMENTE POSITIVI - GUARITI - DECEDUTI

Dati nazionali al 17 maggio: contagiati totali 225.435; positivi attualmente 68.351; dimessi guariti 125.176; deceduti 31.908.

- Positivi attualmente: comprende i ricoverati con sintomi, in terapia intensiva e in isolamento domiciliare.
- La voce dimessi/guariti comprende anche i casi di dimessi e inviati in isolamento domiciliare.
- L'incremento dei nuovi contagi: 19 marzo +14,9%; 6 aprile +2,8%; 17 maggio +0,3%

La conferma o meno del rallentare dell'epidemia è data in particolare dal crescere o decrescere del numero di chi è costretto a ricorrere al ricovero ospedaliero, specie se in terapia intensiva.

I dati delle persone positive sono quelli che vengono riscontrati e censiti, ma il loro numero si ritiene possa essere anche da 5 a 10 volte più alto. Il numero totale dei POSITIVI in Italia, a fine marzo 2020, è stimato dall'ISPI essere di 530.000/650.000 (una media tra altre ipotesi che parlano di 350.000 fino a 1,2 milioni). Alcune ricerche stimano che i contagiati siano 4/5 milioni (una persona su 15).

Della pandemia COVID-19, ad oggi conosciamo abbastanza.

Conosciamo i principali sintomi, i meccanismi della patologia; sappiamo come praticare i test a tampone ai potenziali contagiati. Abbiamo scoperto che esistono soggetti asintomatici. Ma ci sono molti aspetti da definire con sicurezza, comprese le modalità e la velocità di trasmissione (contagio), i tempi di incubazione e di permanenza. Non conosciamo ancora né farmaci né un vaccino per debellarlo.

Dati mondiali al 17 maggio: contagiati 4.744.216 - **deceduti 315.740**. Contagiati - deceduti per paese: USA 1.490.195 - **89.567**; Regno Unito 244.995 - **34.716**; Italia 225.435 - **31.908**; Francia 179.693 - **28.111**; Spagna 230.698 - **27.563**; Brasile 244.052 - **16.196**; Belgio - 55.559 - **9.080**; Germania 176.551 - **7988**; Iran 122.492 - **7057**; Canada 78.332 - **5903**; Olanda 44.341 - **5713**; Messico 49.219 - **5177**; Cina 84.054 - 4.638; Turchia - 149.435 - **4140**.
(fonte John Hopkins University & Medicine - USA)

In generale, la raccolta dei dati non è omogenea né per come vengono effettuati i tamponi, né per come vengono calcolati i decessi. Alcuni esempi:

- la Gran Bretagna è dal 5 maggio il secondo paese al mondo per decessi;
- il Belgio ha (in Europa) il più alto rapporto tra popolazione, contagiati e decessi;
- in Russia, nei primi tre giorni di maggio, l'incremento giornaliero dei contagiati è stato di 10.000 unità. Con 290.678 positivi questo Paese si colloca al secondo posto nella classifica mondiale per numero di infetti. Proprio in virtù di questa cifra, i dati sui decessi (2722 al 17 maggio) non risultano attendibili;
- la Cina, alimentando i dubbi sulla veridicità dei dati diffusi, ha recentemente incrementato il dato dei decessi nella città di Wuhan di 1290 unità (+50%).

In generale, in Europa, i dati dei decessi per COVID-19 per paese si riferiscono solo ai pazienti con una diagnosi accertata tramite tampone e quindi sono inferiori rispetto alla realtà.

Un'elaborazione dell'**ISPI - istituto per gli studi di Politica Internazionale**, sui morti registrati dai rispettivi Istituti di statistica nazionali, mette a confronto, Paese per Paese, il numero dei morti di quest'anno con quelli degli anni precedenti. La differenza che dovrebbe corrispondere alle morti da COVID-19, risulta essere molto distante dai numeri ufficiali comunicati durante i mesi dell'epidemia.

Nei sette paesi presi in esame, l'incremento medio dei decessi rispetto agli anni precedenti è del 38%.

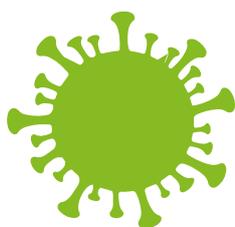
La Spagna registra un incremento dei decessi pari al 70%, i Paesi Bassi al 50%, l'Italia e Regno Unito al 36%, la Svizzera 25%, la Francia e la Svezia al 20%.

Da questi dati si può ricavare il numero di decessi per milione di abitanti: Spagna 663; Italia 586; Regno Unito 554; Paesi Bassi 524; Francia 482; Svezia 295; Svizzera 246.

Germania e Belgio non hanno comunicato il numero dei decessi negli anni scorsi e raccolgono i dati in modo diverso dagli altri paesi, non rendendo, per ora, possibile un raffronto.

“È ovvio che non tutti i decessi in eccesso possono essere considerati di sicuro morti da COVID-19. Ma il numero è la spia più attendibile che possiamo avere sul reale tasso di incidenza dell'epidemia sulla popolazione, i cosiddetti “effetti collaterali”, che include appunto i decessi non da coronavirus, ma di pazienti che non sono riusciti a essere curati al meglio in un momento in cui gli ospedali sono stati travolti dai malati COVID-19”.

(Milena Gabanelli - DATAROOM - Corriere della Sera del 27 aprile 2020)



CONOSCENZE DI BASE i provvedimenti del Governo Italiano

30/01/2020 - In seguito alla segnalazione da parte della Cina (31 dicembre 2019) di un cluster di casi di polmonite ad eziologia ignota (poi identificata come un nuovo coronavirus SARS-CoV-2) nella città di Wuhan, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha dichiarato emergenza di sanità pubblica di interesse internazionale l'epidemia di coronavirus in Cina. Il Governo italiano sospende tutti i voli da e per la Cina.

31/01/2020 - Il Governo italiano, dopo i primi provvedimenti cautelativi adottati a partire dal 22 gennaio, tenuto conto del carattere particolarmente diffusivo dell'epidemia, ha proclamato lo stato di emergenza e messo in atto le prime misure di contenimento del contagio sull'intero territorio nazionale.

01/02/2020 - Estensione dei controlli sanitari anche nei porti - istituzione di un'Unità Operativa Speciale sotto il controllo dell'Unità di Crisi.

03/02/2020 - Primi interventi urgenti - coordinamento interventi necessari affidato a Protezione Civile.

04/02/2020 - Rafforzati sensibilmente i controlli e il personale medico e sanitario in tutti gli aeroporti e i porti - scanner termici a Roma Fiumicino.

21/02/2020 - Prime misure di isolamento quarantenario obbligatorio per i contatti stretti con un caso risultato positivo, e sorveglianza attiva con permanenza domiciliare fiduciaria per chi è stato nelle aree a rischio negli ultimi 14 giorni, con obbligo di segnalazione da parte del soggetto interessato alle autorità sanitarie locali.

23/02/2020 - Primo decreto-legge che introduce misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19, contenente disposizioni particolari per i Comuni delle Regioni Lombardia e Veneto interessati dalle misure di contenimento del contagio da coronavirus. Definizione della prima zona rossa.

25/02/2020 - Decreto del Presidente del Consiglio contenente misure in materia di svolgimento delle manifestazioni sportive di ogni ordine e disciplina, di organizzazione delle attività scolastiche e della formazione superiore, di prevenzione sanitaria presso gli Istituti penitenziari, di regolazione delle modalità di accesso agli esami di guida, di organizzazione delle attività culturali e per il turismo.

28/02/2020 - Decreto-legge con misure urgenti di sostegno per famiglie, lavoratori e imprese connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19.

01/03/2020 - Nuovo Dpcm che recepisce e proroga alcune delle misure già adottate per il contenimento e la gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19.

04/03/2020 - Sospensione in tutta Italia delle attività didattiche negli istituti scolastici e nelle università dal 5 al 15 marzo al fine di contenere il contagio e ulteriori misure per il contrasto e il contenimento sull'intero territorio nazionale del diffondersi del virus COVID-19.

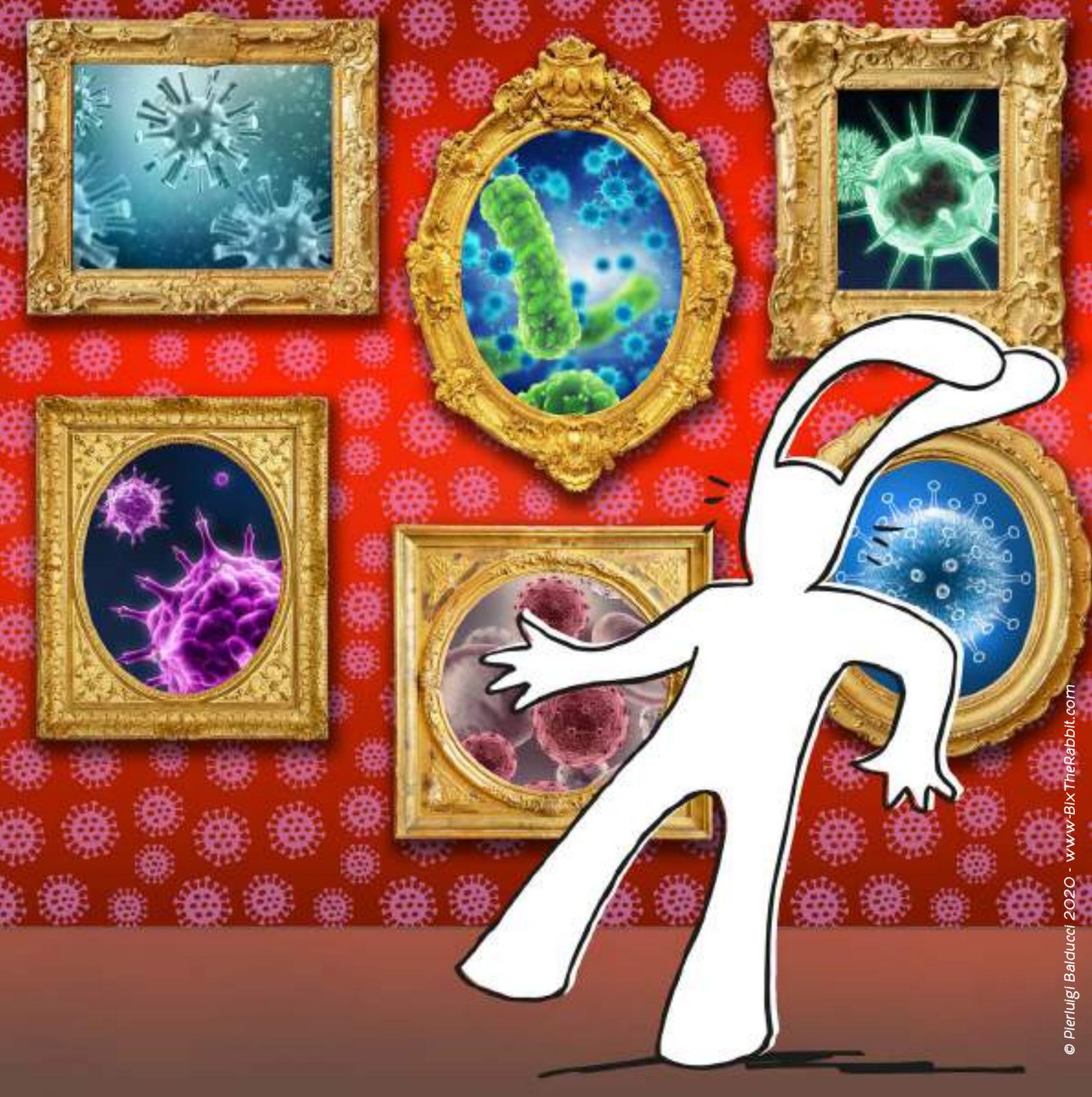
8/03/2020 - Nuovo Dpcm che prevede la creazione di un'area unica, comprendente il territorio della Regione Lombardia e di altre 14 Province (cinque dell'Emilia-Romagna, cinque del Piemonte, tre del Veneto e una delle Marche), per l'applicazione di misure rafforzate di contenimento dell'infezione fino ad ora applicate alla sola zona rossa.

09/03/2020 - Estensione delle misure dell'8 marzo a tutto il territorio nazionale.

11/03/2020 - Nuovo Dpcm per la chiusura di tutte le attività commerciali, di vendita al dettaglio, ad eccezione dei negozi di generi alimentari, di prima necessità delle farmacie e delle parafarmacie. Prime misure economiche (stanziamento di 25 miliardi).

16/03/2020 - Decreto #CuraItalia, recante le nuove misure a sostegno di famiglie, lavoratori e imprese per contrastare gli effetti dell'emergenza coronavirus sull'economia.

20/03/2020 - Ordinanza Ministro della Salute, che vieta: l'accesso del pubblico ai parchi, alle ville, alle aree gioco e ai giardini pubblici; di svolgere attività ludica o ricreativa all'aperto. Chiusura autogrill (ad eccezione di quelli delle autostrade). Limitazione spostamenti da e verso seconde case.



© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

Guardandole da lontano, tutte insieme, queste malattie sembrano confermare l'antica verità darwiniana (la più sinistra tra quelle da lui enunciate, ben nota eppure sistematicamente dimenticata): siamo davvero una specie animale, legata in modo indissolubile alle altre, nelle nostre origini, nella nostra evoluzione, in salute e in malattia.

Davide Quammen - Spillover. L'evoluzione delle Pandemie
 Adelphi - 2014



22/03/2020 - Una nuova ordinanza che vieta a tutte le persone fisiche di trasferirsi o spostarsi con mezzi di trasporto pubblici o privati in comune diverso da quello in cui si trovano, salvo che per comprovate esigenze lavorative, di assoluta urgenza ovvero per motivi di salute. Dpcm che impone la chiusura di attività produttive non essenziali o strategiche. Aperti alimentari, farmacie, negozi di generi di prima necessità e i servizi essenziali fino al 3 aprile 2020.

1/04/2020 - Dpcm di proroga dei provvedimenti adottati fino al 13 aprile 2020.

6/04/2020 - Un primo D.L. introduce misure urgenti in materia di accesso al credito e rinvio di adempimenti per le imprese, nonché di poteri speciali nei settori di rilevanza strategica e di giustizia. Il decreto interviene in sostegno alle imprese in difficoltà con misure specifiche su cinque principali ambiti: accesso al credito, sostegno alla liquidità, all'exportazione, all'internazionalizzazione e agli investimenti; misure per garantire la continuità delle aziende; rafforzamento dei poteri speciali nei settori di rilevanza strategica e degli obblighi di trasparenza in materia finanziaria; misure fiscali e contabili; ulteriori disposizioni. Un secondo D.L. introduce misure urgenti sulla regolare conclusione e l'ordinato avvio dell'anno scolastico e sullo svolgimento degli esami di Stato.

10/04/2020 - Dpcm di proroga dei provvedimenti adottati fino al 3 maggio 2020. A partire dal 14 aprile, permessa l'apertura delle cartolerie, delle librerie e dei negozi di vestiti per bambini e neonati e vengono inserite tra le attività produttive consentite la silvicoltura e l'industria del legno.

"Fase 2" in preparazione programma articolato basato su istituzione di un gruppo di lavoro di esperti e su protocollo di sicurezza nei luoghi di lavoro. Il Comitato, guidato da Vittorio Colao e composto da esperti in materia economica e sociale, con il compito, di concerto con il Comitato tecnico-scientifico, di elaborare le misure necessarie per una ripresa graduale nei diversi settori delle attività sociali, economiche e produttive, anche attraverso l'individuazione di nuovi modelli organizzativi e relazionali, che tengano conto delle esigenze di contenimento e prevenzione dell'emergenza.

26/04/2020 - Il Presidente del Consiglio ha annunciato, in conferenza stampa, le misure per il contenimento dell'emergenza COVID-19 nella cosiddetta "fase due" introdotte con Dpcm 26 aprile 2020 (vedi sezione "decimo interrogativo").

29/04/2020 - DL del Consiglio dei Ministri che introduce misure urgenti in materia di ordinamento penitenziario e disposizioni urgenti in materia di tutela dei dati personali nel tracciamento dei contatti e dei contagi da COVID-19.

7/05/2020 - Protocollo tra Cei e Governo italiano per la ripresa, dal 18 maggio, delle messe in condizioni di massima sicurezza.

9/05/2020 - DL del Consiglio dei Ministri che introduce misure urgenti in relazione alla realizzazione di una indagine di sieroprevalenza sul SARS-COV-2 condotta dal Ministero della salute e dall'ISTAT.

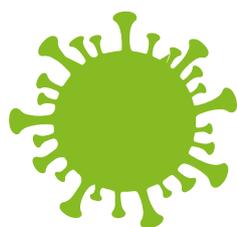
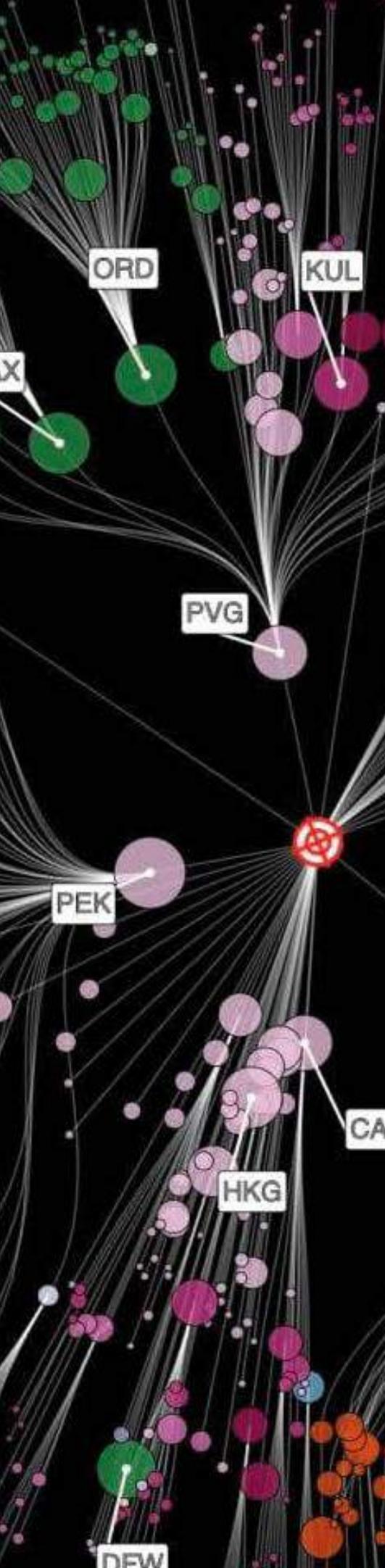
DL del Consiglio dei Ministri che introduce misure urgenti in materia di detenzione domiciliare o differimento dell'esecuzione della pena, nonché in materia di sostituzione della custodia cautelare in carcere con la misura degli arresti domiciliari, per motivi connessi all'emergenza sanitaria da COVID-19, di persone detenute o internate per delitti di criminalità organizzata di tipo mafioso o terroristico o per delitti di associazione a delinquere legati al traffico di sostanze stupefacenti o per delitti commessi avvalendosi delle condizioni o al fine di agevolare l'associazione mafiosa, nonché di detenuti e internati sottoposti al regime previsto dall'articolo 41-bis della legge 26 luglio 1975, n. 354.

12/05/2020 - Al fine di garantire una rappresentanza di genere, il Presidente del Consiglio integra il Comitato di esperti diretto da Vittorio Colao con cinque donne, che si aggiungono alle quattro già presenti. Allo stesso modo, il Capo della Protezione civile Borrelli integra il Comitato tecnico-scientifico con altre sei personalità.

13/05/2020 - DL del Consiglio dei Ministri "Rilancio". 464 pagine, misure con un saldo netto per 155 miliardi (55,3 miliardi di deficit, paragonabile a due manovre finanziarie), per rinforzare i settori salute e sicurezza, sostenere le imprese, i redditi da lavoro, il turismo e la cultura, cancellazione delle clausole di salvaguardia (aumenti di Iva e accise previsti a partire dal 2021).

15/05/2020 - DL del Consiglio dei Ministri che delinea il quadro normativo nazionale all'interno del quale, dal 18 maggio al 31 luglio 2020, con appositi decreti od ordinanze, statali, regionali o comunali, potranno essere disciplinati gli spostamenti delle persone fisiche e le modalità di svolgimento delle attività economiche, produttive e sociali.

17/05/2020 - Dpcm di attuazione del DL 16 maggio 2020, n. 33 e in vigore da lunedì 18 maggio. Programma di riaperture attività commerciali e graduale attenuazione dei divieti di spostamento. Le riaperture sono sottoposte alla condizione che le Regioni accertino che la curva epidemiologica sia sotto controllo e che vengano adottati specifici protocolli di sicurezza per ogni attività.



CONOSCENZE DI BASE la matematica del virus

La matematica è essenziale per capire come si comporta il virus nell'epidemia. Esistono figure professionali apposite: gli esperti di modellistica della trasmissione di malattie infettive. Per spiegare l'aumento del contagio si ricorre al concetto matematico di crescita o curva esponenziale.

Per comprendere meglio che cos'è una crescita esponenziale, è utile andare a rileggersi la famosa leggenda del re persiano che per ringraziare un povero mercante per avergli insegnato il gioco degli scacchi gli chiese cosa volesse come ricompensa. Solo dei chicchi di grano, rispose: uno per la prima casella, due per la seconda, quattro per la terza e così via fino alla sessantaquattresima casella. Ma il risultato finale risultò pari alla produzione mondiale di grano di ben tremila anni!

Ogni qualvolta si aumenta ripetutamente una quantità per la stessa proporzione (nel caso della storiella, raddoppiandola) si ha una crescita esponenziale. Il che significa che inizialmente la quantità considerata aumenta lentamente ma ben presto accelererà e in men che non si dica raggiungerà dimensioni imprevedute. Questo è quello che accade con il contagio in una pandemia da virus.

L'EQUAZIONE DIFFERENZIALE. IL MODELLO SIR (di Kermack e McKendrick - 1927)

Durante una tipica epidemia interagiscono tre fattori: il tasso di infezione, il tasso di guarigione e quello di mortalità. Con il progredire dell'epidemia si riduce sempre di più il numero dei membri della comunità non ancora infettati. L'epidemia è un fenomeno governato da un'equazione differenziale. Le tre classi di individui coinvolti sono i **SUSCETTIBILI (S)**, cioè tutti quelli che il virus potrebbe ancora contagiare, gli **INFETTI (I)** e i **GUARITI (R)** o "rimossi" (in inglese recovered). La gente entra e esce da questi tre gruppi secondo lo schema **S → I → R**. I morti non rientrano nello schema perché non fanno più parte delle dinamiche della popolazione. Le equazioni differenziali dimostrano che le variazioni del numero di guariti nell'unità di tempo è uguale al numero degli infetti per il tasso medio di guarigione.

In estrema sintesi questo modello spiega perché le epidemie prima o poi finiscono: il gruppo dei suscettibili si esaurisce, o più precisamente, il numero minimo di persone presenti in una comunità capace di far scattare l'epidemia (la così detta "densità di soglia" della popolazione di individui suscettibili) non è più sufficiente per uno specifico virus.

La ricerca dell' R_0 (numero riproduttivo)

L'**indice di contagio** di un virus o un batterio viene contrassegnato con la sigla **RO (erre-con-zero)**. Se l'indice è pari a 1 significa che ogni infettato può contagiare solo una persona. Se l'indice è superiore a 1 (ad esempio 2,5 - o più - come per il COVID-19, per il morbillo 15, per l'influenza spagnola del 1918/19, 2,1) è grave. Solo quando l'indice è inferiore a 1 significa che un contagiato può infettare meno di un individuo e quindi la malattia è destinata a spegnersi da sola.

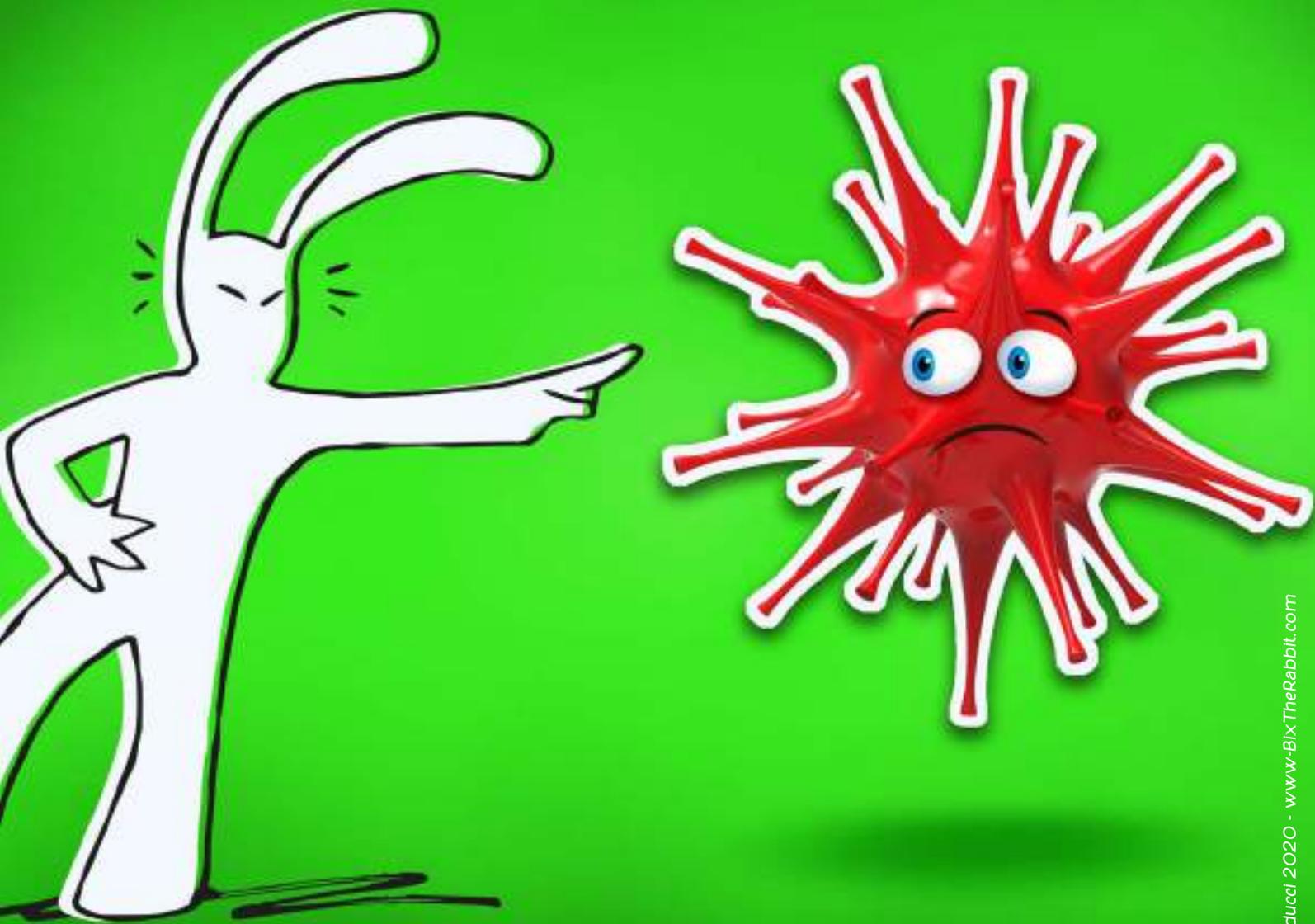
Inizialmente l'epidemia ha un andamento lento, per poi accelerare rapidamente fino a raggiungere dimensioni impreviste proprie delle progressioni esponenziali. Quindi una crescita dell'epidemia con queste caratteristiche è molto pericolosa e controllabile solo a condizione di intervenire in modo drastico per fermarla, come il distanziamento sociale e il blocco delle attività non essenziali. L'effetto che si attende dal lockdown è che R_0 si riduca a 1 e a valori ancora inferiori, fino allo spegnersi dell'epidemia. Il tasso di contagiosità dipende da vari fattori: caratteristiche biologiche del virus, densità della popolazione.

Si chiama invece R_t l'indicatore che misura **la forza espansiva della malattia legata alla situazione contingente**. Nel caso attuale, rappresenta il numero medio delle infezioni prodotte da ciascun individuo infetto **dopo l'applicazione delle misure di contenimento dell'epidemia**. Tiene conto del periodo di tempo, valuta l'efficacia delle misure.

(fonte ISS)

" R_0 descrive la propagazione del contagio in una popolazione inconsapevole, che non adotta misure, com'eravamo noi a metà febbraio, mentre adesso dovremmo parlare di R_t , di tasso di riproduzione "effettivo", o semplicemente di R ."

(Paolo Giordano, scrittore)

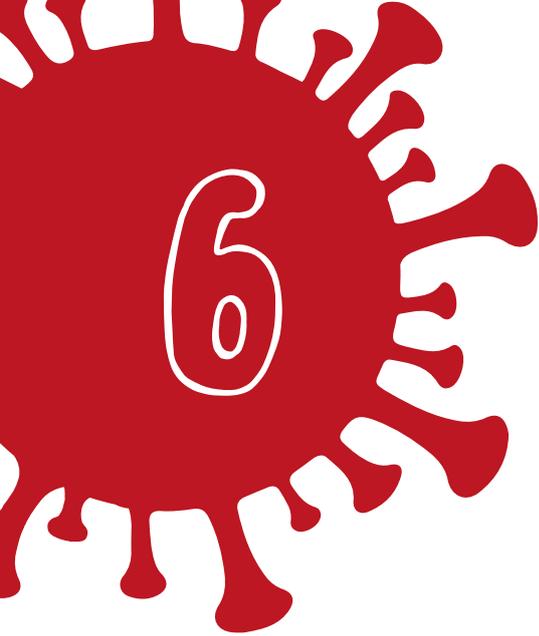


© Pierluigi Balducci 2020 - www-Bix-TheRabbit.com

Gli specialisti usano il termine “virosofera” per identificare un gruppo di esseri viventi la cui estensione, probabilmente, fa impallidire qualsiasi altro gruppo. Una volta che distruggiamo la sua casa, al parassita non resta che una scelta: trovarne una nuova (adattandosi e mutando: i virus il cui genoma consiste di RNA e non DNA sono più soggetti a mutazioni) o estinguersi.

Francesco Guglieri - Leggere la terra e il cielo - letteratura scientifica per non scienziati
GLF Editori Laterza - 2020





come avviene il contagio

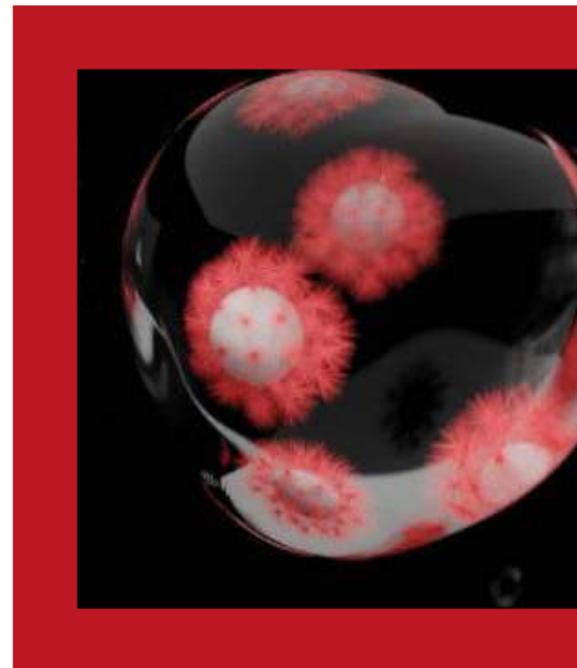


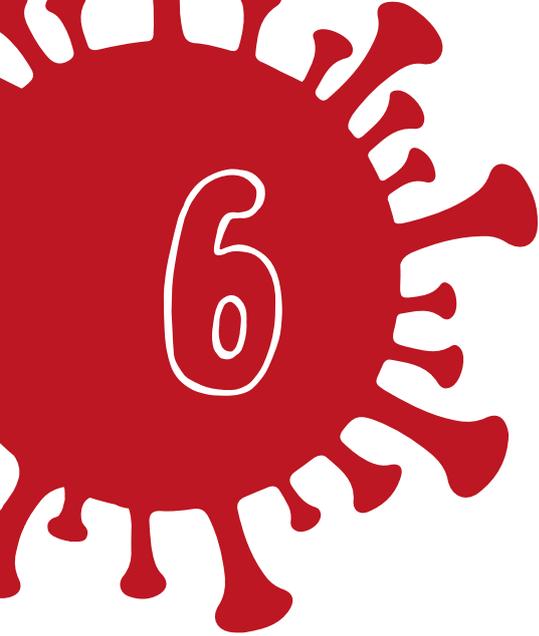
Il SARS-CoV-2, come gli altri coronavirus, può passare con grande facilità da una persona all'altra.

Il contagio si diffonde attraverso le goccioline di saliva nebulizzata che ci raggiungono parlando con una persona infetta a distanza ravvicinata, oppure per un colpo di tosse o per uno starnuto, trasmettendoci il virus. **Il massimo di nebulizzazione delle goccioline è indicato, per precauzione, in 2 metri. La distanza da tenere dalle altre persone è indicata in almeno 1 metro.**

L'esempio degli starnuti. Il nostro corpo cerca di liberarsi dagli agenti patogeni anche con gli starnuti. Le goccioline di muco e saliva dal naso e dalla bocca viaggiano a una velocità superiore agli 80 km (anche oltre) che, se non bloccate, possono arrivare da 2 a 4 metri (o più) di distanza dalla persona che le ha prodotte.

Droplet è una parola inglese, letteralmente "gocciolina" che in campo epidemico si riferisce alla saliva nebulizzata.





L'importanza delle precauzioni



Il virus si trasmette anche e soprattutto attraverso le mani. Dopo aver toccato superfici e persone infette, tocchiamo occhi, naso, bocca, infettando le vie aeree. **Studi recenti sostengono che, senza volerlo, anche non coscienti, tocchiamo il nostro viso in media almeno 23 volte ogni ora.**

Lavarsi le mani, portare mascherine, praticare il distanziamento sociale, restare a casa...

Il sapone funziona in modo così efficace perché la sua chimica fa leva su un punto debole - l'involucro esterno - del coronavirus (fatto di lipidi) e lo degrada. Le molecole di sapone intrappolano quindi i piccoli frammenti del virus, che vengono lavati via dall'acqua. I disinfettanti per le mani funzionano in modo simile distruggendo le proteine contenute nel virus. Attenzione però al tempo: **ci vogliono almeno 20 secondi perché tutto il sapone interagisca con la particella virale.**

Nel 1847 un medico ungherese (Ignàc Semmelweis, nome purtroppo dimenticato), per quanto ignorasse l'esistenza di organismi microscopici responsabili delle infezioni, aveva più semplicemente notato che se il professore o gli studenti che visitavano una partoriente provenivano da una sala operatoria dove avevano compiuto un'autopsia (senza alcuna protezione, lavaggio o disinfezione), o avevano prima visitato una donna infetta, trasmettevano alla malcapitata paziente una malattia mortale. La causa della febbre puerperale era insomma il medico stesso, che trasportava da un malato all'altro qualcosa che rimaneva attaccato alle sue mani e che provocava la malattia.

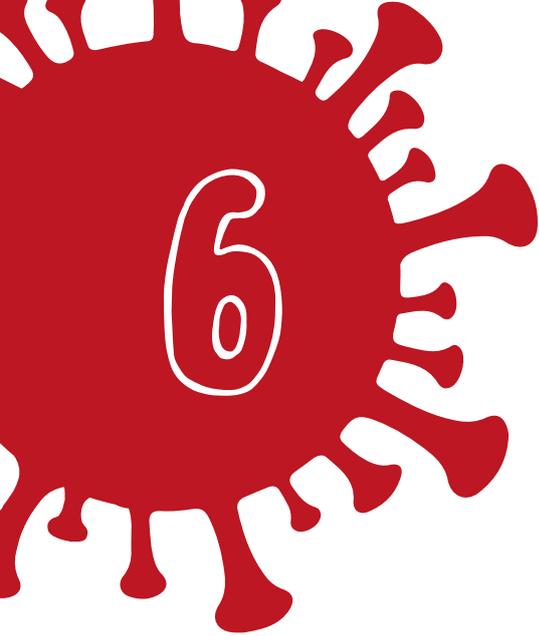
Il giovane medico propose allora di usare una soluzione di cloro per disinfettare le mani di studenti e professori. La proposta venne rifiutata dalla comunità dei ginecologi che la ritenne non solo banale ma anche inutile! Eppure, Semmelweis, che in un solo anno riuscì a ridurre le morti del 90%, fu prima cacciato dall'ospedale di Vienna dove lavorava per poi finire i suoi giorni in un ospedale psichiatrico, questa volta come paziente.

A oltre 170 anni di distanza, lavarsi con precisione e con continuità le mani è ancora oggi il principale sistema di contrasto individuale al diffondersi dei virus, oltre che una sana abitudine di igiene quotidiana. Le stesse mascherine, con caratteristiche diverse a seconda del ruolo di chi le indossa, sono efficaci solo se utilizzate insieme al frequente lavaggio delle mani.

In mancanza di acqua si utilizzano disinfettanti a base di alcol diluito (al 60-70%), efficaci per rompere la struttura esterna del virus.

Altri disinfettanti idonei da usare solo sulle superfici sono: il sodio ipoclorito o ipoclorito di sodio (nomi comuni industriali: candeggina, varechina, euclorina, amuchina - se lo contiene).

Il 20 marzo 2020, Google ha dedicato un Doodle a I. Semmelweis, il medico ungherese che a metà Ottocento comprese per primo l'importanza di lavarsi a fondo le mani. Qualcosa che oggi tutti diamo per scontato, eppure fino ad allora così non era. E la sua storia lo dimostra. Alla base della scelta di Mountain View, c'è il giusto tributo a un uomo le cui scoperte sono tornate di stretta attualità. Il Doodle consiste in un video tutorial cronometrato che illustra i passaggi da compiere per ottenere un'igiene ottimale.



le misure di isolamento sociale: #iorestoacasa



Una delle conseguenze immediate di questa epidemia/pandemia è di provocare un alto numero (superiore all'ordinario) di malati che necessitano di ricovero ospedaliero, con la conseguente diffusione del virus presso il **personale sanitario addetto alle cure**.

Le precauzioni, per rallentare e fermare la diffusione del virus, sono incentrate sui comportamenti individuali e sull'**isolamento sociale**, la cosiddetta **quarantena**.

"Si deve parlare di distanziamento interpersonale e non di distanziamento "sociale". Perché invece i contatti sociali, sicuri, a mezzo telecomunicazioni o con mascherine indossate da tutti, non vanno affatto interrotti, per il bene dell'individuo e della mente, nonché della socialità e della società tutta."

(Mauro Bologna - CoVID-19
Bollati Boringhieri, 2020)

I divieti di uscire hanno l'obiettivo di far scendere il tasso di contagio, cioè il numero di persone in grado di trasmettere il virus.

Nel Centro e Sud Italia, l'epidemia è partita in ritardo proprio grazie all'applicazione delle regole del distanziamento sociale, introdotte l'11 marzo, che ne hanno frenato la diffusione.

Dopo un iniziale procedere in ordine sparso, oggi si può dire che la quasi totalità dei governi del mondo, a poco meno di tre mesi dal primo caso di COVID-19 registrato in Cina, ha capito che il virus, con tempi diversi, si sta diffondendo ovunque. USA, Gran Bretagna, Germania e Svezia, per citarne solo alcuni, sono i paesi che hanno dovuto modificare le prime scelte intraprese, affrontando con ritardo l'adozione di misure di distanziamento sociale.

"È importante sottolineare come il lockdown sia stato decisivo, in Italia come negli altri Paesi, nel limitare fortemente il numero di decessi. È stato stimato che a 45 giorni dal lockdown il numero di decessi in Italia, circa 14mila, sarebbe stato quattro volte più alto senza questa misura di contenimento e gli effetti in termini di vite salvate andranno probabilmente ben oltre i 45 giorni."

(Battiston, Roberto - La matematica del virus - Castelvecchi, 2020)

Una volta adottate le misure, il ritorno alla normalità deve avvenire con gradualità, anche perché quando i casi di COVID-19 sono scesi a zero, è necessario mantenere, ancora per un lungo periodo, molte delle abitudini acquisite durante il lockdown, onde evitare una seconda ondata epidemica.

Il termine quarantena deriva da una pratica in voga a Venezia, a metà del Trecento per contrastare le epidemie come la peste nera. La Serenissima Repubblica di San Marco ordinò che chiunque volesse entrare in laguna prima venisse isolato per quaranta giorni.



Foto Maki Galimberti - GQ aprile 2020

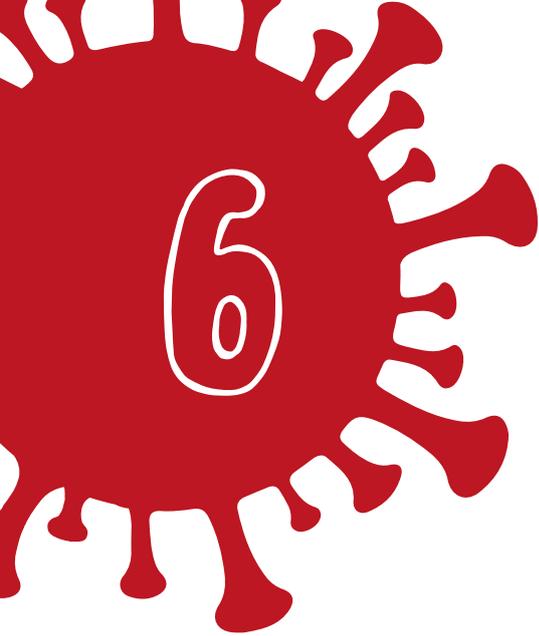


© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

*I virus sono al confine del mondo dei viventi e dei non viventi, hanno delle forme geometriche strane, entrano con l'inganno nelle cellule degli uomini, animali, batteri.
"L'unica grande minaccia al dominio incontrastato dell'uomo su questo pianeta sono i virus (e i batteri patogeni)".*

Joshua Lederberg, biologo molecolare





i tempi di incubazione dell'infezione COVID-19



La ricerca scientifica non ha ancora certezze sulla durata del periodo d'incubazione del COVID-19 (il tempo che intercorre tra il momento in cui la persona viene contagiata e il momento in cui sviluppa i primi sintomi).

Sulla base dei dati oggi disponibili, s'ipotizza che tale periodo abbia una durata variabile fra i 5/6 giorni e i 12/15 giorni. Per l'influenza stagionale il tempo è più breve, in genere un giorno.

Il SARS-CoV-2 ha, in comune ad altri virus, la capacità di diffondersi nel periodo d'incubazione, ovvero prima ancora che una persona si accorga di essere stata contagiata. Questo ne facilita enormemente la diffusione.

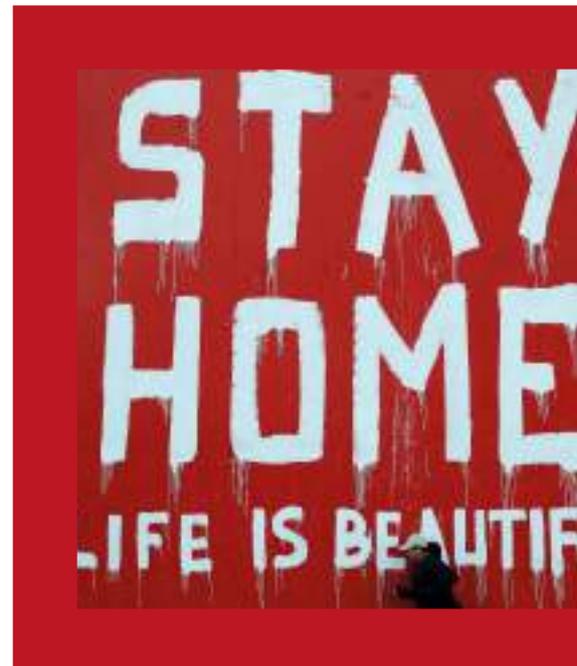
Inoltre, non è certo che un paziente guarito non sia più contagioso. Ciò rende tutto più difficile.

“Il SARS-CoV-2 dovrebbe rendere consapevoli i ricercatori dei propri limiti di conoscenza”.

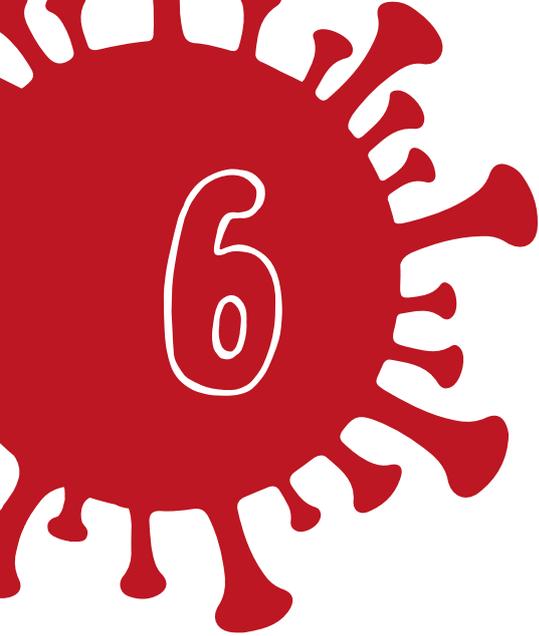
(Alberto Mantovani - direttore scientifico dell'Humanitas).

Mantovani identifica almeno due aspetti caratterizzanti il SARS-CoV-2:

- gli anticorpi anziché intervenire subito per difendere l'organismo dagli attacchi di un agente estraneo, arrivano tardi, anche a 15-16 giorni dalla comparsa dei sintomi;
- c'è una fase della malattia da COVID-19 in cui un individuo può mostrare contemporaneamente la presenza di virus e anticorpi; di regola se l'infezione è in atto, gli anticorpi non sono presenti in quanto sono stati sconfitti; in questo caso invece si ha una fase di perfetto equilibrio tra immunità e agente patogeno.



L'analisi pubblicata sulla rivista Annals of Internal Medicine suggerisce che il 97,5% delle persone che sviluppano i sintomi causati dal SARS-CoV-2 lo fa entro 11,5 giorni dal momento dell'esposizione. L'attuale conoscenza riguardo al periodo di incubazione del virus SARS-CoV-2 è ancora limitata.



i test a tampone faringeo dei potenziali contagiati



L'unico modo per capire se si è contratta l'infezione da SARS-CoV-2 (con o senza sintomi evidenti) è sottoporsi al tampone faringeo. In Italia il test con tampone è stato eseguito nel mese di marzo per lo più solo in strutture ospedaliere, poi esteso ad altre situazioni e praticato in modo più massiccio in alcune zone.

I tamponi effettuati, al 9 aprile, erano 853.369. Il 5 aprile il Ministero della salute ha dato il via libera ai test molecolari veloci, cosiddetti tamponi rapidi, a partire da alcune categorie. Rispetto all'inizio dell'emergenza, sono aumentati i tamponi giornalieri effettuati: ad esempio, il 6/7 aprile erano circa 30.000, dall'11 aprile sono circa 55/57.000.

NUMERO DI TAMPONI RISPETTO ALLA POPOLAZIONE

Tamponi ogni 100mila abitanti: Italia 4244, Spagna 5278, Germania 3289, USA 2730, Gran Bretagna 2682, Francia 2121.

(fonte Corriere della Sera - 11 maggio 2020).

"Nella seconda fase la domanda dovrebbe essere: che possibilità ha ognuno di noi di incontrare un individuo non sintomatico e quindi potenzialmente contagioso? L'unico modo per rispondere a questa domanda è fare tamponi a tappeto su un campione sufficientemente ampio da essere rappresentativo, come chiedono da tempo quasi tutti gli epidemiologi e statistici insieme. La stima dei positivi è oggettiva, aggiornabile in tempo reale e facilmente interpretabile per pubblico e politici".

(Tito Boeri e Roberto Perotti)

I test con i tamponi sono paragonabili a una "istantanea" che fotografa la presenza del virus al momento del prelievo, in un determinato soggetto. Questo significa che anche una persona risultata negativa al test, potrebbe successivamente contrarre l'infezione. I test infatti non forniscono dati sulla risposta immunitaria delle persone analizzate.



I tamponi sono due: il primo nasale viene infilato in profondità in entrambe le narici e ruotato; il secondo in bocca per prelevare la saliva da faringe e tonsille; entrambi i tamponi sono poi inseriti nella stessa provetta, chiusa ermeticamente, disinfettata, identificata e trasferita al laboratorio; i materiali utilizzati vanno gettati nella raccolta rifiuti pericolosi.

Inoltre, un recente studio preliminare pubblicato sulla rivista *Annals of Internal Medicine*, basato su 22 pazienti dimessi dall'ospedale, suggerisce la possibilità che il virus permanga anche dopo che i pazienti risultano negativi al tampone faringeo, con una carica virale molto più bassa. Questo perché la convalescenza è un limbo in cui non si è più malati, ma nemmeno del tutto guariti, nel quale si è ancora potenzialmente infettivi.

Il tampone è una sorta di cotton-fioc, con il quale si preleva un campione di muco e saliva presenti naturalmente in gola. Il bastoncino viene poi immerso in un gel conservativo e inviato al laboratorio per l'analisi.

Per effettuare in maniera diffusa questo test, sono necessari:

- **disponibilità di tamponi;**
- **personale sanitario** per effettuare i test;
- **laboratori di analisi** in grado di gestire in tempi brevi (2/3 giorni) grandi quantità di prelievi.

IL PROBLEMA DEI REAGENTI

Notizie di stampa della seconda decade di maggio riportano come i reagenti per i test a tampone nasofaringeo scarseggino non solo in Italia ma in tutto il mondo. La tipologia di reagenti impiegati nei test può variare non solo da paese a paese, ma da laboratorio a laboratorio.

Gli obiettivi di un ricorso massiccio ai tamponi possono essere duplici:

- individuare i **positivi sintomatici**;
- individuare i **positivi asintomatici**, cioè senza sintomi, portatori sani, dell'infezione, per isolarli entrambi e "tracciare" (indagare) chi ha avuto contatti diretti con loro.

"Non si è capito che anche nella fase due la cosa più importante è fare i tamponi, specie a quelli che potenzialmente sono entrati in contatto con persone infette, per abbattere la trasmissione".

"L'APP, se verrà utilizzata, può generare la richiesta di 100.000 tamponi giornalieri che si sommano ai 100.000 necessari per il personale medico e forze dell'ordine... Siamo pronti a fare 200.000 tamponi al giorno?"

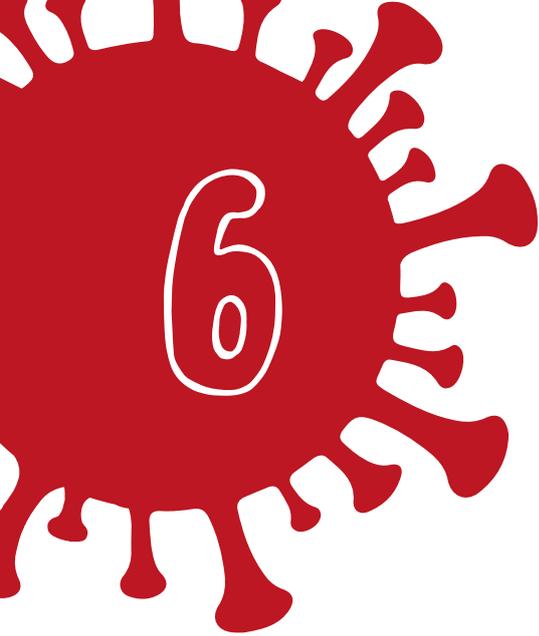
(Andrea Crisanti - microbiologo)



“Prendiamo il rischio di un’epidemia virale moltiplicatrice ancora nella fase iniziale. Per un singolo individuo, il pericolo di essere contagiato è molto basso, inferiore al rischio di prendersi altre malattie. È quindi “irrazionale” cedere al panico (reagire immediatamente e considerarlo un problema prioritario). Ma se l’individuo non cede al panico e agisce in modo ultra-limitato, contribuirà alla diffusione del virus e originerà un grave danno sistemico. Pertanto, è necessario che individualmente una persona “ceda al panico!” (cioè produca una reazione apparentemente esagerata) per evitare problemi sistemici, anche quando il beneficio individuale immediato non sembra giustificato.”

NASSIM TALEB

aprile 2020



chi sono gli asintomatici?



Vengono definite asintomatiche le persone che pur avendo contratto il virus e quindi in grado di trasmetterlo, non manifestano alcun sintomo.

Aspetto positivo: hanno sviluppato o sviluppano **immunoglobuline**, anticorpi anti-virus che hanno una memoria immunitaria che venendo a contatto con lo stesso virus una seconda volta si attivano con risposte immediate.

Aspetto negativo: non avendo percezione di essere contagiati per mancanza di sintomi (misurabili), continuano a vivere normalmente, **infettando inconsapevolmente le persone con cui vengono a contatto senza precauzioni.**

La valutazione degli esperti: **gli asintomatici potrebbero essere dal 18 al 30% della popolazione contagiata.**

ALTRI STRUMENTI DI ANALISI O AUTOANALISI

Misurare la febbre (normale sotto i 37,5°) in presenza di sintomi come stanchezza e tosse secca.

Utilizzare il saturimetro a dito (meglio se usato da un addetto sanitario) che rileva l'ossigenazione del sangue (valori normali per anziani 92, per adulti 95). Le rilevazioni corrette, in presenza di sintomi, possono essere indicative dello stato di contagio.

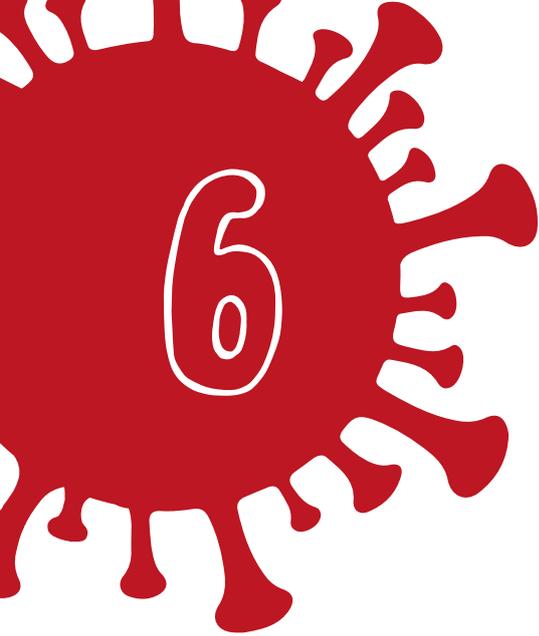
Si stanno sperimentando strumenti (esistenti, ma da definire con quale precisione) che effettuano la diagnosi della positività in pochi minuti.

I SINTOMI DELL'EPIDEMIA COVID-19

I sintomi più comuni di COVID-19 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. Nei casi più gravi, l'infezione può causare sindrome respiratoria acuta grave, polmonite, insufficienza renale e persino la morte. Recentemente, l'anosmia/iposmia (perdita o diminuzione dell'olfatto), e in alcuni casi l'ageusia (perdita del gusto) sono state segnalate come sintomi legati all'infezione da COVID-19. In alcuni casi i pazienti hanno sviluppato anosmia/iposmia in assenza di altri sintomi.

fonte Ministero della Salute

Circa il 10-14% delle persone con COVID-19 si ammala gravemente e presenta difficoltà respiratorie, richiedendo il ricovero in ambiente ospedaliero.



differenze tra SARS-CoV-2, SARS-1 e influenza



Differenza tra virus della SARS-1 e SARS-CoV-2

L'**epidemia di SARS-1** è stata debellata anche perché il virus si trasmetteva da uomo a uomo solo quando il soggetto infetto aveva sintomi evidenti come febbre e tosse, ed era, in genere, già ricoverato in ospedale. Il **SARS-1, pur avendo un tasso di mortalità 5 volte superiore a quello del SARS-CoV-2, era dunque meno contagioso.**

Al contrario, **SARS-CoV-2**, infettivo già nella fase di incubazione, in pochi mesi, grazie alla velocità e alle modalità di contagio, ha infettato un numero di persone di gran lunga superiore a quelle infettate dal SARS-1. L'incubazione del SARS-CoV-2 si stima attualmente fra 5 e 11 giorni, fino ad un massimo di 14/15 giorni.

Differenza tra influenza "suina" e COVID-19

L'OMS scrive che il SARS-CoV-2 è dieci volte più mortale del virus influenzale del 2009/2010, che ha scatenato l'epidemia di influenza suina, causando oltre 18.000 morti, in maggioranza negli USA.

L'epidemia COVID-19 è caratterizzata da un aumento accelerato del contagio e una decelerazione lenta.

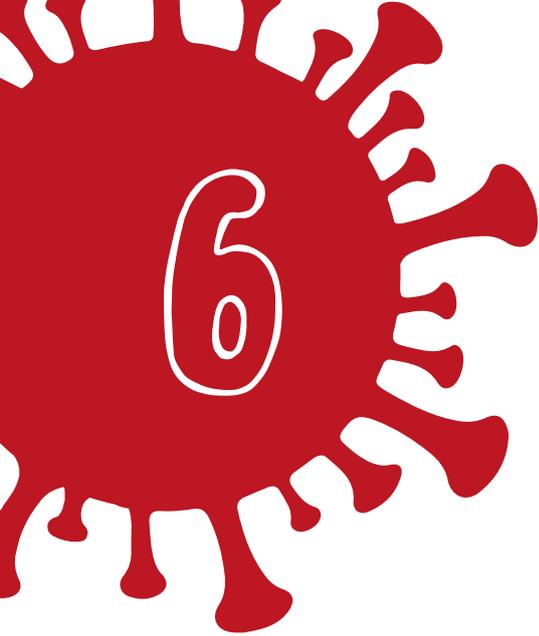
Differenza tra influenza stagionale e COVID-19

Il SARS-CoV-2 colpisce, nei soggetti deboli, la parte vascolare dei polmoni (polmonite interstiziale acuta) e richiede il trattamento in terapia intensiva per tempi anche lunghi (10/15 giorni). Anche l'influenza stagionale può trasformarsi, in certi casi, in polmonite, che colpisce però direttamente gli alveoli.



Le differenze tra il SARS-CoV-2, le influenze stagionali e i coronavirus precedenti come la SARS-1 sono evidenti.

*"COVID-19 è molto più pericoloso della Sars e di Ebola!!"
(Davide Quammen).*



la patologia dell'epidemia COVID-19



La febbre colpisce il 76% dei pazienti, la tosse il 39%, la mancanza di fiato almeno il 73% e può presentarsi anche nei giovani e in persone precedentemente sane. Solo il 10% dei contagiati ha meno di 60 anni. L'80/85% degli ammalati ne esce più o meno facilmente. Il 15-20% degli infettati può avere problemi che richiedono cure particolari o il ricovero ospedaliero.

La polmonite interstiziale acuta è causata dal virus SARS-CoV-2, che arriva ai polmoni impedendo, nell'arco di poche ore, lo scambio gassoso tra sangue e aria.

“Mentre la polmonite colpisce gli alveoli questa polmonite virale interstiziale tende a interferire sulla parte vascolare. Così i vasi sanguigni del polmone perdono potenza e causano l'**ipossiemia**, cioè la carenza di ossigeno nel sangue. Se subentra l'ipossiemia, il cervello compensa aumentando la respirazione, per questo molti malati arrivano in ospedale apparentemente in forma. In realtà, si ha già una saturazione bassa dell'ossigeno nel sangue.

Per aumentare il respiro si fa più pressione, il polmone si infiamma e il plasma filtra nell'interstizio. Un meccanismo che si interrompe solo con un'intubazione di 10-15 giorni”

(Luciano Gattinoni, medico rianimatore, ex direttore scientifico del Policlinico di MILANO e presidente della Società mondiale di Terapia Intensiva)

Il virus SARS-CoV-2 colpisce anche altri organi come cuore, reni, fegato e cervello?

Per poterlo affermare con certezza, i dati attualmente raccolti non sono sufficienti. Occorrerà tempo per accertarlo. Singoli casi non sembrano essere sufficienti per confermare un rapporto causa-effetto fra patologia e infezione estesa ad altri organi differenti dai polmoni. Peraltro, potrebbe aver svolto un ruolo attivo, nella degenerazione dei citati organi, anche la tossicità dei farmaci usati per la cura (Fondazione Veronesi).

Una ricerca ospedaliera (Svizzera) pubblicata sulla rivista The



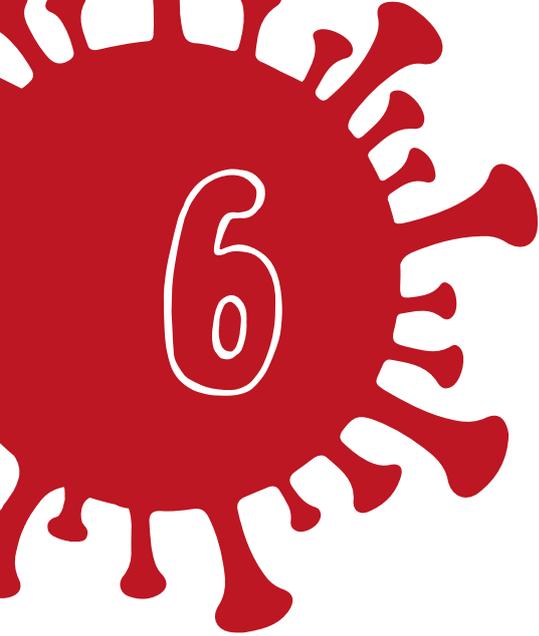
Il COVID-19 è una patologia che inizia dalla mancanza di aria fino a trasformarsi in polmonite interstiziale acuta. La letalità è prevalente in soggetti deboli e con altre patologie.

Lancet parla del COVID-19 come di "un'inflammation vascolare sistemica (dei vasi sanguigni) che può interessare oltre ai polmoni, anche il cuore, il cervello, i reni e l'apparato digerente. A livello terapeutico ciò significa che occorre operare sulla moltiplicazione del virus e nello stesso tempo proteggere il sistema vascolare dei pazienti". Ciò spiegherebbe perché la malattia provochi così tanti problemi cardiovascolari e insufficienze agli organi vitali.

Il virus nei primi 10/15 giorni di contagio riesce ad aggredire il paziente se:

- l'immunità innata è debole (specie in anziani e soggetti privi di anticorpi per motivi genetici);
- la dose di esposizione cumulativa è alta o enorme (ad esempio contagio da pazienti gravi);
- si compie un esercizio fisico intenso e/o prolungato con elevati flussi respiratori nei giorni di incubazione facilitando così la penetrazione del virus nelle vie respiratorie inferiori.

(Ricerca coordinata dall'Università di Charité di Berlino con contributi italiani.)



le terapie intensive



Le terapie intensive sono quelle che prevedono il monitoraggio e l'assistenza continua, 24 ore su 24. A richiederle sono quei pazienti che non potrebbero sopravvivere altrimenti, poiché affetti da malattie acute (come ad esempio il COVID-19) che, compromettendo l'attività di una o più delle funzioni vitali (nel nostro caso la respirazione), pongono a rischio la vita. **In un reparto di terapia intensiva, i sanitari lavorano per ripristinare nel minore tempo possibile un equilibrio tra il sistema nervoso centrale, l'apparato cardiocircolatorio e quello respiratorio.**

In ospedale, i pazienti che non sono più in grado di respirare autonomamente sono sottoposti a terapia intensiva, dove viene loro praticata la **ventilazione polmonare artificiale** che sostituisce o integra l'attività dei muscoli inspiratori fornendo l'energia necessaria ad assicurare un adeguato volume di gas ai polmoni; la ventilazione può essere: **non invasiva** (erogazione di una ventilazione a pressione positiva per mezzo di varie tipologie di maschere strettamente aderenti che coprono solo il naso o il naso e la bocca insieme) o **invasiva** (intubazione endotracheale).



Foto Maki Galimberti - GQ aprile 2020

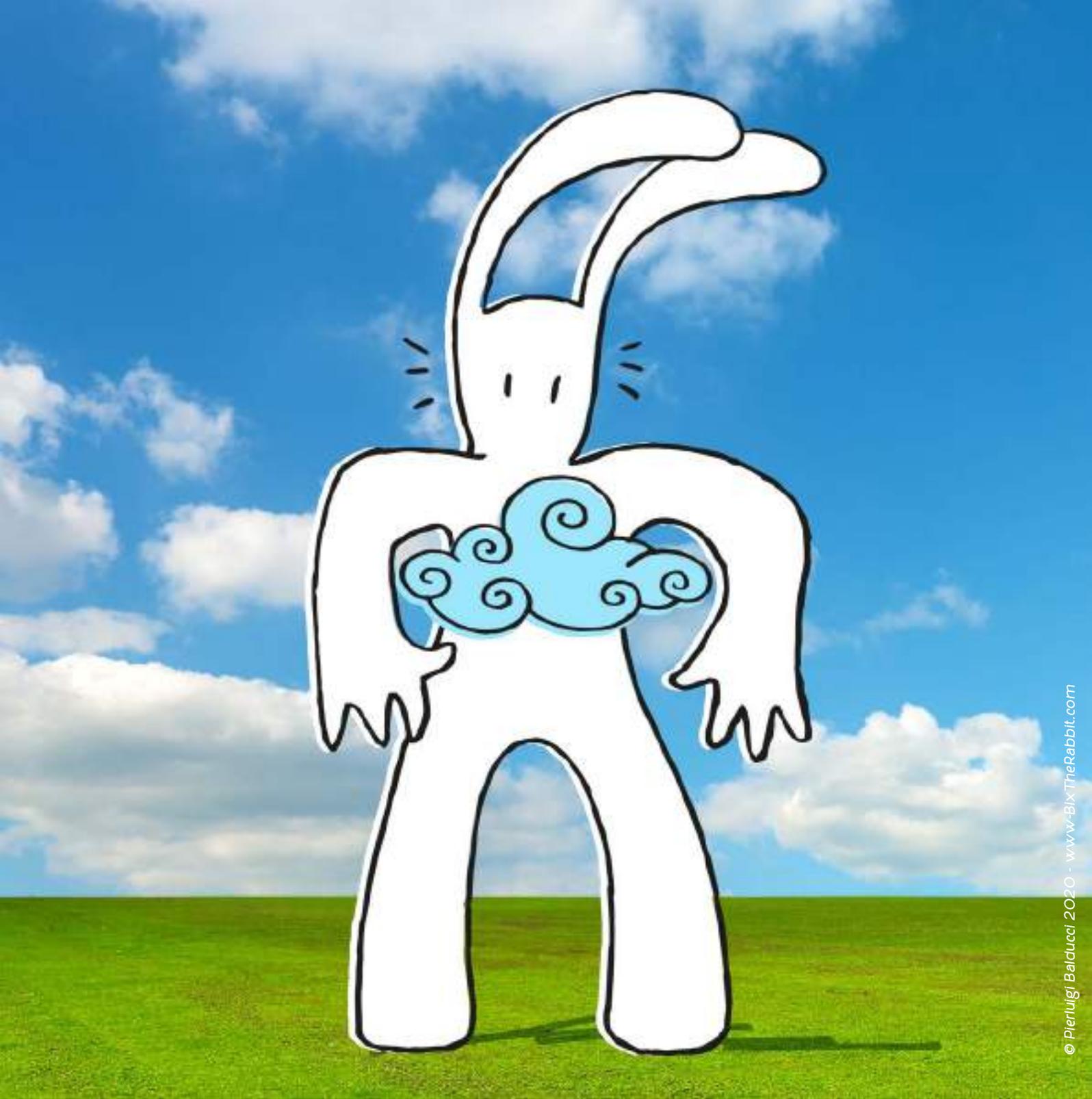
Il dibattito pubblico durante lo sviluppo dell'epidemia si è focalizzato sia sui posti disponibili in terapia intensiva nel sistema ospedaliero (specie dove necessari in base all'alto contagio), sia sulla prevenzione. Per questo secondo aspetto, particolare attenzione si è fatta alla disponibilità delle mascherine idonee, anzitutto per il personale sanitario e per degenti e le altre categorie di lavoratori più esposte.

In Italia, a fine marzo 2020, i dati fotografano il seguente quadro provvisorio (con numeri diversi a seconda delle aree geografiche interessate): su 100 persone colpite oltre l'81-88% circa guarisce (infezione in forma lieve), il 10-14% deve essere ricoverato in ospedale (infezione in forma grave) di cui il 4% in terapia intensiva, il 2-5% muore (infezione in forma critica).

Il numero di letti per terapia intensiva. In Italia, fino a febbraio 2020, c'erano all'incirca 5300 posti di terapia intensiva e subintensiva, divisi tra gli ospedali pubblici (70%) e privati (30%): una **disponibilità di 13,5 posti letto ogni 100mila abitanti**, pari al 3,3% del totale dei posti letto utilizzati per i pazienti acuti.

fonte Fondazione Umberto Veronesi

A distanza di un mese, si sono aggiunti circa 3700 nuovi posti di terapia intensiva, per un totale di 9000. Un numero questo che va però disaggregato fra regioni e comuni e fra posti letto destinati a pazienti COVID-19 e altre patologie.

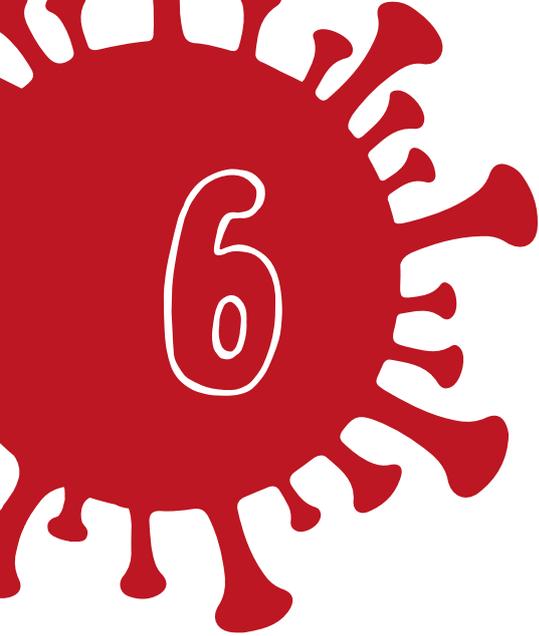


© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

I virus e le malattie in generale ci spingono a scoprire la bellezza del funzionamento del corpo umano: come funziona e che cosa lo mette in difficoltà. Ad esempio, il nostro sistema respiratorio: ogni giorno con circa 23.000 respiri passiamo circa 29.000 litri di aria nei polmoni.

Edoardo Boncinelli - Prima lezione di biologia
Editori Laterza - 2009





letalità del SARS-CoV-2



Non esiste un protocollo internazionale unico per la catalogazione dei decessi. Per un paragone, rigoroso, fra l'Italia e gli altri Paesi, si dovrebbe tenere conto di alcune variabili: composizione per età della popolazione, abitudini sociali, precauzioni prese e modo di calcolare i decessi. Alcuni paesi tra cui l'Italia e la Spagna conteggiano nei decessi tutti coloro che sono morti con coronavirus; altri (come la Germania) solo quelli che sono morti per coronavirus, fornendo quindi statistiche non equiparabili fra i paesi intracomunitari. Infatti in **Italia a fine marzo (dati approssimativi) la percentuale di decessi rispetto ai positivi conteggiati è dall'11 al 12,5%**, in Francia del 5%, in USA del 2%, in Germania dello 0,5%. Il modo di raccolta dei dati differisce da paese a paese. Nel mondo, a fine marzo, la media dei decessi è dell'1,5%.



L'epidemia ha le sue vittime anche tra il personale sanitario che rischia quotidianamente la vita per curare i malati e arginare la diffusione del virus. Al 19 aprile 2020, i medici deceduti a causa del SARS-CoV-2 sono 150 (4 su 10 sono medici di base), 35 gli infermieri. Gli operatori sanitari contagiati risultano essere 19.942.

Il numero dei positivi cambia a seconda della quantità di test a tampone effettuati. Il tasso di letalità indica invece la percentuale di decessi per COVID-19 sul totale dei positivi, in un determinato arco temporale. **Se si effettuano più tamponi e si scoprono più positivi, il tasso di letalità diminuisce, mentre al contrario, se si effettuano e si analizzano meno tamponi, la possibilità di individuare nuovi positivi diminuisce e il tasso di letalità aumenta.**

Secondo l'Istituto Koch, al 26 aprile, i test a tampone effettuati in Germania risultano complessivamente essere 2.547.052 (contro i 1.757.659 dell'Italia e i 669.850 del Regno Unito). Nella settimana 20/26 aprile i tedeschi ne avrebbero eseguiti 467.137.

In base ai dati di metà marzo, **la stima del tempo che intercorre tra l'inizio dell'infezione e il decesso è molto varia a seconda del paziente, da 10 a 40 giorni, con una media di 20.**

Percentuale dei decessi in Italia per età secondo un'analisi dell'Istituto Superiore di Sanità basata su un campione di 27.955 pazienti deceduti e positivi all'infezione da

SARS-CoV-2 in Italia al 7 maggio 2020: da 0 a 9 anni - **0,2%**, da 10 a 19 anni - **0%**, da 20 a 29 anni - **0,1%**, da 30 a 39 anni - **0,3%**, da 40 a 49 anni - **0,9%**, da 50 a 59 anni - **2,6%**, da 60 a 69 anni - **10,2%**, da 70 a 79 anni - **24,8%**, da 80 a 89 anni - **30%**, oltre i 90 anni - **26,1%**.

Questo vuol dire che sui 27.955 decessi, circa 1146 sono relativi a persone con meno di 60 anni.

L'INCREMENTO DEI DECESSI RISPETTO AGLI ANNI PRECEDENTI

ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) e ISS (Istituto Superiore di Sanità) hanno pubblicato il 3 maggio il rapporto sulla mortalità totale in Italia nei primi tre mesi del 2020 in 6866 Comuni (l'87% del totale). L'incremento dei decessi è stato mediamente del 49,4%. L'eccesso di mortalità è concentrato in 37 province.

Dal 20 febbraio al 31 marzo 2020 i decessi sono passati da 65.592 (dato medio del periodo 2015/2019) a 90.946, con un incremento di 25.354 unità. Di queste, solo poco più della metà (54%) con diagnosi accertata di COVID-19, perché **le stime ufficiali non censiscono persone morte nella loro abitazione o nelle case di riposo**. Solo un'analisi più approfondita ci dirà quanto dei rimanenti 11.600 decessi sono ascrivibili direttamente o indirettamente a COVID-19.

IL CASO DELLE RSA

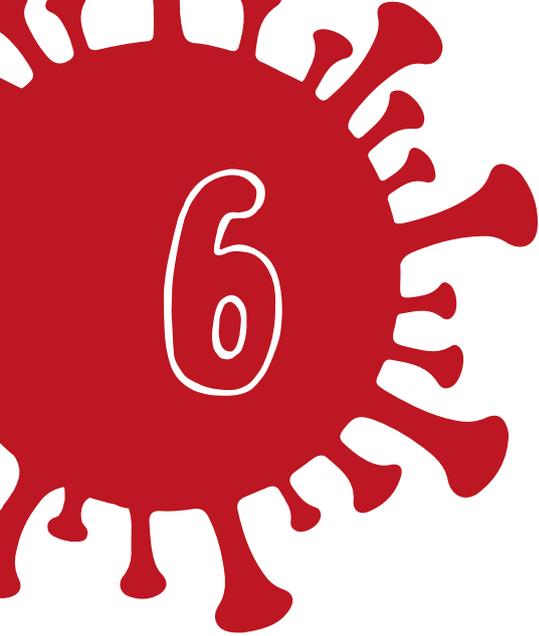
Le carenze nella gestione ordinaria delle **case di riposo/Residenze Sanitarie Assistite (RSA)** sommate alla scelta di alcune regioni (come Lombardia e Piemonte) di ricoverarvi i malati di COVID-19, ha prodotto un aumento significativo del numero di decessi fra i pazienti di questi istituti, oggetto oggi d'inchiesta da parte della magistratura.

Il 3° bollettino dell'Istituto Superiore della Sanità, datato 14 aprile, relativo a 1082 RSA su 3420, riporta 6773 decessi totali, dei quali 364 pazienti COVID-19 e 2360 pazienti con sintomi simil-influenzali.

A fine aprile, quando le misure di lockdown (isolamento sociale) erano in vigore già da alcune settimane i maggiori luoghi di contagio sono stati: RSA (case di riposo) 44%; nucleo familiare 25%; ospedale 10%; in luoghi diversi (ad esempio comunità religiose 15%).

(fonte Istituto Superiore della Sanità)

Va rafforzato l'isolamento dei contagiati in ambito familiare anche con il loro trasferimento, in caso di necessità, in strutture dedicate (ad esempio alberghi).



età, patologie correlate e mortalità



Età e compresenza di altre patologie sono elementi che condizionano la letalità del virus. In Italia il 29,4% della popolazione ha più di 60 anni; il 23% più di 65 anni.

Epidemia COVID-19 - dati al 13 aprile 2020: su 18.641 decessi 13.408 si sono verificati fra gli over 70 (di cui 5.874 da 70 a 80 anni).

Il rischio di morire è più elevato in chi ha malattie croniche relative a disturbi cardiovascolari come ipertensione arteriosa (che interessa il 16,7% della popolazione italiana), cardiopatia ischemica, fibrillazione atriale, dovuti a pressione alta e/o diabete mellito (5,4% della popolazione), che si aggravano durante la malattia. Questo perché cuore e polmoni sono incredibilmente interconnessi. Se si inspira ed espira velocemente, il battito aumenta automaticamente il ritmo. Ma se il cuore è già debole o se ci sono arterie ostruite, per far circolare sangue e ossigeno nel corpo l'organismo fa uno sforzo ben più grande di quello di una persona sana. L'effetto dell'azione del virus dipende

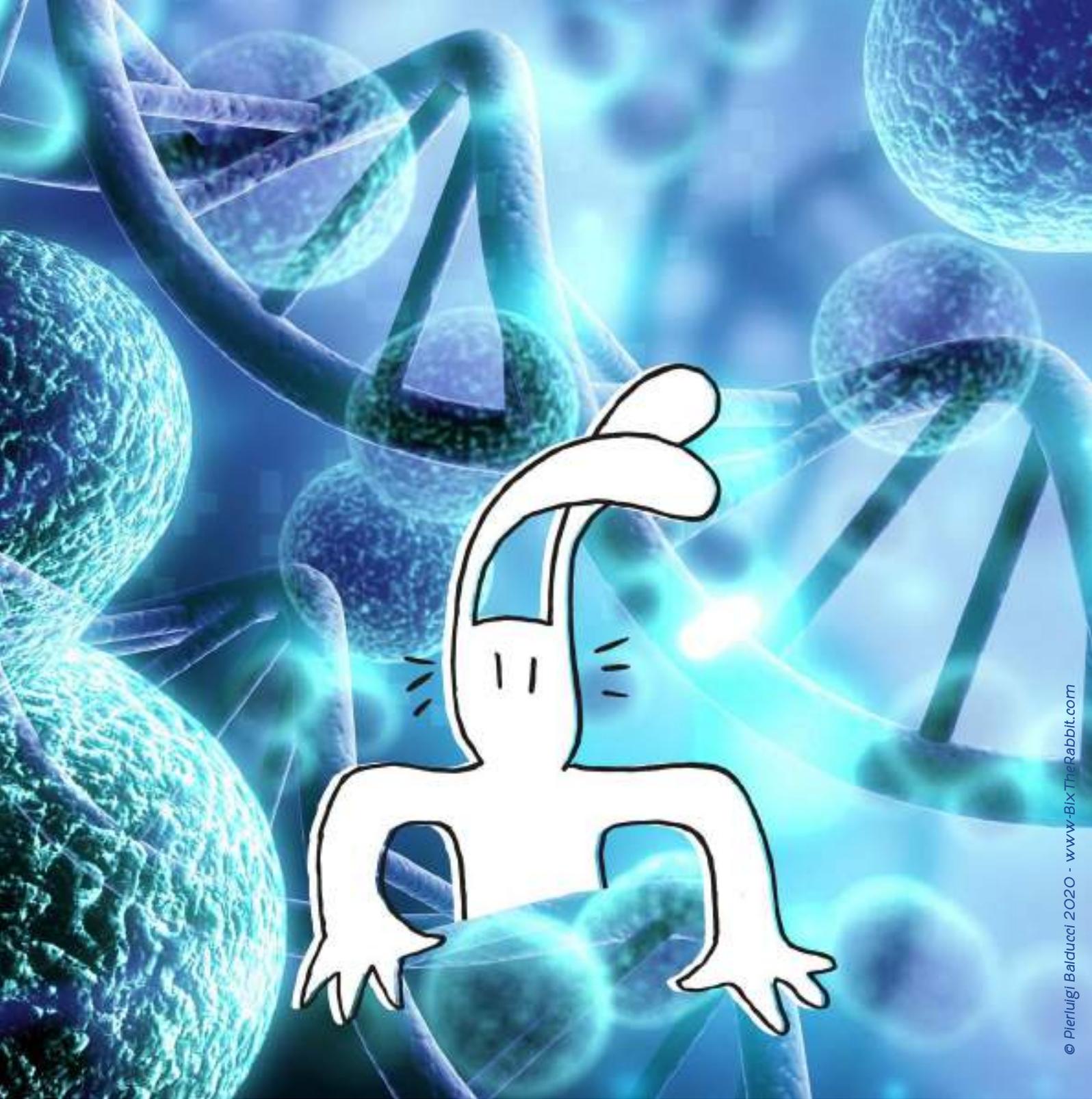


Porre l'accento sulle persone più fragili è utile anche per identificare chi ha maggiormente bisogno di essere protetto: gli over 60 con malattie croniche (anche plurime).

infatti anche dalla reazione infiammatoria nella prima parte del sistema respiratorio, aspetto che determina se il decorso della patologia sarà più lieve o più intenso.

Sono soggette a gravi implicazioni in caso di infezione da SARS-CoV-2 anche le persone affette da disturbi respiratori cronici come la fibrosi cistica, la broncopneumopatia cronica ostruttiva, l'asma, le allergie, così come le persone con problemi polmonari dovuti al fumo di sigaretta. In ultimo le persone che hanno un cancro attivo negli ultimi cinque anni rientrano fra le categorie a rischio. Questo perché il loro sistema immunitario è spesso compromesso dal tumore o dai trattamenti che ricevono. La risposta dell'organismo al virus dipende anche da fattori individuali non del tutto conosciuti.

In alcuni casi il virus può scatenare un'eccessiva risposta infiammatoria in grado di causare danni al cuore e ad altri organi.

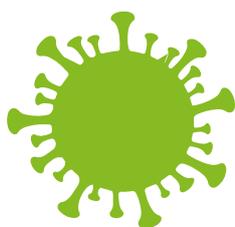


© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

I virus, queste strane entità, né vive né morte, hanno influenzato l'evoluzione di tutte le altre forme di vita a noi note. I genomi degli esseri umani e degli altri animali non sono, o almeno non sono soltanto, dei "cristalli aperiodici" autosufficienti, soggetti di quando in quando a mutazioni, con esiti sui quali agisce poi la selezione naturale. Sono ininterrottamente "corretti" da forze esterne, tra cui i virus.

Caspar Henderson - Il libro degli esseri a malapena immaginabili
Adelphi - 2018





CONOSCENZE DI BASE i vaccini

Sono considerati dalla medicina moderna sicuri, efficaci, utili. Rafforzano il sistema immunitario. Come tanti altri farmaci, possono avere aspetti positivi e negativi. Oggi sempre più prevalgono i primi.

“I vaccini non hanno sostanzialmente effetti collaterali di rilievo. Le conseguenze gravi derivanti dalla vaccinazione sono rarissime, immensamente più rare di quelle dovute alle infezioni che vengono evitate vaccinando i bambini. Meno di un caso su un milione di vaccinati e spesso si risolvono in fretta”.

Roberto Burioni, medico, accademico e divulgatore scientifico italiano.

I vaccini più antichi (a virus vivo) sono molto validi con qualche recondita falla di sicurezza. I vaccini più recenti (ad esempio a virus vivo attenuato) sono enormemente più sicuri (possono verificarsi rarissimi casi di anafilassi al momento dell'inoculazione del vaccino su cui si può intervenire subito).

Esempi di malattie (da virus o da batteri) dalle quali i vaccini ci proteggono.

● **MORBILLO** - il suo virus è pericoloso per persone immunodepresse*, provoca una riduzione di funzionamento del sistema immunitario in tutti, con conseguenze spesso letali in circa un caso su 1000.

*Gli immunodepressi sono coloro che si trovano ad avere ridotte difese immunitarie per cause diverse (ad esempio, in corso di infezioni, malattie croniche, trattamenti chemio-terapici, ecc.).

● **DIFTERITE** - il suo batterio è insidioso perché ha la capacità di resistere per mesi sugli oggetti: chi è colpito non riesce più a respirare per mancanza di ossigeno.

● **TETANO** - il suo batterio ha una forma resistentissima che si chiama spora, e che può essere presente in quiescenza in vari ambienti (chiodi, aghi, spine...). Produce una tossina che causa grave paralisi, anche mortale.

“Cinque vite salvate nel mondo ogni minuto, 7200 ogni giorno, 25 milioni di morti evitati entro il 2020. I vaccini sono l'intervento medico a basso costo che più di tutti ha cambiato la nostra salute.”

Alberto Mantovani,
medico, immunologo

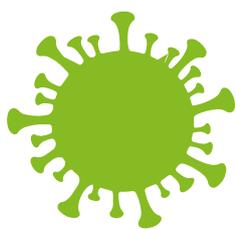


L'IMMUNITÀ DI GREGGE

La medicina moderna, attraverso i vaccini, può alterare il corso degli eventi delle epidemie. Se la percentuale degli individui vaccinati è sufficientemente alta, nella popolazione si ottiene un risultato chiamato "immunità di gregge". Più sono le persone vaccinate meno il virus riesce a circolare; in questo modo si difendono anche le persone che in presenza di malattie particolari non possono sottoporsi al vaccino.

La vaccinazione non è un atto di protezione individuale ma è un gesto sociale di comunità.

Se invece "l'immunità di gregge" si ottenesse attraverso la libera espansione dell'epidemia fino a contagiare più della metà dei soggetti suscettibili (si stima fino al 60% della popolazione), i costi umani e sociali risultanti in termini di malati gravi e di decessi sarebbero insostenibili. Si pensi che la diffusione dell'influenza stagionale colpisce (secondo i dati raccolti a campione) da 1,3/1,5 a 5 milioni (secondo altre stime) di persone, un numero ben distante dal 60% della popolazione italiana.



CONOSCENZE DI BASE

la ricerca del vaccino per il SARS-CoV-2

La chiave falsa del SARS-CoV-2 è costituita dalla proteina "spike". Dalle analisi, i ricercatori hanno scoperto che SARS-CoV-2 presenta alcune mutazioni che formano una sorta di cresta particolarmente compatta sulla proteina "spike", in grado di creare legami con il recettore umano quattro volte più forti, rispetto a quelli degli altri coronavirus.

Ed è contro questa proteina che molti centri di ricerca nel mondo, sicuramente più di dieci, stanno sviluppando un vaccino, con differenti approcci. I ricercatori dell'Università del Minnesota hanno messo a punto un modello tridimensionale della struttura della proteina "spike" (vedi illustrazione pagina 94) pubblicato su NATURE.

Le informazioni sulla proteina "spike" sono infatti disponibili in rete, grazie a chi ha isolato il virus dalle fasi iniziali dell'epidemia: disegnare e produrre un antigene (sostanza in grado di essere riconosciuta dal sistema immunitario come estranea o potenzialmente pericolosa) efficace, in linea di principio è dunque possibile. Il passo successivo obbligato è quello di dimostrare (in esperimenti in provetta su cellule o, meglio ancora, su animali) che il pezzetto di virus prescelto come candidato vaccino sia capace di indurre, quando somministrato, alti livelli di anticorpi che riconoscano la proteina "spike" e siano capaci di neutralizzare il SARS-CoV-2.

La ricerca sui vaccini contro i due precedenti coronavirus, SARS e MERS, si è arenata a causa di un fenomeno paradossale. Questo fenomeno si chiama ADE (per antibody-dependent enhancement). Esso è connesso al rischio che un candidato vaccino induca non solo anticorpi neutralizzanti, ma anche anticorpi che, pur essendo capaci di riconoscere la proteina "spike", in

Quando la scienza si trova di fronte a un nuovo virus, molti interrogativi rimangono, per un certo periodo, senza risposta certa. Le ipotesi scientifiche non vanno confuse con le certezze. La scienza però è necessaria per comprendere le decisioni alla base del contrasto all'espandersi della pandemia.



© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

Se riuscissimo a mettere insieme i circa 100 miliardi di batteri residenti sulla pelle di un essere umano, starebbero tutti all'interno di un seme di pisello medio.

Jessica Snyder Sachs - I buoni e i cattivi - come sopravvivere in un mondo dominato dai batteri - Longanesi - 2009

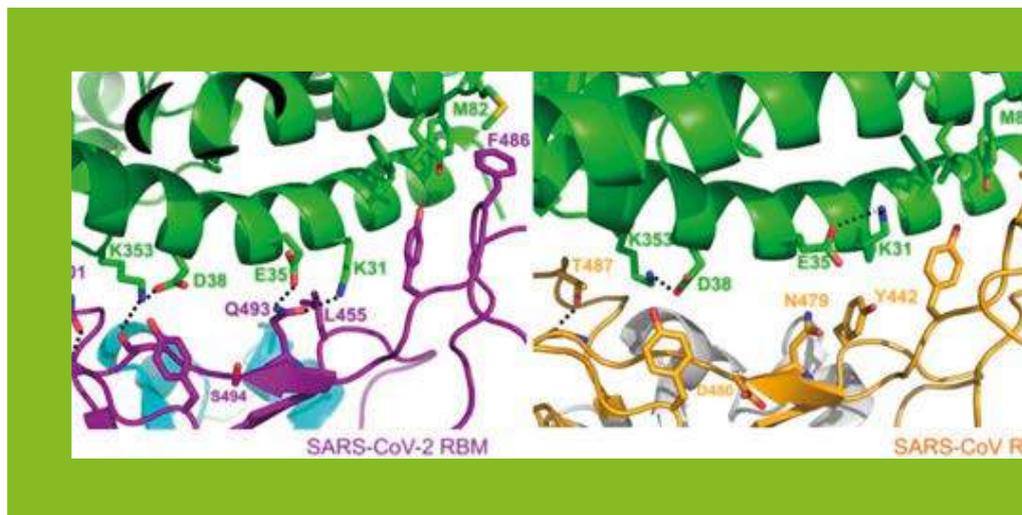


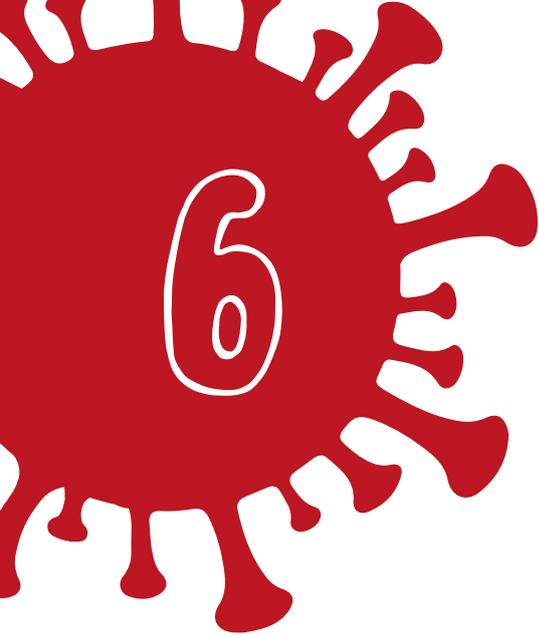


realità potenziano l'entrata del virus nelle cellule.

Anche quando questo problema si supera, bisogna ricordare che il virus della SARS non sempre induce una risposta immunitaria permanente, e ciò potrebbe essere vero anche per il virus che causa COVID-19; questo comporta il rischio che un vaccino sperimentale, che come abbiamo visto consiste in frammenti del virus bersaglio, sia a sua volta meno efficace.

Infine, vi è il non trascurabile ostacolo rappresentato dal veloce mutare tipico dei coronavirus, i quali potrebbero cambiare in maniera tale, da non essere più ben riconoscibili dal sistema immunitario "addestrato" dal vaccino su un virus precedente (come accade, per esempio, per il virus dell'influenza).





la ricerca di strumenti di prevenzione efficaci



La medicina moderna non può fare miracoli ma sicuramente è un punto di riferimento che non ha paragoni, per mezzi e conoscenze, anche solo con quanto a disposizione qualche decennio fa.

Perché l'isolamento sociale rimane, ad oggi, il più valido strumento di prevenzione del contagio?

Abbiamo detto che è l'unica strategia immediata ed efficace in tempi brevi che opera sulla diffusione del virus. **Il punto debole dei virus infatti è rappresentato dal loro bisogno di sempre nuovi individui infettabili per replicarsi, altrimenti spariscono.** Di qui le misure di precauzione, distanziamento e isolamento. Gli unici criteri da seguire restano al momento quelli riguardanti la prevenzione del contagio, in attesa di farmaci e di un vaccino efficace.

Esiste una cura dell'infezione con farmaci specifici mirati? **Attualmente non ci sono farmaci specifici adatti al trattamento di COVID-19.** Gli antibiotici non hanno alcun effetto sui virus.

Oggi, la terapia prevede, nei casi lievi, il solo trattamento dei sintomi. Per esempio, l'assunzione di farmaci antipiretici per la febbre e la somministrazione di ossigeno e di liquidi in caso di polmonite, terapia di supporto, in attesa che il sistema immunitario sconfigga l'infezione virale.

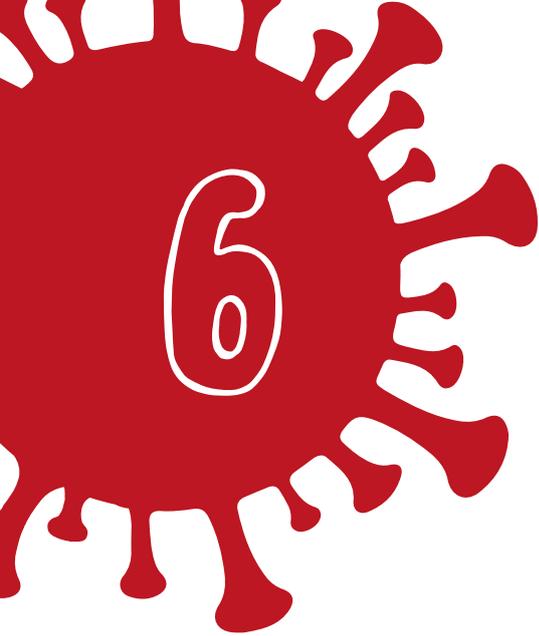
Una nuova frontiera di ricerca prevede l'utilizzo della plasma-terapia (già ammessa per malattie gravi per le quali non esistono trattamenti farmaceutici efficaci). Il protocollo del Policlinico San Matteo di Pavia utilizzato, in via sperimentale, anche a Mantova, Lodi, Cremona e Novara, prevede trasfusioni di plasma di pazienti guariti dal COVID-19 a convalescenti compatibili. I risultati sembrano essere incoraggianti: la carica virale e i sintomi si riducono in pochi giorni. Si tratta di una sperimentazione già applicata in occasione delle precedenti epidemie di coronavirus.

(fonte Fondazione Veronesi)



Foto Maki Galimberti - GQ aprile 2020

I passi avanti della medicina moderna hanno già dimostrato che abbiamo strumenti efficaci per contrastare i virus: dobbiamo puntare sui loro punti deboli, perché in passato li abbiamo già affrontati con successo. Bisogna muoversi in varie direzioni sia per la cura sia per la prevenzione. Sono necessari tempo e pazienza.



i farmaci antivirali



Sono al momento in corso studi clinici per valutare l'efficacia di oltre 60 farmaci differenti, già esistenti o nuovi, nel ridurre la durata della malattia.

Il virus, essendo un parassita obbligato alla ricerca di nuovi ospiti per replicarsi, deve possedere "chiavi false" ma valide per entrare nella cellula. Per esempio, **nel caso del SARS-CoV-2 la chiave falsa è costituita dalla proteina "spike"**.

I farmaci antivirali hanno due strategie:

- **bloccare l'attività**, dopo averne studiato le caratteristiche strutturali, **delle proteine virali** più importanti che permettono al virus di penetrare nelle cellule umane;
- **impedire la produzione di alcune proteine necessarie alla duplicazione per la formazione dell'involucro del virus**. Se nella cellula il virus non riesce a formare nuove particelle virali complete non può uscire e propagarsi.

La maggior parte dei farmaci antivirali esistenti o già in commercio, ha come bersaglio l'**HIV** (responsabile dell'AIDS) per ridurre la gravità della malattia o la sua durata, gli **herpesvirus** (responsabili dell'herpes B, rarissimo e letale, e del comune herpes simplex), le **encefaliti virali**, l'**HCV** (responsabile dell'epatite C, che può provocare cirrosi e tumori epatici).

Prima che anche i farmaci già esistenti siano utilizzabili nelle terapie occorrono conferme validate dagli organismi nazionali e internazionali preposti. Non sono sufficienti ottimistiche dichiarazioni a mezzo stampa, comparsate di personaggi più o meno famosi nei programmi televisivi, video complottisti, purtroppo virali, sui canali social.

"Rassegne affidabili e complete sui farmaci anti COVID_19, sono pubblicate dall'Organizzazione Mondiale di Sanità (Clinical Management of Severe Acute Respiratory Infection in CoVID-19, [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected))"

(Mauro Bologna - CoVID-19 - Bollati Boringhieri, 2020)



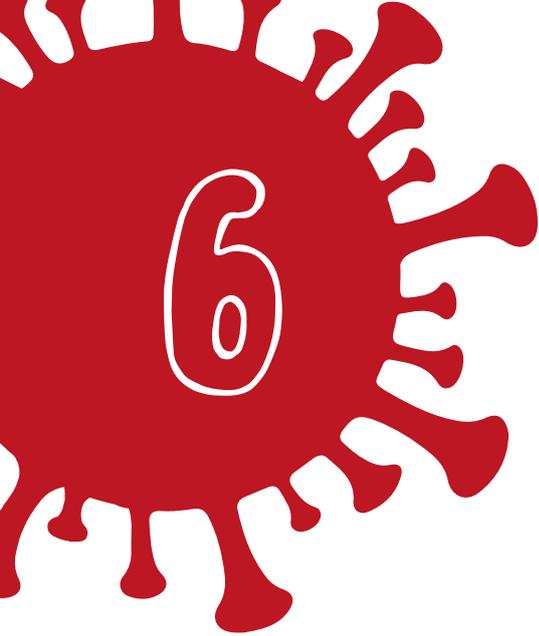
Un esempio di fake news nata sui social e poi ripresa dagli altri media: un ragazzo italiano, in visita in Giappone, ha diffuso, attraverso il suo profilo Facebook, un video dai toni complottisti sulla presunta straordinaria efficacia, a noi nascosta, del farmaco giapponese AVIGAN. Il video è presto diventato virale per numero di condivisioni.



© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

Per ottenere il diametro del capello umano più fine (enormemente più grande di un batterio e ancora di più di un virus) occorrerebbero venti miliardi di filamenti di DNA.

Bill Bryson - Breve storia del corpo umano. Una guida per gli occupanti
Guanda - 2019



la ricerca di un vaccino



Il vaccino è una strategia preventiva. Espone, in modo moderato, l'organismo di una persona sana a frammenti dell'agente infettivo, ucciso o indebolito a tal punto da essere incapace di replicarsi e di provocare la malattia, al fine di indurre il sistema immunitario a creare gli anticorpi in grado di reagire alle "chiavi false" prodotte dal virus.

Per vari virus, la medicina, con il tempo, è riuscita a trovare vaccini efficaci (a volte solo temporaneamente, come per l'influenza stagionale) per fermare la loro diffusione.

TEMPI PER LA RICERCA DI UN VACCINO

Dal 2001 siamo in grado, in laboratorio, di identificare (sequenziare) in poco tempo i virus, anche quelli che improvvisamente compaiono in forma insolita; si tratta di un primo passo utile al contrasto delle malattie infettive. Dopo averlo sequenziato, **i tempi per individuare un vaccino sicuro e validato in genere non sono brevi:** almeno dodici-diciotto mesi (qualcuno spera di riuscire prima); anche per evitare controindicazioni cioè che la misura preventiva sia peggiore, per effetti collaterali, della malattia da sconfiggere. Per essere certi che un vaccino sia sicuro in questo senso è necessario, prima di testarlo, fare un'adeguata sperimentazione. L'autorità americana FDA ha autorizzato l'applicazione dello schema rapido di approvazione Prime (Priority medicines): subito la fase di sperimentazione clinica su volontari sani, saltando i test sugli animali.

"Al momento si registrano ben 115 iniziative di preparazione di un vaccino anti SARS-CoV-2, di cui 18 sono alla fase pre-clinica e 5 sono progredite alla fase 1, che è quella della sperimentazione clinica di sicurezza in volontari sani."

(Mauro Bologna - CoVID-19 - Bollati Boringhieri, 2020)

"Quando si parla di SARS-CoV-2 è bene lasciare da parte i toni trionfalistici e non dichiarare che si è già in possesso di un vaccino. Occorre molta cautela da parte degli operatori del campo nelle dichiarazioni e molta professionalità nell'esecuzione dei giusti esperimenti e dei giusti controlli: **il vaccino è certamente la nostra grande speranza, ma certi controlli, esperimenti e ricerche sono indispensabili, per evitare una successiva, cocente delusione.**"

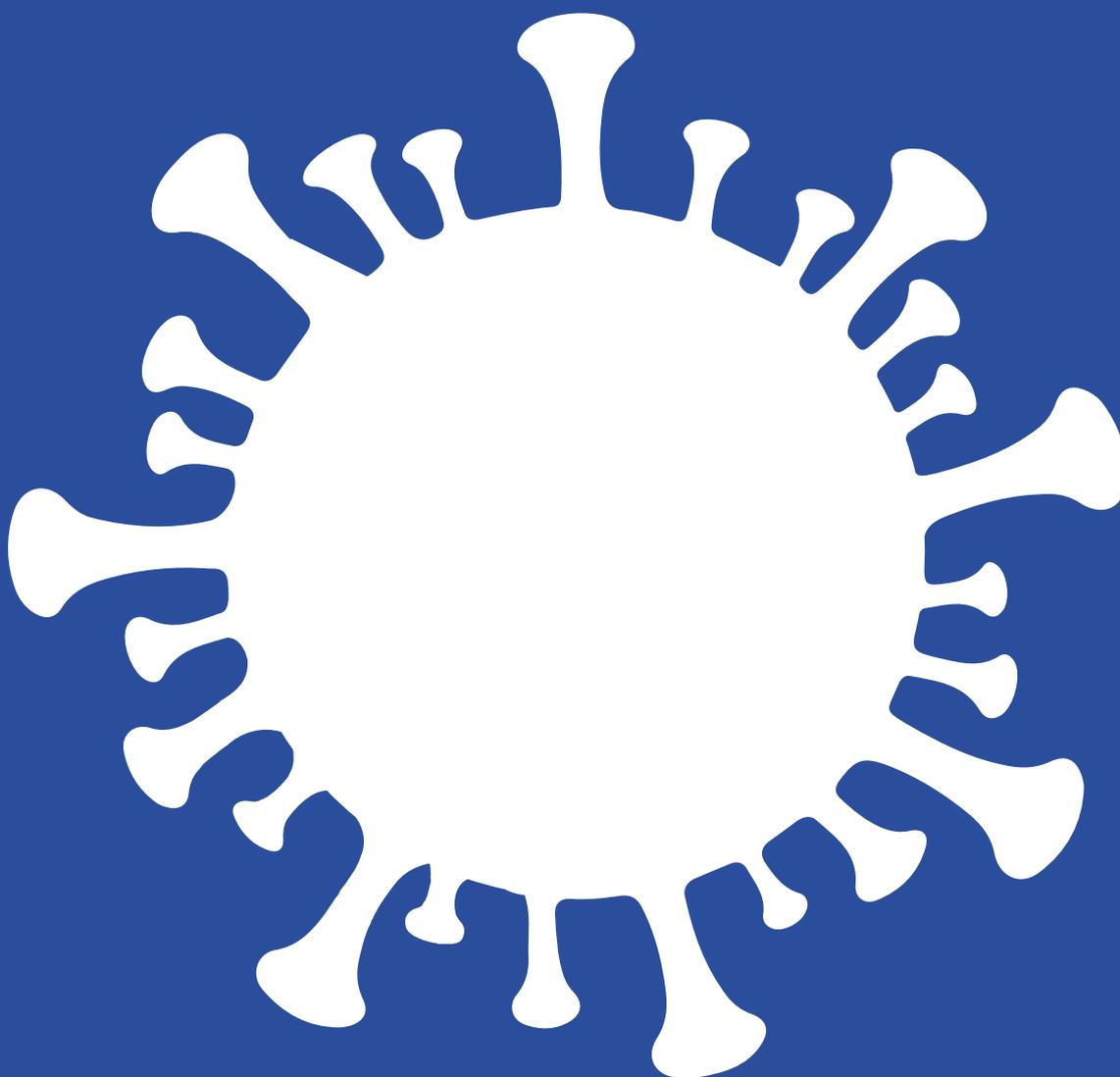
(GENNARO CILIBERTO - Presidente Federazione Italiana Scienza della vita e direttore Scientifico dell'Istituto Nazionale Tumori Regina Elena)

Potrebbe facilitare la ricerca del vaccino, il fatto (da approfondire ulteriormente) che il SARS-CoV-2, avrebbe subito, nei primi 4 mesi, relativamente poche mutazioni.

I vaccini sono uno strumento di prevenzione. Intervengono prima che il virus abbia il tempo di diffondersi nell'organismo, impedendo il contagio. Per farlo, "alleno" il sistema immunitario a riconoscere il virus.



DODICI INTERROGATIVI



Vi sono aspetti dell'epidemia COVID-19 che si sono subito studiati e che possiamo descrivere con una certa sicurezza, altri saranno più chiari solo con il proseguire della stessa e con report scientifici validati. Per questa ragione, qui di seguito abbiamo dato un ampio spazio agli interrogativi.

permanenza del SARS-CoV-2 in aria e sulle superfici



La trasmissione del SARS-CoV-2 avviene attraverso il contatto con le goccioline di saliva "respiratorie" infette (che hanno un diametro maggiore di 5/10 micron).

L'OMS sostiene che, ad oggi, **non vi sia trasmissione generica del virus attraverso l'aria**. Quando le persone sono infettate da un virus respiratorio emettono particelle virali ogni volta che parlano, respirano, tossiscono o starnutiscono. Queste particelle sono racchiuse in goccioline ("droplet") di muco, saliva e acqua. Le goccioline più grandi sono più pesanti e cadono a una distanza ravvicinata (per questo motivo è stata data l'indicazione di mantenere la distanza di almeno 1 metro dalle persone a noi vicine). I globi più piccoli evaporano, lasciando virus secchi in sospensione nell'aria, e si spostano più lontano: questi sono chiamati "aerosol".

Quindi, più ci si allontana dal soggetto positivo, più si riduce la carica virale, ovvero il numero di virus presenti in uno specifico volume delle mucose del corpo umano. Si può dire la stessa cosa riferita alla carica virale, per le goccioline di muco o saliva trasportate dall'aria.

È per questa ragione che, all'aperto o in ambienti di larghe dimensioni il virus ha una concentrazione troppo bassa per causare il contagio. Negli spazi aperti inoltre, **non trovandosi nel suo habitat, il virus, subisce disidratazione ed esposto ai raggi ultravioletti è reso incapace di riprodursi e di infettare. In entrambi i casi il virus tende dunque a scomparire.**

Negli ospedali dove ci sono concentrazioni di persone infette e ambienti con aria forzata, l'aria stessa può essere carica di virus (quantità che può essere inalata); così in luoghi limitati e non aerati dove stazionano per lungo tempo malati o portatori sani. **Perciò è buona norma aerare gli ambienti affollati.**

I sistemi di aerazione devono essere idonei a impedire la circolazione del virus, con verifica e manutenzione periodica.

La ricerca. Secondo alcuni studi di laboratorio eseguiti in con-



dizioni simulate (quindi parziali), il virus può rimanere:

- **in aria fino a tre ore dal momento in cui viene sparso in modo rilevante**, riducendo, al trascorrere del tempo, la sua carica virale (ad esempio, della metà in un'ora);
- **sulle superfici, infettate in modo significativo**, con tempi diversi di resistenza a seconda del materiale. Sul cartone resiste per circa 10 ore, sulla plastica fino a un giorno, sui metalli (tranne il rame dove dura poche ore) fino a due, tre giorni.

Attenzione. Non bisogna confondere i dati di laboratorio e di ricerca con le pratiche precauzionali da prendere nell'ambiente.

IL TEMA DELLA SANIFICAZIONE DELLE STRADE

L'ISS in merito all'attività di disinfezione stradale e delle pavimentazioni urbane su larga scala, conferma l'opportunità di procedere all'ordinaria pulizia delle strade con saponi/detergenti convenzionali, evitando la produzione di polveri aerosol, valutando **la disinfezione quale misura la cui utilità non è accertata. Non esiste infatti, allo stato attuale, alcuna evidenza scientifica che le superfici calpestabili siano implicate nella trasmissione del COVID-19.**

Diverse agenzie, in particolare l'**Arpa Piemonte**, si sono **pronunciate negativamente in merito alla possibilità di procedere all'uso massivo ed indiscriminato dell'ipoclorito di sodio per la disinfestazione delle strade**, considerando questa pratica **dannosa per l'ambiente** se non opportunamente gestita. Inoltre, l'utilizzo indiscriminato dell'ipoclorito di sodio nuoce alla qualità delle acque superficiali e sotterranee qualora veicolato attraverso le acque di scolo non convogliate negli impianti di depurazione.

(fonte Ministero dell'Ambiente e Ministero della Salute)

LA SANIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI DI LAVORO

L'Istituto Superiore della Sanità sostiene che non vi siano evidenze scientifiche in merito all'efficacia dei sistemi di sanificazioni preesistenti la pandemia, reclamizzati in questi giorni sui media, come ad esempio vapore a 100°C, raggi UV, ozono. In particolare, è certo che le sanificazioni con sistemi ad ozono non sterilizzano dal SARS-CoV-2.

L'ISS indica come linea guida per la disinfezione la circolare n.0005443 del 22 febbraio 2020.

La disinfezione di ambienti e superfici deve essere effettuata prima con acqua e sapone (per rimuovere lo sporco superficiale) e poi con **soluzione di cloro attivo allo 0,1%**, e, per le superfici toccate più frequentemente (quali maniglie, banconi, pulsantiere, ecc.), con **soluzione di cloro attivo allo 0,5%**. Durante e dopo le operazioni si consiglia di aerare gli ambienti.

correlazione SARS-CoV-2 e aria inquinata



I fumatori sembrano avere maggiori problemi se infettati, essendo il loro apparato respiratorio danneggiato dalla nicotina.

Da primi studi effettuati nella **città di Wuhan**, in Cina, su 1099 pazienti divisi in fumatori e non fumatori emerge che:

- **all'arrivo in ospedale con quadro clinico grave:**
non fumatori 14,5%, fumatori 21%, ovvero 1/3 in più;
- **in degenza in terapia intensiva o deceduti:**
non fumatori 4,7%, fumatori 12,4%, ovvero più del doppio.

È probabile che l'esposizione a forte smog influisca sullo stato generale dell'apparato respiratorio. Per avere risposte certe sono necessarie ulteriori ricerche.

Non è invece provato scientificamente, ma resta da approfondire, se l'esposizione a tassi di inquinamento atmosferico elevato contribuisca, e in quale misura, a contrarre l'infezione (ad esempio se le polveri sottili possono o no facilitare la diffusione).

A tal proposito, la SIMA (Società Italiana di Medicina Ambientale), nell'ambito di una micro-ricerca localizzata nella zona industriale di Bergamo, ha annunciato di aver rinvenuto, in 12 campioni di PM 10 dei 37 analizzati, tracce di RNA di SARS-CoV-2.

Che cosa vuol dire? Nel particolato che respiriamo non è presente il virus intatto, ma solo i suoi frammenti; quindi l'aria non sembra essere una via di contagio, anche se fortemente inquinata.





© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

Gli ultimi due secoli di conflitti tra microrganismi e uomini sono stati segnati da tre passi avanti fondamentali: gli antibiotici (un grande passo avanti); i vaccini (un altro grande passo avanti); l'aver imparato a lavarci le mani con il sapone (un grandissimo passo avanti). Nel 1861 lo capì per primo il medico ungherese Ignaz Semmelweis, forse l'eroe meno conosciuto della storia dell'umanità (al quale Google ha dedicato, nei giorni di emergenza pandemica del 2020, un doodle).

Idan Ben Barak - Il regno invisibile. Nel misterioso mondo dei microbi
Edizioni DEDALO - 2010



andamento stagionale del SARS-CoV-2



Non è provato scientificamente che l'andamento stagionale possa condizionare il dilagare del virus. L'epidemia COVID-19 ha avuto la massima diffusione nelle aree dove stagionalmente la temperatura è tra i 3° e 17 ° (in Cina 2° e 11°) e l'aria è secca, condizioni che per alcuni favorirebbero la sua propagazione. Al contrario, il caldo e l'umidità sarebbero un ostacolo.

L'andamento geografico del contagio, diffuso in Italia, Spagna, Stati Uniti... paesi accomunati da un clima simile, sembra tenere conto, per ora, del fattore temperatura. Inoltre **tutte le epidemie passate si sono attenuate nell'estate**. Così gli scienziati, anche per il COVID-19, si aspettano un comportamento simile all'andamento stagionale dell'influenza. Questo nonostante il SARS-CoV-2 si stia diffondendo anche in aree con un clima più caldo. Che cosa accadrà in estate?

Le ricerche scientifiche sono in corso (ad esempio MIT). Non ci sono, per ora, certezze di alcun genere e riscontri effettivi sul campo.

Il rapporto virus/temperatura. **Tutti i virus sono termolabili a temperature che superano i 70°. La temperatura del corpo è in media di 36/37° e non blocca il contagio.**

Tra le fake news uscite al comparire del contagio: bevete bevande calde per uccidere il virus! Come se il virus non sopportasse la temperatura di 27/28° di un tè!



durata della malattia e della positività tra persone guarite



La malattia da COVID-19 può avere un decorso molto diverso da una persona all'altra. Alcune persone non presentano sintomi e si accorgono a malapena di essere ammalate (decorso blando). Altre invece necessitano di cure intense in ospedale (decorso grave). Di regola la malattia dura da una a quattro settimane. Ma non si tratta di dati certi, perché i fattori in gioco sono, come per ogni fenomeno biologico, molto vari. Sono sicuramente da tenere in considerazione lo stato di salute pregresso del paziente e la capacità di reazione del suo sistema immunitario. I tempi in cui un paziente è ancora diffusore del virus dopo la guarigione sono incerti.

Alcune ipotesi di studio, prendendo in esame un periodo di 25 giorni, ricavano 4 possibili decorsi della malattia. Tutti i decorsi hanno in comune i primi 4/5 giorni dal contagio, dove non si hanno sintomi dell'infezione. Successivamente circa il 30% dei casi continua a non presentare sintomi (asintomatici), con una durata complessiva della contagiosità di 10/11 giorni. Nel 55% dei casi, i soggetti infetti, per i 4/5 successivi, presentano sintomi lievi/moderati, poi diventano immuni, con una durata della contagiosità di 21 giorni complessivi. Il 10% dei soggetti presenta sintomi gravi dopo i primi 4/5 giorni di contagio, richiedendo una successiva ospedalizzazione di 10 giorni, con un rischio di decesso del 15% e una durata della contagiosità di 25 giorni complessivi. Infine, solo il 5% dei casi presenta sintomi critici, con ospedalizzazione più lunga (14/15 giorni), possibilità di decesso del 50%, durata della contagiosità di 25 giorni complessivi.

Inoltre, la quantità di virus prodotti da ciascuno è variabile e legata a fattori individuali. Il contagio sarebbe escludibile nel momento in cui non c'è più infezione nel muco nasale. **La certezza di positività o meno, è data dai due tamponi negativi, effettuati a distanza di 24 ore l'uno dall'altro, nei successivi 15 giorni.**

"Potremmo essere ragionevolmente sicuri che una persona guarita da COVID-19 per un certo periodo di tempo resterà protetta dal SARS-CoV-2 a condizione che non abbia più il virus e abbia un alto livello di anticorpi di tipo IgG, quelli neutralizzanti; potremmo dargli una sorta di patentino rosa di immunità con una scadenza di qualche mese sulla base di quello che sappiamo per ora".

(Alberto Mantovani - direttore scientifico dell'Humanitas)



protezione individuale: differenze fra le mascherine



L'uso delle mascherine ha monopolizzato una buona parte del dibattito pubblico durante tutto il lockdown (quali modelli utilizzare, da chi acquistarli, loro effettiva disponibilità, se prodotte in Italia o d'importazione...) e lo sarà ancora di più nella fase di riapertura delle attività (distribuzione di massa, sufficienti scorte, costi...).

Le valutazioni sull'idoneità delle mascherine sono strettamente correlate, dal punto di vista legale, al contesto di utilizzo e al soggetto che le indossa. **Lo spartiacque si ha fra lavoratori e altri soggetti.**

In ambito lavorativo, solo alcune mascherine possono essere un importante mezzo di protezione individuale (DPI) dal SARS-CoV-2, utile a impedire e/o limitare la sua inalazione ed espirazione. Si tratta delle mascherine chirurgiche e di quelle contrassegnate dalle sigle FFP2 e FFP3, le uniche ritenute "idonee" contro il nuovo coronavirus.

Infatti, le piccolissime dimensioni del SARS-CoV-2 permettono al virus di superare la barriera protettiva di dispositivi non idonei o indossati male.

Quanto sopra è stato (in parte) recepito dal legislatore, che nel D.L. del 17 marzo 2020, n. 18, art. 16 (Ulteriori misure di protezione a favore dei lavoratori e della collettività), stabilisce, al comma 1 che per "(...) i lavoratori che nello svolgimento della loro attività sono oggettivamente impossibilitati a mantenere la distanza interpersonale di un metro, sono considerati dispositivi di protezione individuale (DPI), di cui all'articolo 74, comma 1, del D.Lgs n. 81/2008, le mascherine chirurgiche reperibili in commercio, il cui uso è disciplinato dall'articolo 34, comma 3, del D.L. n. 9/2020."

Le mascherine "idonee" dovrebbero evitare, in chi le indossa, il contagio proveniente da persone infette e viceversa. Il materiale di cui sono fatte e la loro forma dovrebbero essere tali da bloccare le particelle virali e le goccioline prodotte da naso e bocca in uscita e in entrata.

Non tutte le mascherine "idonee" proteggono però nello stesso





© Pierluigi Balducci 2020 - www-Bix-TheRabbit.com

Non siamo bruchi! Ogni piccola cosa che facciamo può abbassare il tasso di infezione, se ci rende diversi gli uni dagli altri e non corrisponde al comportamento standard del gruppo ...la nostra intelligenza è estremamente importante.

Gregory Dwyer, professore di ecologia ed evoluzione
Università di Chicago



modo. Infatti, esistono dei requisiti minimi (criteri tecnici) stabiliti dall'UNI per l'Italia, dall'EN per l'Europa. Vediamo in breve quali.

Ad esempio, le mascherine normalmente utilizzate nel settore alimentare o nella ristorazione e quelle (**FFP1**) adottate contro la polvere da imprese di pulizia o nel bricolage non hanno un potere filtrante sufficiente a proteggere le vie respiratorie dal virus trasmesso per via aerea.

Le **mascherine chirurgiche** evitano la diffusione del virus, da persone positive all'atmosfera circostante, cioè impediscono l'uscita di goccioline all'esterno (al 95%), ma poiché fanno entrare l'aria dell'ambiente quando si inspira, non proteggono completamente dal contagio chi le indossa. In sintesi, si può affermare che queste mascherine proteggano da secrezioni grossolane provenienti dall'esterno, mentre non proteggono dall'aerosol d'ingresso.

Le **mascherine filtranti**, con o senza valvole, hanno diverse capacità e sono più o meno utili a seconda dell'entità dell'esposizione. Quelle siglate **FFP2 filtrano al 92%** e quelle **FFP3 filtrano al 99%**. Se senza valvola proteggono chi le indossa sia dall'esterno, sia viceversa gli altri dalla persona positiva. **La presenza della valvola, che non ha alcun effetto sulla capacità filtrante del dispositivo, offre un comfort per chi usa la mascherina per molto tempo** (ad esempio riduce la condensa e l'umidità interna), facilitando l'espirazione e impedendo al virus di entrare, ma non di uscire. Le mascherine FFP2 e FFP3 sono da utilizzare soprattutto in contesti dove c'è un'elevata circolazione del virus, per esempio negli ospedali per gli operatori sanitari a contatto con pazienti contagiati, per assistere malati in un contesto familiare e in tutti quei luoghi in cui si presume possano esserci infettati e dove non è facile mantenere le distanze necessarie tra chi è infetto e chi no.

Criteri di utilizzo delle mascherine in ambito sanitario. Le mascherine chirurgiche (monuso) sono destinate a persone positive o potenzialmente positive; le mascherine FFP2 e FFP3 servono per proteggere medici e operatori sanitari esposti, in concorso con altri dispositivi, a seconda del rischio di esposizione (medio/basso per le prime, alto per le seconde).

Ad oggi, nessuna azienda italiana pare essere in grado di produrre filtranti FFP2 o FFP3. Anche le mascherine prodotte da aziende tessili che si sono riconvertite allo scopo durante la pandemia, devono passare test specifici ed essere realizzate con materiali antibatterici e particolari, come ad esempio il "meltblown", un tessuto non tessuto con un forte potere filtrante. In ogni caso, questi prodotti devono essere certificati da laboratori terzi, non aventi rapporti commerciali di alcun genere con il produttore. Le verifiche sono ad esempio state eseguite dai Politecnici, come quello di Milano che ha sottoposto oltre 600 prototipi di mascherine, prodotti da 500 differenti aziende, alle prove di respirabilità del virus. Di questi, meno di 10 hanno

superato i test, perché realizzati con tessuti realmente in grado di impedire l'ingresso e l'uscita di un virus dal diametro di 0,1 micron, una dimensione di venti volte inferiore alla misura media delle fibre dei tessuti ordinari.

Spostandosi dall'ambito lavorativo agli altri soggetti, l'assenza di indicazioni chiare e univoche ha purtroppo aumentato la confusione generale.

Il caso delle mascherine autoprodotte. Sciarpe e mascherine in tessuto, "fai da te" o realizzate da piccole realtà artigianali, non hanno alcun potere contro i virus, perché i tessuti normali possono arrivare a filtrare, nella migliore delle ipotesi, solo fino al 50% dei batteri (microrganismi molto più grandi dei virus), ma non agenti più piccoli. Anche l'inserimento, all'interno dei dispositivi di protezione, di pellicole, carta da forno, pannolini, assorbenti o altri materiali impermeabili non è efficace, in quanto sposta il problema dal materiale al supporto non sufficientemente filtrante che lo contiene.

Oggi, fra i decisori e gli scienziati, prevale l'idea che l'utilizzo massivo di mascherine per i frequentatori di luoghi pubblici aumenti il livello generale di prevenzione, senza soffermarsi troppo sulla tipologia del dispositivo di protezione scelto. Questo essenzialmente perché in Italia non è stato ancora risolto il problema dell'approvvigionamento di mascherine idonee e in quantità sufficiente per tutti.

Le mascherine in commercio, destinate ad usi non professionali, sono di ogni tipo, molte con livelli di protezione decisamente insufficienti.

Il citato D.L. del 17 marzo 2020, n. 18, art. 16, al comma 2, facendo espressamente riferimento a mascherine acquistate e non autoprodotte, recita che "(...) fino al termine dello stato di emergenza di cui alla delibera del Consiglio dei ministri in data 31 gennaio 2020, **gli individui presenti sull'intero territorio nazionale sono autorizzati all'utilizzo di mascherine filtranti prive del marchio CE e prodotte in deroga alle vigenti norme sull'immissione in commercio**".

Gli attuali bandi pubblici (ad esempio quelli regionali) per l'acquisizione delle mascherine, predisposti in vista della futura obbligatorietà di indossarle, estesa a tutti i cittadini, prevedono la fornitura di prodotti conformi a quanto stabilito dal comma 2 del citato D.L. n. 18/2020, ovvero mascherine **non necessariamente certificate, semplicemente in cotone o TNT traspirante e resistente, atossico, anallergico, bio compatibile, con un grado elevato di idrorepellenza.**

A livello comunale e regionale, vi sono stati e sono ancora in corso tentativi più o meno riusciti di distribuzione gratuita dei dispositivi all'intera popolazione. Alcune Regioni hanno optato per mascherine riutilizzabili.

Al 6 aprile, le aziende che potevano produrre in Italia mascherine di questo tipo, erano 447, di queste solo 30 quelle autorizzate a seguito di attente verifiche da parte delle autorità preposte.

La maggior parte dei dispositivi sopra descritti possono essere inoltre monouso (sigla NR) o riutilizzabili (sigla R) ad eccezione delle mascherine chirurgiche che sono solo, per definizione, usa&getta. Per cui, se non espressamente previsto dal produttore, le mascherine sono da considerarsi monouso e non vanno assolutamente rese riutilizzabili con metodi "fai da te", anche perché la pulizia di mascherine monouso potrebbe danneggiare, riducendone l'efficacia filtrante, il materiale con cui sono fatte. In ogni caso, **anche le mascherine riutilizzabili, possono esserlo fino a un numero massimo di lavaggi** (da 8/10 fino a 40). Alcuni produttori distinguono fra utilizzi continuativi o per brevi intervalli (come ad esempio il solo recarsi a fare la spesa), consigliando il lavaggio con alcol o Amuchina solo per i primi e la semplice disinfezione per i secondi.

L'uso di mascherine, anche se "idonee", non deve, in ogni caso, attenuare la vigilanza dei singoli perché completa e non sostituisce le disposizioni generali alle quali attenersi per evitare il contagio, prime fra tutte il distanziamento sociale e il frequente lavaggio delle mani.

Se le mascherine "idonee" non sono indossate e utilizzate in maniera corretta non servono o, addirittura, diventano esse stesse veicolo di trasmissione. Di seguito alcuni **esempi di inefficienza**: copertura parziale (solo bocca o parte del naso); assenza di bordo di tenuta adeguato, che lascia ampi spazi tra mascherina e volto, specie in presenza di barba; mascherine "usa&getta" indossate più volte. Solo le mascherine certificate e vendute come riutilizzabili, possono esserlo, perché sanificabili con metodi appositi (procedimenti specifici). **Esempi di comportamenti errati**: toccarsi il volto con le mani non disinfettate per sistemare la mascherina; togliersi la mascherina toccandone la parte anteriore e non solo gli elastici.

In Italia, dal 4 maggio, all'inizio della "fase due", **si calcola che siano necessari circa 7 milioni di mascherine al giorno.** Il decreto del 27 aprile indica infatti l'obbligo di indossarle nei luoghi chiusi, sui mezzi di trasporto e ogni volta che non si può rispettare la distanza minima di 1 metro. Sembra quasi che, da parte delle autorità, preso atto della reale capacità produttiva del Paese e delle scorte disponibili, si sia deciso di permettere l'uso di ogni tipo di mascherina (ivi comprese quelle auto-prodotte in stoffa).

Il 27 aprile, il Commissario Domenico Arcuri ha annunciato che il Governo ha sottoscritto contratti con cinque aziende italiane, per **660 milioni di mascherine chirurgiche da vendere a un prezzo medio di 0,38 € al pezzo** e comunque mai superiore ai 50 centesimi (senza IVA). Alcune catene di grande distribuzione e alcune farmacie hanno già espresso la loro contrarietà, sospendendo la vendita delle mascherine acquistate precedente-

mente a un prezzo maggiore. Anche le aziende della moda, che hanno riconvertito le loro produzioni per far fronte all'emergenza e mantenere posti di lavoro, con il prezzo calmierato dichiarano di non coprire i costi di produzione.

L'utilizzo diffuso di mascherine e guanti pone sia il tema del loro corretto smaltimento sia l'attenzione all'impedire la loro dispersione nell'ambiente. I dispositivi di protezione individuale, per quanto non siano rifiuti speciali, **vanno infatti conferiti, dopo l'uso, in virtù del loro essere potenzialmente infetti, nella raccolta indifferenziata.**

La loro accidentale o voluta dispersione nell'ambiente non fa che aumentare il già alto tasso di inquinamento da prodotti non biodegradabili, come le plastiche.



Il contagio tra i bambini e le donne



I dati parziali di decessi per sesso

- 62% uomini
- 38% donne

(dati parziali 29 aprile - fonte Istituto Superiore di Sanità)

Anche se, rispetto ai primi tempi, la differenza si è ridotta, gli scienziati si stanno interrogando sul perché il contagio colpisca di più i maschi.

Le donne sembrano essere più resistenti, forse per ragioni da ricercare negli ormoni o nelle caratteristiche genetiche proprie del loro sistema immunitario.

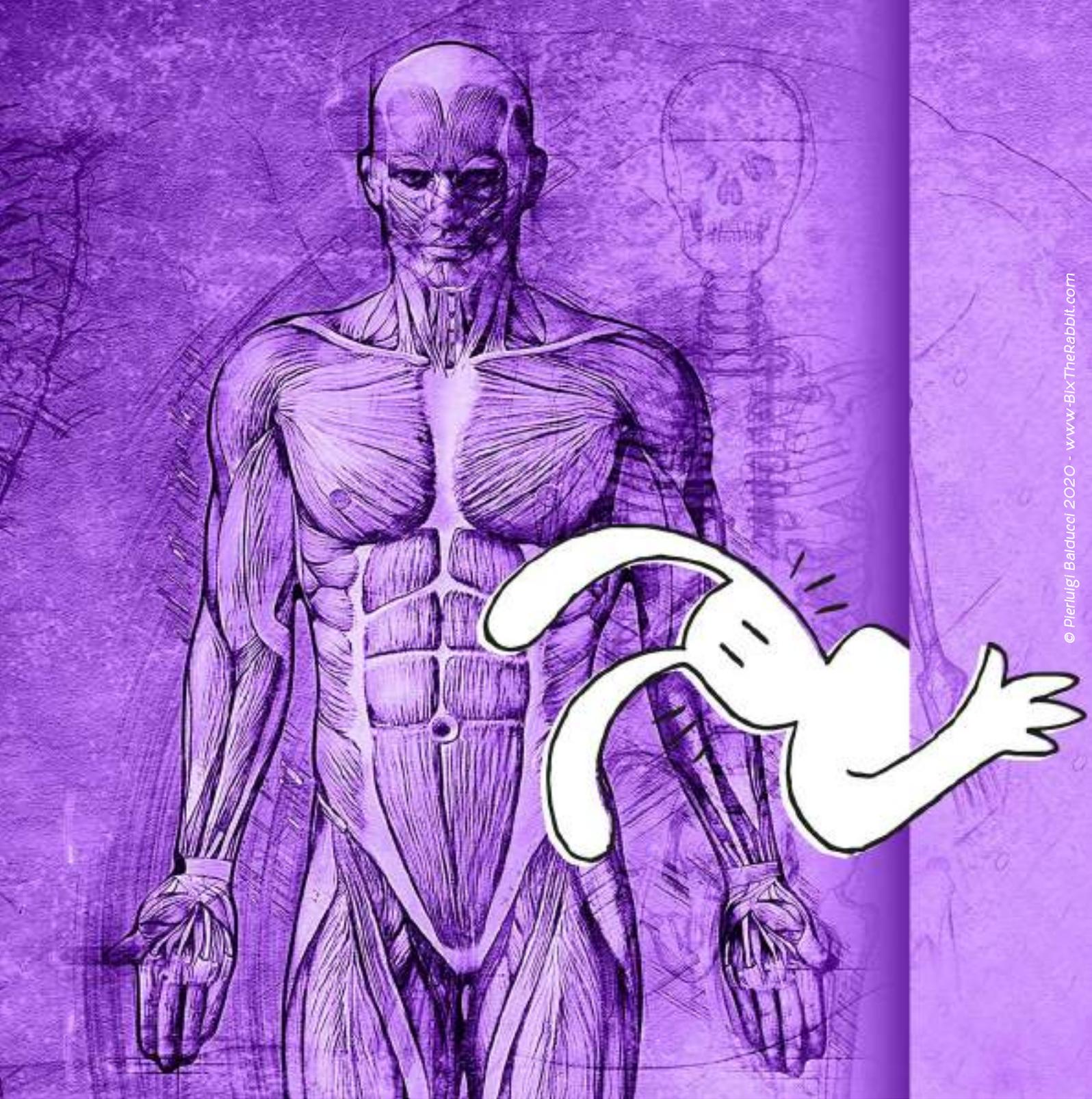
Anche i bambini e i giovani infettati sono relativamente pochi. **Fino ad ora non sembra essere emersa un'emergenza pediatrica per i bambini sotto i 9 anni di età, risultati positivi solo nello 0,5% dei casi, senza corrispondenti decessi (salvo rarissime eccezioni).** Anche in questo caso non si hanno ancora evidenze scientifiche ma solo ipotesi, come il fatto che in questa fascia d'età si praticino vaccinazioni obbligatorie contro altre malattie virali oppure che il recettore ACE2 della cellula a cui si lega il virus sia meno esposto.

Sicuramente i bambini sono sempre stati i maggiori diffusori di ogni malattia respiratoria che si conosca.

Malattia di Kawasaki e COVID-19

Alcuni dati dimostrerebbero una correlazione fra COVID-19 e Malattia di Kawasaki, una patologia rara che colpisce anche una minoranza di bambini infettati da SARS-CoV-2 (meno dell'1%) e la cui complicanza più temibile è l'infiammazione delle arterie del cuore. Il Dipartimento di Pediatria dell'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo, in un mese, ha registrato un numero di casi pari a quelli degli ultimi 3 anni. Per quanto non vi siano, ad oggi, certezze diagnostiche di tale correlazione, stiamo imparando che questo virus può causare anche altre patologie, attivando il sistema immunitario dell'ospite e inducendo una risposta infiammatoria che può interessare qualsiasi organo, anche a distanza di tempo dall'infezione.





© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

Molti non hanno un'idea precisa di come il corpo funzioni in tutte le sue parti e di che cosa succeda al suo interno, della sua capacità di difendersi dalle malattie...

Bill Bryson - Breve storia del corpo umano. Una guida per gli occupanti
Guanda - 2019



i tamponi e gli asintomatici



Il test a tampone naso-gola, in alcune aree e nazioni, ha trovato una massiccia applicazione, motivata non solo dalla ricerca dei contagiati, ma soprattutto degli asintomatici, al fine di isolarli dagli altri familiari (in casa prendendo forti precauzioni o destinandoli in strutture apposite come gli alberghi). Si è cercato così di impedire la diffusione inconsapevole del contagio. In Italia, nel primo mese, il test a tampone è stato eseguito solo in alcune zone, anche se i tamponi effettuati per l'ampiezza dell'epidemia sono stati in gran numero. Alcune regioni (come il Veneto) hanno praticato il test in modo più diffuso. A fine marzo, si sono introdotte rilevazioni fatte anche attraverso l'impiego, sul territorio, di mezzi mobili. Individuare anche gli asintomatici, soggetti che non hanno la percezione di essere stati infettati dal virus, permette di attuare, specie in famiglia, rigide misure di precauzione. Ad aprile sono aumentati, in tutto il paese, i tamponi giornalieri effettuati: ad esempio 6/7 aprile 30.000 al giorno, dal 11 aprile, in media, circa 55.000.

Tamponi e medicina di allerta sul territorio. Durante l'evoluzione del COVID-19, in tutta Europa, si è molto dibattuto sull'opportunità o meno di fare **tamponi a tappeto**. I singoli stati, oltre a dotarsi di laboratori in grado di fare le analisi dei test a tampone effettuati, si sono posti il problema di quale strategia medica adottare in contrasto al virus. **La cultura epidemiologica suggerisce che il virus non si debba affrontare solo negli ospedali.** Non si tratta solo di fare screening diffusi fra la popolazione, o almeno fra alcune figure professionali, particolarmente esposte, ma di sviluppare **un controllo attivo sanitario sul territorio, dove però le strutture esistenti (ad esempio i medici di base) devono essere predisposte e attrezzate.** Se una persona risulta positiva al test si estende il controllo al suo nucleo familiare, agli amici e luoghi frequentati, ai contatti sociali avuti nei giorni precedenti... È ormai opinione comune che questo sia il metodo più efficace, sia in emergenza per stringere le "maglie" della rete, sia nella fase di allentamento e riapertura che segue.



strumenti informatici



Per scoprire come funziona l'**APP di contact tracing** scelta dal Governo italiano, nome provvisorio IMMUNI, prendiamo un utente ipotetico, di nome Luca, con un età maggiore di 14 anni. A fine maggio scarica volontariamente e gratuitamente l'APP sul proprio smartphone, specifica la provincia in cui si trova, autorizza il trattamento dei dati sensibili in ottemperanza al Gdpr; a seguire, per i dispositivi Android autorizza l'attivazione (imprescindibile per farla funzionare) della geolocalizzazione, anche se Google ha assicurato che non verranno acquisite le informazioni relative; mentre per i dispositivi Apple l'APP chiederà l'autorizzazione solo per l'invio delle notifiche di esposizione (già attive su Android); infine autorizza l'**attivazione dei sensori bluetooth**. Durante la giornata, l'APP rileva gli altri dispositivi che l'hanno scaricata e che si trovano nelle vicinanze e **scambia con loro codici casuali che cambiano frequentemente (untemporary exposure key) e vengono salvati (per un periodo massimo di 14 giorni, per poi essere eliminati) nella memoria interna di tutti i dispositivi coinvolti**. Nel momento in cui Luca dovesse poi fare un test a tampone e rivelarsi positivo al virus, l'operatore sanitario che gli comunicherà l'esito lo inviterà a selezionare sulla sua APP l'**opzione "Carica dati" per generare una stringa numerica**, da usare una sola volta. La stringa andrà inserita dall'operatore sanitario in un'interfaccia gestionale dedicata e i codici, che cambiano di continuo, emessi da Luca verranno caricati sul server centrale. A quel punto, tutti gli smartphone con l'APP a bordo sapranno se hanno incontrato Luca, senza sapere chi è, nei 14 giorni precedenti, perché scaricano periodicamente i codici degli infetti dal server. **Chi è stato a contatto con Luca entro due metri e per 5/15 minuti (contatti casuali) o per 15/30 minuti (contatti stretti) riceverà una notifica di rischio nonché un grado di allerta secondo i parametri stabiliti dalle autorità sanitarie, dal quale possono dipendere diverse contromisure di prevenzione**. Luca riceverà solo indicazioni su come comportarsi dal Ministero della Salute oppure dovrà contattare le Asl? Avrà accesso a un tampone o dovrà solo mettersi in auto isolamento? Ci saranno abbastanza tamponi? Il conoscere da parte delle autorità sanitarie la provincia in cui si trova Luca permette loro, in caso di positività, di mostrargli informazioni rilevanti a livello locale.



L'APP non ha comunque alcun modo di determinare se si siano verificate più esposizioni in diversi giorni tra gli stessi telefoni, così da escludere la possibile ricostruzione di una frequentazione assidua tra persone.

In un secondo momento sarà attivo sia un **diario clinico per tenere traccia, senza che alcun dato lasci il dispositivo, dello stato di salute della persona e dell'eventuale evoluzione dei sintomi del SARS-CoV-2**, sia un sistema di assistenza in remoto. Questo avverrà, probabilmente su una seconda APP, in modo da separare completamente i dati sensibili personali contenuti nel diario dalle funzioni di contact tracing.

Le APP di contact tracing del COVID-19 nascono nei paesi del Sud Est Asiatico (Cina, Corea del Sud...), che per primi le hanno progettate e utilizzate insieme a strumenti informatici come la rilevazione termica, il riconoscimento facciale, la geolocalizzazione, così da creare le condizioni per intervenire sui focolai, verificare i contatti di un individuo positivo, avere in tempi reali una mappa territoriale della diffusione dell'epidemia.

Queste APP diventano infatti cruciali per contenere l'espandersi del COVID-19, una volta che le misure di lockdown a livello nazionale sono riuscite ad appiattire la curva di diffusione della pandemia.

LA VIA OCCIDENTALE ALL'APP

Nei paesi democratici occidentali, questo strumento, non direttamente replicabile dalla versione asiatica, per ragioni che indagheremo meglio in seguito, è diventato tema di proposte e ricerche, arrivate a coinvolgere i due maggiori produttori di sistemi operativi per smartphone, **Google e Apple**, al fine di ottenere uno strumento che possa essere reso operativo in breve tempo. In Italia molti progetti sono nati a livello regionale, dalle Università (Lombardia, Piemonte, Campagna, Liguria... solo per citarne alcuni). Altri per iniziativa di imprese private.

Il **Tavolo sulle tecnologie per il Governo dell'emergenza**, nominato dal Ministero dell'Innovazione, dopo una prima cernita fra le centinaia di progetti pervenuti, ha scelto, come abbiamo già detto, IMMUNI (nome provvisorio). L'APP sarà sviluppata dalla milanese **Bending Spoons** (azienda fra le prime dieci al mondo per download di APP, facente già parte del Pan-European Privacy Preserving Proximity Tracing Initiative), insieme alla rete di poliambulatori **Centro medico Santagostino** e alla società di marketing **Jakala**.

IMMUNI, sposa il **framework PEPP-PT*** consigliato dalla Commissione UE, che ha l'obiettivo di costruire una base comune, a livello europeo, alle applicazioni digitali. Perché l'APP deve essere utilizzabile anche quando si viaggia da un paese all'altro. Inoltre, il codice dell'APP dovrà essere di tipo open source e disponibile pubblicamente, in modo che ciascuno possa analizzarlo e studiarlo nel dettaglio.

**Il Pan-European Privacy Preserving Proximity Tracing (PEPP-PT) che riunisce 130 ricercatori di otto Paesi (Italia, Francia, Germania, Spagna, Austria, Belgio, Danimarca e Svizzera), è l'organismo europeo deputato a sviluppare applicazioni di contact tracing. La piattaforma PEPP-PT permette un approccio al tracciamento digitale di prossimità anonimo e rispettoso della privacy, è in piena conformità con il GDPR (dati criptati e informazioni*

personali anonime) e segue quanto indicato dall'EDPB (Il Comitato europeo per la privacy). Il GDPR, o Regolamento generale sulla protezione dei dati, è il regolamento sulla privacy dell'Unione Europea che fissa limiti rigorosi al trattamento dei dati personali, rendendo difficile, ad esempio, l'utilizzo dei dati di localizzazione degli smartphone per combattere il COVID-19.

BLUETOOTH VS. GPS

In occidente (ad eccezione della Norvegia, che non fa però parte della UE), il **contact tracing basato sui dati GPS** (sistema di geolocalizzazione) degli smartphone, utilizzato ad esempio in Cina e Corea del Sud, è stato sostituito da un più accettabile **proximity tracing** che, **tramite connessione bluetooth**, consentirebbe di ricostruire una mappa di prossimità fra cittadini, ovviamente tra quelli che hanno l'APP installata e il modulo bluetooth attivo, così da capire chi eventualmente entra in contatto, a che distanza e per quanto tempo, con una persona positiva, per poterla **avvisare del potenziale pericolo per se stessa e per gli altri** e invitarla, se superati certi valori relativi al tempo e alla distanza di contatto, a recarsi presso l'ospedale più vicino per effettuare un tampone faringeo. È, a questo punto, il sistema sanitario, a inserire nel sistema, previo il suo assenso esplicito, l'eventuale positività del cittadino al tampone.

Come si evince da questa sintetica spiegazione, il funzionamento effettivo dell'APP è subordinato alla condizione che un **numero congruo**:

- **di cittadini** (alcuni sostengono il 20/30%, altri il 60%) installi l'APP e attivi i sensori bluetooth, perché lo smartphone sulla quale è installata riconosce e salva i codici dei dispositivi a cui è stato vicino solo se questi, a loro volta, hanno l'APP installata;
- **di positivi** (la quasi totalità?) sia registrato dal sistema alla base dell'APP;
- **di tamponi faringei** venga effettuato; l'obiettivo del Governo è passare dagli attuali 55.000 (dato medio dal 21 aprile al 5 maggio) a 100.000 al giorno per lavoratori a rischio (personale sanitario, forze dell'ordine...); si calcola che altrettanti saranno indotti dall'APP.

Un approccio simile a quello che sta alla base dell'APP TraceTogether lanciata dal Governo di **Singapore**, l'esempio forse più vicino ai nostri di risposta tecnologica alla pandemia.

DECENTRATO VS. CENTRALIZZATO

Nella programmazione di un'APP di contact tracing, esistono due possibili approcci: centralizzato e decentralizzato. **Il sistema proposto da Apple e Google ha scelto l'approccio decentralizzato, al quale si adeguerà anche l'APP italiana IMMUNI.**

Nel **sistema decentralizzato** i dati relativi ai contatti registrati dai sensori bluetooth sono salvati sul singolo device. Lo smartphone si connette periodicamente al server centrale per **ricevere** la lista dei codici associati ai positivi e solo lo smartphone sa se uno di quei codici corrisponde a uno di quelli incontrati. In questo modo però il server centrale non sa quanti sono i potenziali contagi. Infatti, solo l'utente positivo autorizza volontariamente, attraverso l'APP, l'autorità sanitaria a **inviare** al sistema centrale la lista degli identificativi con i quali è venuto in contatto nei giorni precedenti. In questo modo

il sistema traccia solo i contatti di primo livello.

Nel **sistema centralizzato**, lo smartphone si connette periodicamente al server centrale per inviare, senza l'autorizzazione dell'utente, la lista con tutti i codici degli altri utenti incontrati e il sistema centrale sa se uno di quei codici corrisponde a soggetto positivo. In questo modo il server centrale sa quanti sono i potenziali contagi.

IL RUOLO DI APPLE E GOOGLE

Sembra ineluttabile, per tutto quello che riguarda le tecnologie digitali, doversi appoggiare ai big del settore, tutti con sede legale oltre oceano, negli USA. Imprese con un potere economico enorme, fatto anche di una liquidità disponibile senza pari. Questo aspetto dovrebbe aprire una seria riflessione, scevra da ogni retorica nazionalista, sul nostro reale peso nella lotta al SARS-CoV-2 come sistema Italia in particolare e Europa in generale. Fra i 4 big tech (Facebook, Google, Amazon e Apple), ve ne sono due in particolare necessari per la realizzazione di un'APP di contact tracing efficiente, privilegiando la privacy alla geolocalizzazione. **Sono i proprietari dei sistemi operativi Android e iOS installati sul 99,9% dei nostri smartphone e tablet, ovvero Google e Apple.** Per avere un'idea, in Italia (dati 2018) Android copre l'83,1% degli smartphone, iOS il 16,4%, Windows lo 0,5%. I dati raccolti dai nostri smartphone, non solo attraverso varie APP, ma direttamente dai sistemi operativi, rappresentano un vero tesoro custodito dalle due aziende.

Si pensi, a mero titolo di esempio, alla tenace resistenza opposta da Apple nel 2016, in occasione della strage terroristica di San Bernardino (California) che provocò 14 morti, di fronte alla richiesta dell'FBI di poter accedere ai contenuti dello smartphone sequestrato a uno degli attentatori. Apple si giustificò sostenendo che lavorare su un nuovo iOS che possa aggirare il sistema di sicurezza "creerebbe un precedente pericoloso". Solo Apple può bypassare la protezione dei dati presenti sui propri smartphone. La fiducia non è una merce in vendita.

"E la fiducia che riponiamo in Google & C. non ha rivali."

Scott Galloway - the four, i padroni Hoepli - 2018

Per questa ragione, **il tema del coinvolgimento di questi due giganti nella lotta al virus non poteva essere eluso ancora per molto.** Ad aprile 2020, Apple e Google si sono alleate per fornire a livello globale agli sviluppatori di APP una base tecnologica comune per gli smartphone che usano i sistemi operativi Android o iOS. In particolare, gli smartphone Apple hanno una serie di limitazioni che la casa di Cupertino ha deciso di rimuovere. Se da un lato l'accordo può portare a un cambio di paradigma (un'alleanza di questo genere era fino a ieri impensabile tra nemici giurati con diverse filosofie e modelli di business), dall'altro squarcia il velo di ipocrisia sul reale potere dei singoli Stati nel contrastare con ogni mezzo la pandemia COVID-19.

Il patto va oltre ogni concorrenza e rende la sanità centrale per big tech. Un **confitto col potere politico** è dunque dietro l'angolo: l'intesa nasce fuori dalla task force tecnologica creata dalla Casa Bianca, così come da quella Europea sopra descritta, con un evidente enorme sbilanciamento nei rapporti di forza a favore delle due big tech.

"Il punto di equilibrio tra sicurezza e libertà è difficile da individuare e sta oscillando paurosamente in tempi di panico da pandemia.

L'irruzione di tecnologie digitali è inevitabile. Regole chiare sono sempre più necessarie."

Massimo Gaggi - editorialista del Corriere della Sera

"Se gli interessi delle imprese coincidono con quelli della società, grazie alle opportunità offerte dalla tecnologia, alla politica resta ben poco da fare! ... (la politica) potrebbe essere utile fuori dal perimetro nazionale, dove però si scopre particolarmente inefficiente..."

Stefano Feltri - La politica non serve a niente - Rizzoli - 2015

Il contributo di Apple e Google per fronteggiare il COVID-19 è composto da un insieme di funzioni che rendono alcune delle funzionalità (al momento soggette a vincoli e limitazioni ma già presenti) dei due sistemi operativi (iOS e Android) disponibili agli sviluppatori che stanno lavorando con un incarico delle autorità sanitarie o di un Governo.

Lo scopo è, da un lato, **rafforzare la privacy** e, dall'altro, **fornire agli sviluppatori librerie software** (Application Programming Interface - API) pensate per rendere più facile il loro lavoro e, di conseguenza, più efficienti le applicazioni che verranno realizzate. Tali funzioni dovrebbero by-passare i vincoli imposti da Apple per i suoi dispositivi.

La proposta di Google e Apple sposa la **filosofia decentralizzata** e si basa sull'**utilizzo dei sensori bluetooth per registrare i contatti che l'utente**, identificato attraverso ID anonimi multipli e random, ha avuto in un lasso di tempo antecedente la sua eventuale positività.

A tutela della privacy, il sistema rende estremamente difficile per chiunque (sia esso autorità o hacker) identificare l'utente, attraverso l'adozione di tre principi:

- **l'utente non viene identificato attraverso nessuno dei suoi dati personali** (numero di cellulare, nome/cognome, data di nascita, ecc.) ma attraverso un ID, un codice alfanumerico (Temporary Tracing Keys), generato in modo totalmente casuale con scadenza anche lei casuale;
- il protocollo di cifratura scelto (Advanced Encryption Standard) fa sì che **tutti i dati acquisiti siano archiviati sui singoli device (smartphone, tablet) e non escano dai device** (producendo anche come conseguenza risparmio energetico e maggiore efficienza dell'APP); questo approccio si definisce decentralizzato;
- **il protocollo codifica anche i dati aggiuntivi inviati con la trasmissione bluetooth**; quando si trasmette un dato tramite bluetooth, oltre al dato, che era già criptato, fino a ieri, venivano trasmesse anche altre informazioni addizionali come ad esempio la potenza di trasmissione e il protocollo utilizzato da quello specifico device; informazioni comunque casuali, che potevano però diventare una sorta di traccia per cercare di identificare una persona in un gruppo; l'implementazione del sistema APPLE/GOOGLE invece renderà quasi impossibile collegare un messaggio inviato al device che lo ha inviato; tra i dati che un device emette è stato **aggiunto** (per il sistema operativo iOS, Android lo faceva già) **il livello di segnale del device che lo ha trasmesso.**

I sistemi di contact tracing prevedono che lo smartphone ascolti quello che gli smartphone vicini dicono, ma gli smartphone non sono tutti uguali. Ci sono smartphone con antenne migliori, altri con antenne peggiori. Ad esempio, due smartphone top di gamma potrebbero scambiarsi un messaggio con un ottimo livello di segnale stando a 3 metri di distanza, mentre due smartphone più datati per raggiungere un tale livello devono avvicinarsi ad un metro. Il sistema permette, anche per IOS (su Android era già così) agli sviluppatori di sapere sia se lo smartphone su cui è stata installata l'APP "ha sentito bene", sia conoscerne il perché, ottenendo una rilevazione precisa della distanza a prescindere dalla marca o dal modello del telefono. L'accuratezza del "contatto" è fondamentale, le applicazioni ruotano tutto attorno a questo dato senza il quale si rischiano falsi positivi rendendo tutto il sistema inutile. Gli sviluppatori potranno anche leggere in modo automatico la potenza di trasmissione e la durata del contatto: questo permetterà alle autorità sanitarie di personalizzare le applicazioni a seconda di quelli che a loro avviso sono i parametri da considerare, ovvero quale dev'essere la distanza minima per considerare un contatto e quanto deve durare questo contatto.

Infine, altro dato utile, ci sarà per gli sviluppatori la possibilità di **calcolare, sempre sul telefono dell'utente, i giorni che sono passati dall'ultimo possibile contatto**. Così facendo le APP potranno anche fornire indicazioni utili su come comportarsi.

Google supporterà tutti gli smartphone a partire da Android 6, e l'aggiornamento avverrà tramite Play Services, mentre Apple supporterà tutti gli iPhone degli ultimi 4 anni, quindi a partire dall'iPhone 7. Servirà un update di IOS.

Il 28 aprile, i due colossi californiani hanno dato agli sviluppatori indicati dai governi, compresi gli italiani di Bending Spoons, la prima versione delle API (interfacce di programmazione) su cui si baseranno le applicazioni nazionali che hanno aderito alla loro iniziativa. **La versione definitiva e gli aggiornamenti necessari sono attesi per il 15 maggio. Quindi le APP basate su queste API (come IMMUNI) non saranno pronte prima.**

Esistono già APP (TraceTogheter) utilizzabili, che non utilizzano queste API. Consumano un po' in più, ma se utilizzate correttamente, sono efficienti.

Metà maggio è anche il termine che si è dato il Garante per la privacy per terminare la procedura di verifica e il conseguente inizio dei test dell'APP di due settimane in due o tre Regioni, prima dell'utilizzo massivo dell'APP. Il 14 maggio sono state pubblicate le specifiche tecniche dell'APP IMMUNI.

Dovrà inoltre essere previsto un **sistema di supporto al cittadino** e all'utilizzo dell'applicazione nonché un **potente piano di comunicazione per convincere i cittadini a scaricarla**. Altrimenti non sarà efficace.

Infine, per l'elaborazione dei dati raccolti, sarà necessario **impiegare un alto numero di personale dedicato**, formato ad hoc. Ad esempio, la tanto citata Corea del Sud, che ha fatto largo uso di sistemi informatici di tracciamento, in un contesto economico e sociale molto più adatto rispetto a qualsiasi altro paese, ha impegnato oltre 20.000 persone per elaborare la mole di dati raccolti dall'applicazione.

IL DECRETO DEL GOVERNO SULL'APP

Nella notte del 29 aprile 2020, il Consiglio dei Ministri ha approvato un decreto che disegna la cornice giuridica dell'APP di tracciamento, nel rispetto dei paletti fissati dal Garante della privacy, Antonello Soro. Sarà proprio il Garante a dare, attraverso una valutazione d'impatto, il via libera alla normativa tecnica che scenderà nei dettagli dell'applicazione.

I principi fissati dal decreto legge:

- **volontarietà dell'adesione:** solo chi vorrà installerà l'APP e attiverà il modulo bluetooth; altresì volontario sarà il consenso dei positivi ad essere registrati dal sistema;
- **consenso informato;** chi vorrà scaricare l'APP riceverà "informazioni dettagliate e trasparenti al fine di raggiungere una piena consapevolezza sulle finalità e sulle operazioni di trattamento";
- **divieto di accedere ad altri dati** (come numeri di telefono o rubrica) visto che i "dati personali raccolti devono essere esclusivamente quelli necessari ad avvisare gli utenti di rientrare tra i contatti stretti di altri utenti risultati positivi";
- **l'APP non conosce i nostri spostamenti, ma solo chi incontriamo** e che in ogni caso non ha accesso ai nostri nomi: il "tracciamento dei dati è basato sul trattamento di dati di prossimità dei dispositivi, resi anonimi oppure, ove ciò non sia possibile, pseudonimizzati" ed "è esclusa in ogni caso la geolocalizzazione dei singoli utenti";
- **sono "garantite su base permanente la riservatezza, l'integrità, la disponibilità e la resilienza dei sistemi e dei servizi di trattamento dei dati"** nonché "misure adeguate ad evitare il rischio di reidentificazione degli interessati";
- **i dati "sono conservati, anche nei dispositivi mobili, per il periodo strettamente necessario al trattamento,** la cui durata è stabilita dal Ministero della Salute ma comunque non oltre il 31 dicembre 2020";
- **la piattaforma per il tracciamento dei contatti** sarà "realizzata esclusivamente con infrastrutture localizzate sul territorio nazionale e gestite da amministrazioni o enti pubblici o in controllo pubblico".

I dati saranno archiviati su server pubblici, gestiti da Sogei, la società informatica controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (e coinvolta nel progetto con Pagopa, la spa pubblica dei pagamenti digitali che ha il ruolo di coordinamento tecnologico).

L'APP rientra nell'ambito della programmazione e organizzazione dei servizi sanitari e sociali, competenza esclusiva delle Regioni (così come stabilito dal titolo V della Costituzione), il Governo potrà solo consigliarla, ai cittadini come ai singoli governatori, che dovranno decidere in autonomia della sua adozione esclusiva o meno.

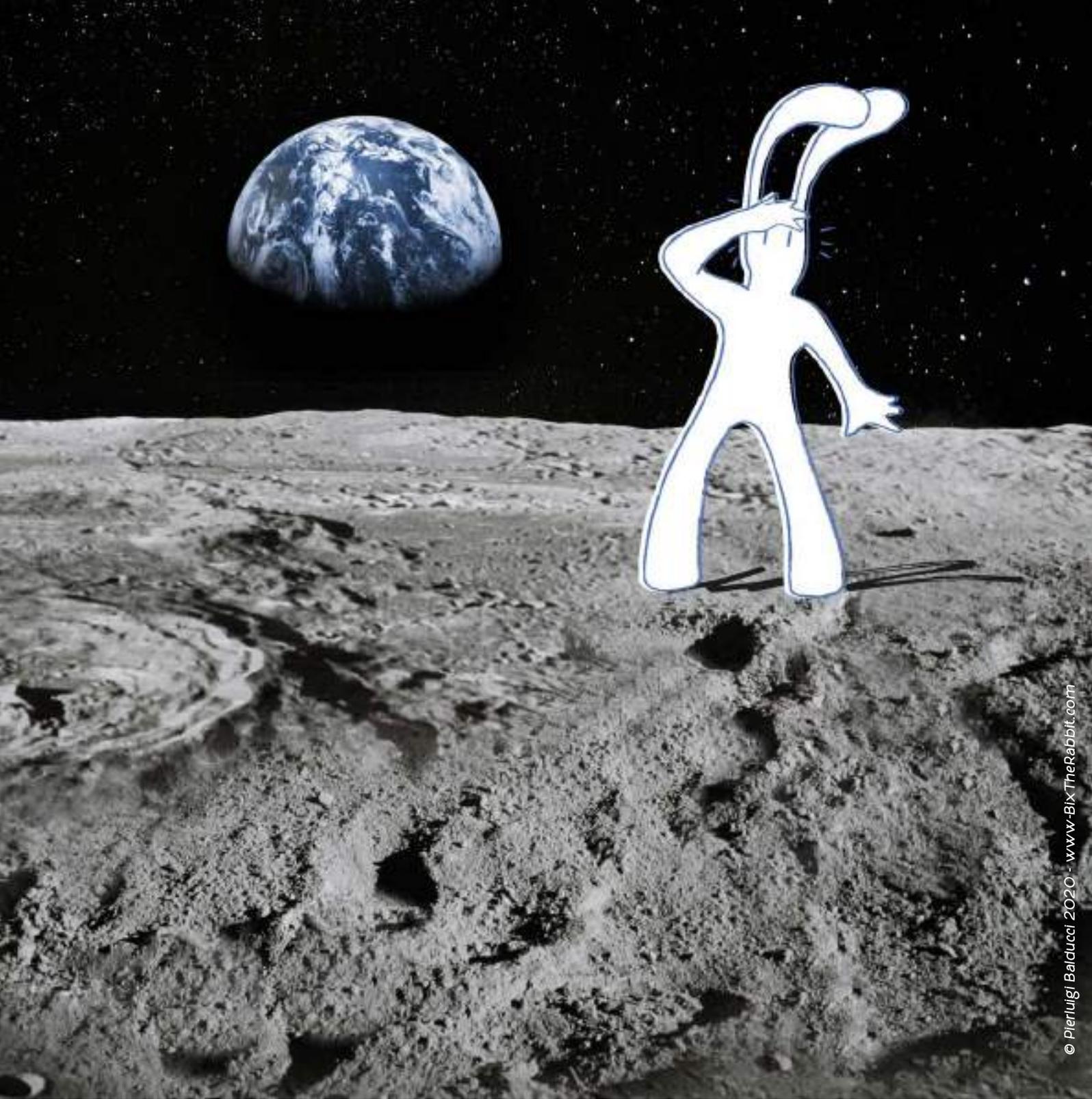
la letalità in Italia



La letalità, in Italia, del COVID-19 è, da quanto si apprende dal bollettino quotidiano della Protezione Civile, **oscillante tra l'11% e il 12,5%, un numero molto più alto che altrove** (Cina, Germania...). La spiegazione di questa anomalia risiederebbe nel fatto che la percentuale dei decessi non è calcolata sulla quantità degli effettivi contagiati, ma su quella dei positivi registrati, cioè un numero di molto inferiore. Per cui questa percentuale indica, in realtà, un fattore di letalità solo "apparente" rispetto a quello "plausibile", più vicino, secondo molti, all'1,1%.

Molti decessi si sono verificati tra le pareti domestiche senza che sia stato possibile effettuare al defunto il test per rilevare la presenza o meno del SARS-CoV-2 e dunque conteggiarli nelle statistiche regionali e nazionali. Relativamente al confronto tra i decessi nel 2020 e quelli degli anni precedenti, i dati ISTAT/ISS pubblicati il 3 maggio, relativi all'87% dei comuni, descrivono un incremento medio del 49,4%.





© Pierluigi Balducci 2020 - www.BixTheRabbit.com

La Luna: ecco che aspetto avrebbe il nostro pianeta senza i microbi.

Lynn Margulis, Dorion Sagan - *What Is Life*
University of California Press - 2000



#persapernedipiù



CORONAVIRUS & C.



123

la fine del lockdown (fase 2) e i rischi connessi



Sicuramente **definire i tempi per uscire da un'epidemia con le caratteristiche finora osservate, sono complessi.**

Al **2 maggio**, i **dati ISS** e **Fondazione Kessler** mostrano che l'indice di trasmissione si è assestato, in tutta Italia, sotto l'uno, ad esempio: Puglia 0,78, Emilia Romagna e Piemonte 0,75, Toscana 0,64, Lazio 0,62, Lombardia 0,53. Dal 13 al 16 maggio l'indice medio nazionale si è stabilizzato allo 0,4.

Al **15 maggio**, il quadro presenta già alcuni importanti variazioni: Umbria 1,23 (causa focolai specifici), Friuli Venezia Giulia 0,86, Provincia Autonoma di Trento 0,75, Lazio 0,74, Puglia 0,62, Lombardia 0,62, Emilia Romagna 0,60, Piemonte e Campania 0,58, le altre regioni a scendere fino alla Sardegna 0,24.

Si è a lungo discusso sulla capacità di adottare, per la fase successiva al lockdown, **la strategia delle tre T (tamponi, test sierologici, tracciamento).**

"Non ci sono evidenze che facciamo notare un'attenuazione della capacità infettante del coronavirus".

(Massimo Galli - Clinica Sacco Milano
Corriere della Sera 12 maggio 2020)

Ma raccordare salute e economia non è semplice. A maggio l'idea di abbandonare rapidamente lo stato di emergenza e le misure di distanziamento sociale ha avuto la prevalenza.

I tecnici hanno indicato da tempo un elenco, non esaustivo, dei punti da affrontare per evitare la ricomparsa di focolai d'infezione ed essere costretti a un secondo lockdown. Entrare nella "fase due" dell'emergenza non vuol dire, dal punto di vista sanitario, ritornare subito alla normalità nei comportamenti sociali.

SISTEMA SANITARIO NAZIONALE

- **Test a tampone** diffusi (nell'ordine di alcune centinaia di migliaia a settimana) per l'individuazione dei positivi sintomatici e asintomatici-portatori sani.
- Adozione dei **test sierologici** ospedallieri a campione, effettuati con strumenti di qualità, per raccogliere dati statistici.

Oltre al sistema pubblico, chiunque lo desideri può sottoporsi a tamponi e test sierologici in una struttura privata, o mediante prelievi a domicilio, con la semplice prescrizione di un medico.

- **Mantenimento dei posti letto in terapia intensiva** Incremento



tati durante la prima fase di emergenza (se a scapito di altri reparti, quali?);

- Gestione **rapporto medico/pazienti**:
 - **monitoraggio epidemiologico** sul territorio attraverso medici di base;
 - rafforzamento dell'**assistenza domiciliare**.
- Nuove regole per i degenti delle **case di riposo** (RSA).
- Definizione dei **posti pronti** (nell'ordine delle migliaia), in alberghi e strutture para-ospedaliere, per accogliere chi non può passare la quarantena a casa perché rischia di infettare i familiari.

PROVVEDIMENTI GOVERNO - REGIONI - COMPORTAMENTI INDIVIDUALI

- Uso diffuso e obbligatorio delle **mascherine** nei luoghi pubblici, sul posto di lavoro, negli esercizi commerciali; ci sono mascherine per tutti (100 milioni al giorno - almeno 2 a testa)? Le farmacie sono rifornite?
- Prescrizioni per il **mantenimento della distanza** di sicurezza (ridotta ad un metro rispetto alle precedenti indicazioni) per i clienti dei negozi, dei supermercati, dei locali pubblici, dei ristoranti...
- Divieto o forte limitazione degli **assembramenti** (vedi attività culturali, sportive, ricreative, fieristiche, convegnistiche...).

IMPRESE E COMMERCIO

- Protocollo di sicurezza sui **luoghi di lavoro** con adozione di strumenti di protezione individuale, distanze di sicurezza, periodica sanificazione degli ambienti e, per le aziende più grandi, presidi sanitari all'ingresso e all'uscita dei lavoratori, con controllo temperatura, chiusura delle mense aziendali, autobus aziendali per i dipendenti.

APP TRACCIAMENTO DIGITALE

- **Tracciamento digitale**, attraverso APP dedicata, dei contagiati che ricostruirà i contatti di ogni caso risultato positivo e task force dedicata (c'è chi ipotizza la necessità di destinare alcune migliaia di addetti all'elaborazione dei dati forniti dall'APP).

Il Governo ha stabilito una serie graduale di riaperture.

Dal 4 maggio al 17 maggio (Dpcm del 26 aprile 2020):

- manifatturiero, costruzioni, cantieri e commercio all'ingrosso (con protocolli di sicurezza, controlli e monitoraggio epidemia);
- **spostamenti nel comune** con obbligo autocertificazione per visite ai congiunti senza assembramenti, accesso a parchi e giardini nel rispetto delle norme comunali, sport individuali (ad esempio passeggiate a distanza 1 m, corsa distanza 2 m), cerimonie funebri fino a 15 persone;
- **spostamenti in Regione** con obbligo autocertificazione (non per raggiungere le seconde case);
- **DIVIETI IN VIGORE: spostamenti tra Regioni** (ad eccezione di casi di necessità e urgenza - motivi di lavoro e salute, rientro nella residenza).

Dal 18 maggio al 31 luglio (Dpcm di attuazione del DL 16 maggio 2020, n. 33):

- **dal 18 maggio**
 - spostamenti all'interno della regione di residenza senza nessuna limitazione e senza autocertificazione; si possono incontrare gli amici; aree gioco all'aperto; seconde case

purché nel territorio regionale di appartenenza;

- apertura di tutte le attività commerciali (con alcune differenze fra regione e regione), come ad esempio negozi di vendita al dettaglio, le attività legate alla cura della persona, le attività per la ristorazione (con distanza minima di 1 metro tra persone che non fanno parte dello stesso nucleo familiare), ripresa delle celebrazioni liturgiche e religiose, stabilimenti balneari (lettini/sdraio distanziate le une dalle altre 1,5 m e un'area di 10 m² per ogni ombrellone), allenamenti degli sport di squadra, riapertura dei musei; conservazione registro clienti per 14 giorni; con regole diverse a seconda del settore (ad esempio prenotazioni);
- **dal 25 maggio**
 - riapertura di palestre, piscine, centri sportivi (senza utilizzo delle docce);
- **dal 3 giugno**
 - consentiti gli spostamenti interregionali senza limitazioni;
 - si può viaggiare all'interno degli Stati dell'Unione europea - area Schengen e Gran Bretagna, senza obbligo di quarantena per chi arriva in Italia;
- **dal 15 giugno**
 - riapertura di cinema e teatri (a poltrone alternate); centri estivi;
- **dal 17 giugno**
 - esami di maturità in presenza a due metri di distanza, sanificazione dei locali, uso mascherina;
- **DIVIETI IN VIGORE (fino al 31 luglio 2020):**
 - spostamenti per chi è positivo o ha sintomi riconducibili al COVID-19, per chi viene posto in quarantena;
 - creare assembramenti di persone in luoghi pubblici (anche davanti ai locali) e privati (feste, riunioni, pranzi e cene);
 - (fino al 3 giugno) spostamenti tra regioni (ad eccezione di casi di necessità e urgenza - motivi di lavoro e salute, rientro nella residenza).

È inoltre in vigore l'obbligo di rispettare la distanza di un metro; di indossare la mascherina nei luoghi chiusi e, in caso di affollamento, anche all'aperto (ad esempio in strada); in ambienti specifici, secondo quanto previsto dai protocolli sulla sicurezza, l'obbligo dell'uso di guanti, scanner di rilevazione temperatura corporea, barriere fisiche fra utenti, somministratori e clienti...

La sorveglianza delle norme è a carico dei Sindaci. Le singole Regioni hanno la possibilità di decidere se ampliare o restringere le misure definite dal Governo, anche in base alle valutazioni sui dati epidemiologici dei loro territori. Ad esempio modificare le date di apertura; imporre l'uso delle mascherine anche all'aperto...

TRE QUESTIONI APERTE:

A. LA SECONDA "ONDATA". Qual è il rischio di una seconda "ondata" di contagi, magari a fine estate o in autunno, e dunque un ritorno all'emergenza dopo i tanti sacrifici fatti? Se accadesse, sarebbe grave, da un punto di vista sia sanitario, sia economico. **La pandemia si trasformerà in infezione ciclica e stagionale?** È una deduzione derivante dal fatto che, con l'arrivo della stagione autunnale, s'iniziano a riscontrare casi di contagio nell'emisfero australe. Si tratta di una possibilità da prendere in seria conside-

razione, ma non ancora una certezza. Non bisogna dimenticare che siamo in attesa di conoscenze più approfondite sugli asintomatici, sulla durata media del periodo di convalescenza e di effettiva immunità una volta guariti dall'infezione, sui risultati dell'adozione di altri strumenti diagnostici, sulla sperimentazione di farmaci, e in ultimo sulla scoperta di un vaccino efficace.

B. GLI INDICATORI PER IL RITORNO ALLA FASE 1. Secondo quanto stabilito dal Ministero della Sanità, sono **cinque gli indicatori che consentono di stabilire se la Regione è in linea con i parametri che consentono la riapertura delle attività** (oppure se deve ritornare a norme stringenti di distanziamento sociale):

- **stabilità di trasmissione del virus** (curva epidemica misurata attraverso l'indice di contagio R_t);
- **capacità di accoglienza delle strutture sanitarie**, in particolare le terapie intensive;
- **capacità di monitoraggio** (essere preparati a intervenire se il rischio si manifesta), stabilendo il numero dei casi sintomatici con tutte le informazioni relative a "inizio dei sintomi, storia del ricovero in ospedale, ricovero in terapia intensiva, numero di casi divisi per Comune di residenza, numero di checklist" e paragonando il dato con quello comunicato al sistema di sorveglianza;
- **capacità di accertamento diagnostico**, ovvero abilità di testare tempestivamente tutti i casi sospetti (si misura con la percentuale di tamponi effettuati);
- **possibilità di garantire adeguate risorse per contact-tracing** (monitoraggio dei "positivi"); **isolamento e quarantena**.

La classificazione aggiornata del rischio per ciascuna Regione avviene "almeno settimanalmente" e il Ministero della Salute raccoglie le informazioni "tramite apposita cabina di regia" con l'Istituto Superiore di Sanità. Tutto questo ricordandosi che **una delle principali insidie del SARS-CoV-2 è che tra momento del contagio e primi sintomi possono passare molti giorni, da 5/6 a oltre due settimane. Significa che ogni volta che si tenta di scattare un'istantanea sulla circolazione del virus, si scopre non quello che sta accadendo nel presente, ma quello che è accaduto circa due settimane prima.**

C. I RISCHI PER LE IMPRESE. Il Governo, per identificare le attività da far ripartire nella "fase due", ha utilizzato i **Codici Ateco, classificazione (ISTAT) delle attività economiche già in uso**. L'INAIL ha **disposto le linee guida sulle variabili di rischio** (riorganizzazione dei tempi e degli spazi secondo lo schema Esposizione/Prossimità/Aggregazione). Alle aziende che non assicureranno gli standard richiesti verrà imposta la sospensione delle attività. Per quanto riguarda invece i datori di lavoro, la circolare INAIL del 15 maggio chiarisce che **equiparare l'infezione da COVID-19 contratta sul posto di lavoro a infortunio sul lavoro, meritevole di ricevere copertura assicurativa INAIL, non fa discendere automaticamente l'accertamento della responsabilità civile o penale per il datore di lavoro** (lesioni colpose e, in caso di decesso del lavoratore, omicidio colposo), come potrebbe indurre un'interpretazione estensiva dell'articolo 42 del DL 18/2020. Nel caso in cui il datore di lavoro non abbia rispettato le nuove norme a tutela della salute e sicurezza sul lavoro dettate dall'emergenza sanitaria, queste responsabilità devono essere rigorosamente accertate attraverso la prova del dolo o della colpa. Si procederà con una revisione delle normative?

il test sierologico e la patente d'immunità



Quando i guariti possono essere considerati non più contagiosi e dunque idonei al reinserimento nelle attività lavorative e scolastiche? Nel dibattito scientifico ci si interroga se

il **test sierologici**, che possono riscontrare, non senza una certa approssimazione e con limiti che illustreremo in seguito, se una persona è venuta a contatto con il SARS-CoV-2, possano rispondere a questa domanda. La risposta del mondo scientifico è quasi unanime: **allo stato attuale, nessuno strumento diagnostico conosciuto, test sierologici inclusi, può dare "patenti di immunità"**. I test sierologici possono servire però a fornire un quadro statistico dell'evoluzione epidemiologica del contagio.

Come funzionano?

I test sierologici sono di due tipi:

- **test rapido** - prelievo sangue con puntura del dito; risultato visivo sul test stesso entro 15 minuti;
- **test da laboratorio** - prelievo del sangue, risultato disponibile entro alcuni giorni; l'affidabilità è maggiore rispetto al test rapido.

I **test sierologici rilevano**, attraverso una sostanza di amplificazione e i reagenti, **la presenza o meno nel nostro sangue di due anticorpi, le immunoglobuline dette IgM e IgG**. Le prime attaccano subito la **glicoproteina "spike" del coronavirus**, quella che permette al patogeno di entrare nelle cellule, ma sono di breve durata (esistono per circa 7 giorni dalla comparsa dei sintomi), le seconde sono più tardive (esistono dopo circa 14 giorni dalla comparsa dei sintomi). Per questo **se nei test troviamo entrambe significa che il paziente è positivo, mentre la presenza delle sole IgG indicherebbe la sua guarigione**. L'ipotesi ancora da dimostrare è se le IgG possano permanere a lungo, per un periodo la cui durata è ancora da stabilire, come memoria immunitaria. **Non è dimostrato infatti che l'immunità duri per sempre**, piuttosto si cerca di capire se si rimane immuni per un periodo "significativo": i più pessimisti parlano di un anno, quelli ottimisti di cinque anni; tempi che sembrano comunque ragionevoli in attesa di un vaccino.

A questo proposito, il 24 aprile, l'**OMS** ha dichiarato che non c'è al momento evidenza che le persone guarite dal COVID-19





© Pierluigi Balducci 2020 - www-Bix-TheRabbit.com

Per creare un essere umano servono in tutto 59 elementi. Sei di questi (carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, calcio e fosforo) rappresentano il 99,1 per cento. L'ossigeno occupa il 61% dello spazio disponibile.

Bill Bryson - Breve storia del corpo umano. Una guida per gli occupanti
Guanda - 2019



sviluppando anticorpi siano protette in futuro da una seconda infezione. La risposta di molti virologi non si è fatta attendere. Guido Silvestri e Roberto Burioni, eccepiscono che *“il rilievo (dell’OMS) pur formalmente corretto, sia banale, perché si basa su dati non ancora certi. Nello stesso tempo ad oggi sono ridottissimi i casi di ripresa della malattia. Tutte le influenze virali respiratorie forniscono un certo grado di protezione e se non fosse così per questo virus sarebbe una notevole eccezione.”*

“Le analisi del sangue ci dicono solo se una persona è entrata in contatto con il virus e non se il soggetto è realmente immune. I test non indicano se gli anticorpi sono attivi, quali sia la loro quantità o per quanto potrebbero durare.”

Andrea Crisanti, virologo dell’Università di Padova

Un recentissimo studio, pubblicato su Nature, che si basa su 285 casi esaminati in Cina, sembra confermare che il 100% dei pazienti guariti sviluppa gli anticorpi IgG e che la loro concertazione permanga per settimane. *“Lo studio promette bene per l’immunità”*, dice il virologo Burioni, ma mette in guardia: *“È ancora troppo presto per dire che gli anticorpi tutelino da una seconda infezione”*.

Sono molte le questioni aperte, in parte derivate anche dal fatto che questo virus lo conosciamo da poco tempo.

Vediamo le principali:

- **i kit, per funzionare, devono essere molto affidabili.** È dubbio che possano esserlo degli auto-test da vendere in farmacia (come i test rapidi). I test devono essere gestiti: tutti i cittadini con sintomi compatibili con COVID-19 dovrebbero infatti mettersi in auto-quarantena. Che succederebbe invece, se a causa di un errore del test si convincessero erroneamente di essere negativi?
- anche in base ai test sierologici **non è così semplice capire quando effettivamente non si è più contagiosi.** Infatti, se entrambe le immunoglobine rientrano nei giusti parametri possono esserci due diverse ipotesi: o il paziente non si è ammalato o si è negativizzato;
- **identificare coloro che hanno sviluppato gli anticorpi contro il virus non è così semplice;** i test possono dare ancora molti falsi positivi (gli anticorpi non ci sono ma sono rilevati) e falsi negativi (gli anticorpi sono non rilevati, ma in realtà sono presenti). Alcuni test, inoltre, potrebbero non essere abbastanza specifici per il SARS-CoV-2 e captare risposte a infezioni di altri coronavirus, come quelli del raffreddore comune. Gli asintomatici, che potrebbero risultare immuni da successive infezioni, ad esempio, possono essere identificati e confermati solo da test specifici. I kit devono rispondere a certe caratteristiche di qualità: avere una percentuale di specificità (rilevare gli anticorpi legati al SARS-CoV-2 senza confonderlo con altri tipi di coronavirus) superiore al 95% e di sensibilità non inferiore al 90% (percentuali entrambe che devono però essere ancora validate).

In ogni caso si ritiene che bisogna sottoporre il soggetto,

dopo il test sierologico che definisce lo sviluppo degli anticorpi, ancora al test tampone faringeo che stabilisce se si è infetti e contagiosi.

“Per poter escludere la trasmissibilità del virus, si devono usare sia il test sierologico sia il tampone. Aver prodotto anticorpi contro il virus non vuol dire necessariamente che il virus non sia più presente, sia stato eliminato del tutto e quindi non più trasmissibile. I test sierologici rapidi (prelievo con puntura al dito) misurano solo gli anticorpi totali, i test sierologici con prelievo sanguigno definiscono invece se gli anticorpi sono neutralizzanti, cioè capaci di impedire al SARS-CoV-2 di entrare nelle cellule. Va stabilito in ogni caso il valore minimo di anticorpi presenti per validare il test”.

Pierangelo Clerici, presidente Associazione Microbiologi Clinici Italiani

I test sierologici in Italia

Secondo una **circolare del Ministero della Salute del 9 maggio 2020**, **“i test sierologici non possono, allo stato attuale, sostituire i tamponi nasofaringei**. L’assenza di rilevamento di anticorpi non esclude la possibilità di un’infezione in atto in fase precoce o asintomatica e il relativo rischio di contagiosità. **La rilevazione degli anticorpi IgM e IgG serve a stimare la diffusione dell’infezione in una comunità”.**

Il Governo ha iniziato a maggio uno **screening a campione** sulla popolazione, coinvolgendo **150 mila cittadini (implementabili a 300 mila)**, su base nazionale (e non locale/regionale) e con tecniche comuni ed equiparabili, perché abbia efficacia e valenza statistica. Il campione è basato su categorie professionali, distribuzione geografica e 6 fasce d’età, da 0 anni agli ultra 90enni; è definito dall’ISTAT in base ai dati di maggiore contagio. Il Governo ha affidato, con gara “in procedura semplificata e di massima urgenza”, all’**ABBOTT** (multinazionale di Chicago - USA) i test sierologici per tutta l’Italia. L’ABBOTT ha offerto gratuitamente al Governo 150.000 pezzi che servono per il sopra descritto campionamento nazionale e parallelamente ha destinato all’Italia 4 milioni di test che sono messi in vendita nelle farmacie. **Le stime dicono che sul mercato italiano complessivamente ci sono 10 milioni di test disponibili.**

Alcune regioni hanno intanto scelto di procedere autonomamente con altre soluzioni. Ad esempio, Piemonte e Lombardia hanno affidato la fornitura alla vercellese **DiaSorin SPA**. L’orientamento delle regioni è, al di fuori dei programmi di screening pubblico, che chi vuole eseguire i test sierologici possa fare riferimento ai laboratori privati accreditati che però, contemporaneamente, dovranno impegnarsi a garantire anche l’esecuzione del tampone in caso di risultato positivo.

Ad oggi quindi è difficile pensare che con queste scelte e interrogativi si possa pensare ai test sierologici come la base per fornire una vera e propria patente/passaporto di immunità. Il test sierologico potrebbe essere richiesto per lo spostamento tra le regioni.

sperimentazione di farmaci esistenti



Tra le terapie ritenute più promettenti dalla comunità scientifica ci sono:

- il **remdesivir**, un farmaco antivirale sperimentale studiato in precedenza, con risultati insoddisfacenti, per il trattamento dell'infezione da virus Ebola; le attuali sperimentazioni (ad esempio in Cina) si sono concluse con responso negativo;
- la **combinazione lopinavir/ritonavir**, già in commercio e utilizzata per il trattamento dell'HIV;
- la **cloroquina** e l'**idrossicloroquina**, farmaci usati per il trattamento della malaria e (idrossicloroquina) per l'artrite reumatoide;
- il **Paquemil**, utilizzato per inibire il coronavirus della SARS-1.

Questi farmaci sono risultati efficaci nell'inibire la replicazione del virus SARS-CoV-2 in colture di cellule e nel trattamento di infezioni da coronavirus (come quello della MERS) in modelli animali.

Uno studio clinico condotto in Cina su pazienti con gravi sintomi di COVID-19 non ha documentato l'efficacia di **lopinavir/ritonavir**, ma altri studi sono in corso.

Recentemente, ai farmaci già elencati, si è aggiunto il **favipiravir**. Si tratta di un farmaco antivirale approvato in Giappone come antinfluenzale e che sembrerebbe essere efficace in due studi condotti in Cina. L'Agenzia Italiana del Farmaco sta valutando la possibilità di avviare una sperimentazione di questo medicinale in Italia.

Inoltre, la Cina ha autorizzato l'uso del **tocilizumab**, un anticorpo monoclonale già utilizzato nella terapia dell'artrite reumatoide, per il trattamento dei pazienti che presentano una forma grave di malattia.

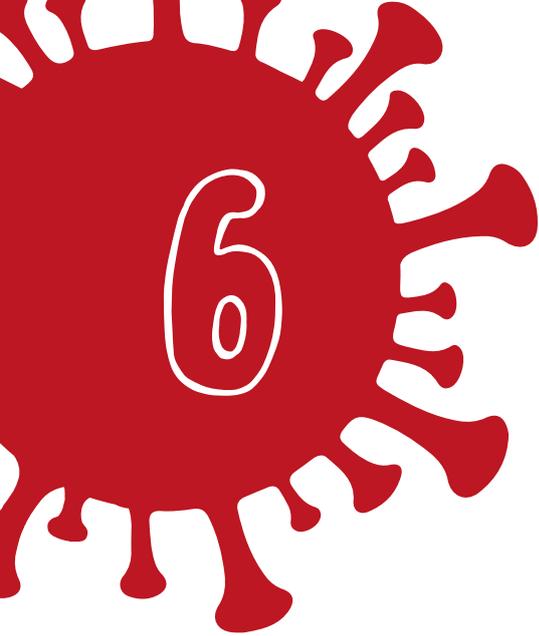
In Italia è stato avviato uno studio (TOCIDVID-19) che ha lo scopo di valutare l'efficacia di questo farmaco in 330 pazienti con polmonite e i primi segni di insufficienza respiratoria o intubati nelle ultime 24 ore.



L'Agenzia del Farmaco si è detta inoltre disponibile a verificare l'utilizzo degli anticoagulanti come l'**eparina** e ha autorizzato la sperimentazione clinica con **colchicina**.

Il caso dell'**Avigan**. Si tratta di un farmaco antivirale e antinfluenzale giapponese (gestito solo dal Governo e non ancora riconosciuto dall'Europa) assunto alle cronache grazie a un video fake news divenuto virale su YouTube. In Giappone è stato utilizzato in modo limitato su 100 pazienti positivi (75 infetti, 25 sani). I risultati dei test non saranno resi noti prima di giugno 2020 e l'eventuale impiego non sarà possibile prima di fine anno. Controindicazioni individuate: crescita dell'acido urico nel sangue. Sperimentazioni anche in Italia.

Le sperimentazioni andrebbero scambiate e concordate a livello internazionale, nonostante la fretta, utilizzando gli stessi protocolli in più paesi, come accade ad esempio per il progetto Solidarity.



le priorità per oggi e domani



“Non siamo in guerra ma in cura”. Per scelta, anche noi, non abbiamo usato il linguaggio militare per descrivere la lotta in corso contro l’epidemia COVID-19. Dobbiamo prenderci cura di noi stessi, degli altri, del pianeta, utilizzando la nostra intelligenza collettiva. **La guerra finisce, la cura non finisce mai.**

Alcuni aspetti di questa esperienza che dovrebbero essere approfonditi durante e dopo l’emergenza, per disegnare, almeno a grandi linee, il nostro futuro.

1. IL SENSO CIVICO

La pandemia COVID-19 e i provvedimenti presi ci hanno fatto scoprire che è scattato un senso civico nella maggioranza della popolazione. Non è solo un senso di appartenenza al genere umano. È anche la consapevolezza di sentirsi parte di una collettività, in stretta relazione gli uni con gli altri, di riscoprire il rispetto verso i singoli, i gruppi, le comunità, il senso di responsabilità e la pietà verso chi viene colpito, chi combatte il virus negli ospedali.

Per contro, **troppi, purtroppo, hanno disatteso le indicazioni di cautela impartite dal Governo sulla base dei pareri degli scienziati, mettendo a rischio l’incolumità di tutti.** Altri hanno esagerato prima e durante l’isolamento cercando nemici visibili, non potendo accettare che il vero nemico è invisibile.

Al di là degli obblighi e dei divieti, il senso civico, dovrebbe essere, più che mai nella “fase due”, il faro guida delle nostre azioni: “Agisci come se quel che fai, facesse la differenza. Perché la fa davvero.” (William James).

2. LA FORMAZIONE DI UN’OPINIONE PUBBLICA MATURA

La gestione dell’emergenza in un paese democratico è possibile se vi sono almeno **tre condizioni concomitanti alla base del rapporto fra l’opinione pubblica e la comunicazione.**

a. Le persone:

- **s’informano** consultando fonti autorevoli, scientifiche, esperti, per sviluppare, nei limiti del possibile, un pensiero critico aperto al dubbio;
- **si sentono motivate** e si fidano delle autorità pubbliche;
- **sono in grado di filtrare le news dei media, selezionarle e valutarle;** seguono i media che svolgono un ruolo divulgativo serio e non rilanciano solo polemiche e fake news; sono critiche con i giornalisti e con i conduttori che, in

Disegnare il futuro dopo una pandemia è complicato, dipende da tanti fattori: il senso civico, il diritto alla salute, il ruolo della scienza. Alla luce di questi si potrà capire quale economia, quale governance nazionale e internazionale, quale nuova povertà porterà la crisi, quali priorità ci daremo come singoli e come istituzioni...

situazioni di emergenza, si presentano come tuttologi esperti, confondendo i ruoli.

In Italia, solo il 5 aprile scorso, presso la Presidenza del Consiglio, è stata istituita un'unità di monitoraggio per il contrasto della diffusione di fake news relative al COVID-19 sul web e sui social network. Viene spontaneo chiedersi... e per le fake news sui giornali e in TV?

b. Il diritto alla salute

Presente nella nostra Costituzione, **è sempre più riconosciuto come l'unico diritto fondamentale**, dal punto di vista sostanziale oltre che formale, perché soltanto la sua tutela può consentire il godimento di tutti gli altri diritti. Bisogna però risolvere il conflitto che spesso lo ha visto contrapposto ad altri come il diritto al **lavoro** e la tutela dell' **ambiente**.

Deve assumere altro rilievo il **principio di prevenzione** (vedi sentenza del luglio 2005 della Corte di Giustizia Europea) che in Europa si è già affermato per la tutela dell'ambiente e oggi si vorrebbe e dovrebbe applicare anche in quello della salute umana.

In ultimo, le posizioni dei negazionisti e dei riduzionisti sul numero di decessi pongono al centro del dibattito il valore della vita umana, indipendentemente dall'età dei deceduti. Una società evoluta e democratica può permettersi di non tutelare i soggetti più deboli, anziani in primis, minimizzando l'importanza e dunque il valore dei decessi delle persone più in là con gli anni?

c. Il ruolo della scienza

Auspichiamo che la pandemia abbia, almeno per i prossimi tempi, fortemente marginalizzato le **opinioni antiscientifiche**, riconoscendo la **centralità della scienza nella società contemporanea**, pur con margini di approssimazione inevitabili. **La scienza infatti non è infallibile, ma sta indagando, con metodo, molti aspetti della pandemia che stiamo vivendo.**

In una democrazia non viene richiesta una fede incondizionata negli scienziati; né che il loro ruolo di consiglieri debba sostituire quello dei decisori; né che la scienza non debba fare i conti anche con la cultura umanistica e viceversa.

Questo rinnovato riconoscimento servirà a poco se in tempi brevi e certi non si prevede anche una rivalutazione delle risorse pubbliche da destinare all'istruzione e alla ricerca scientifica.

3. UNA DIVERSA SCALA DI PRIORITÀ

Di fronte a eventi come una pandemia, bisognerà, ad ogni livello, rivedere le nostre priorità.

Anche se non siamo in grado di prevedere la prossima pandemia di virus, dobbiamo almeno cercare di essere più preparati e attenti, di reagire, se necessario, con veloci-

tà e determinazione, acquisendo le migliori conoscenze scientifiche e tecniche avanzate per preservare al meglio la nostra salute.

4. COME NON FARCI TROVARE NUOVAMENTE IMPREPARATI DI FRONTE AD ALTRE EMERGENZE?

Alla luce degli aspetti positivi e critici emersi nella gestione della pandemia, il Sistema Sanitario Nazionale va adeguato ai nuovi bisogni emergenti in maniera uniforme per tutto il paese (ad esempio, equilibrando il rapporto fra pubblico/privato, rivedendo la ripartizione delle competenze fra Stato e Regioni in materia sanitaria e nella gestione dell'emergenza).

Si tenga conto che, per far fronte alle emergenze pandemiche, in Italia e in Europa, esistevano, fin dal 2007, articolati piani di sicurezza, predisposti in seguito ai primi allarmi scattati con SARS e MERS, che non hanno trovato applicazione alcuna. Ad esempio, non si è ottemperato alle disposizioni di fare scorta di dispositivi di protezione (mascherine, guanti, tute).

Nel mondo: di fronte all'emergenza globale di una pandemia e alle sue conseguenze si è pronti a praticare nuove forme di cooperazione internazionale? Si è consapevoli che la diffusione di un virus nei singoli paesi è una minaccia per il mondo intero? Che il confine da proteggere non è geografico, ma è quello tra la specie umana e la sfera di azione del virus, per evitare il frequente ripetersi di fenomeni di *spillover*? Quali nuove forme di globalizzazione si possono concordare per non ripetere vecchi errori ed eccessi?

5. GLI OBIETTIVI DURANTE E DOPO IL VIRUS PER AFFRONTARE LA CRISI ECONOMICA

L'emergenza sanitaria, pone, immediatamente dopo il suo insorgere, l'esigenza di **tutelare, sotto il profilo economico, famiglie, imprese, enti...** L'emergenza solleva e acuisce un **insieme articolato di problemi economici complessi, per risolvere i quali non si possono utilizzare le ricette pronte dei tempi normali.** La necessità di coprire le perdite subite da lavoratori e imprese e fornire loro, con interventi immediati, la liquidità necessaria a riprendere nel minor tempo possibile l'attività economica, coesiste con l'attenzione a non commettere l'errore di pensare semplicemente che, dopo un intervallo più o meno lungo, tutto riprenderà normalmente come prima. **Richiede la capacità di prevedere quali soluzioni adottate ex novo o semplicemente consolidate durante l'epidemia diventeranno poi la norma, una volta passata l'emergenza** (come ad esempio la propensione per gli acquisti online, la marginalità del commercio di prossimità rispetto alla grande distribuzione, lo smart working rispetto non solo al lavoro in azienda ma anche verso le trasferte, gli open space, il coworking...).

Quali settori subiranno le maggiori trasformazioni (trasporti,

turismo, eventi/fiere/convegni...). Quali le innovazioni sulle quali puntare, le nuove prospettive da cogliere, le trasformazioni possibili da incentivare, dentro un'idea di paese, con una visione di medio e lungo periodo, in una cornice internazionale.

L'economia mondiale è in recessione. Sul terreno economico occorrono misure non solo nazionali. Alcuni esempi:

- **coordinamento e cooperazione tra i vari paesi sia a livello europeo sia mondiale**, per avere disponibilità economiche immediate necessarie a far fronte alle spese dettate dall'emergenza, per il sostegno al reddito della popolazione e per prestiti al sistema produttivo. La crisi provocherà necessariamente un aumento dell'indebitamento complessivo dei vari stati. Il problema principale oggi è quello di definire, fin da subito, le modalità di indebitamento, i suoi costi, le forme e tempi di restituzione; il dibattito europeo sull'emissione di titoli di debito comuni contro la crisi in corso (ad esempio i cosiddetti *coronabond* o altri strumenti) ne è la più plastica rappresentazione;
- **risposte concrete e rapide per evitare crisi ingovernabili e per prevenire il dilagare di nuove povertà** causate dalla crisi economica, con ulteriori possibili conseguenze, in ogni paese, di malattie e mortalità;
- le profonde trasformazioni dettate dall'emergenza dovranno cercare di **affrontare le altre cause di crisi, prima fra tutte quelle ambientali**, come i cambiamenti climatici e gli inquinamenti, in una nuova visione mondiale di sostenibilità.

L'Unione Europea: le scelte economiche

Per attenuare l'impatto sui mezzi di sussistenza delle persone e sull'economia, la Commissione ha adottato una risposta economica globale alla pandemia che ha applicato la piena flessibilità delle norme di bilancio dell'UE, ha rivisto le proprie norme in materia di aiuti di Stato e ha istituito un'iniziativa di investimento in risposta al coronavirus con un bilancio di 37 miliardi di euro per fornire liquidità alle piccole imprese e al settore dell'assistenza sanitaria.

Per norme in materia di **aiuti di Stato** si intende: sovvenzioni dirette, agevolazioni fiscali selettive e acconti (fino a 800.000 euro a impresa), garanzie di Stato per prestiti bancari contratti dalle imprese, prestiti pubblici agevolati alle imprese, garanzie per le banche che veicolano gli aiuti di Stato all'economia reale, assicurazione del credito all'esportazione a breve termine.

In sintesi, gli strumenti adottati dalla Commissione Europea ammontano a 3.390 miliardi di euro, così suddivisi:

- finanziamenti per le imprese della **Banca Europea per gli Investimenti** - 200 milioni di €;
- **SURE** (sostegno per attenuare i rischi di disoccupazione in un'emergenza), per aiutare a proteggere i posti di lavoro e a

- sostenere le famiglie - 100 milioni di €;
- **misure nazionali di liquidità**, compresi regimi approvati in base a norme temporanee, flessibili e in materia di aiuti di Stato dell'UE - 2450 milioni di €;
- **misure nazionali adottate in virtù della flessibilità delle norme di bilancio dell'UE** (clausola generale di salvaguardia) - 330 milioni di €;
- **Meccanismo Europeo di Stabilità** di Sostegno alla crisi pandemica per gli Stati membri (MES), non condizionato, per interventi ambito sanitario;
- **supporto diretto del bilancio dell'UE** (70 milioni di €);
(fonte Commissione Europea)

In particolare, secondo il nuovo MES, ciascuno Stato potrà prendere fino al 2% del proprio Pil (per l'Italia si tratta di 35 miliardi di euro). L'**unico requisito** per accedere alla linea di credito sarà che gli Stati membri dell'area dell'euro che chiedono sostegno s'impegnino a utilizzare questa linea di credito per sostenere il finanziamento interno dell'**assistenza sanitaria diretta e indiretta**, i **costi relativi alla cura e alla prevenzione** dovuti alla crisi COVID-19.

Inoltre, la Commissione Europea ha predisposto sostegni al settore agricolo e al settore della pesca.

Il Recovery fund

Il 23 aprile, il Consiglio Europeo (composto dai capi di Stato e di Governo) ha dato mandato al Presidente della Commissione europea, Ursula von der Leyen, di presentare, per la prossima riunione del 6 maggio, un piano per l'istituzione del Recovery Fund. Il Recovery fund, nato da una proposta francese, è un fondo di 1.000-1.500 miliardi di euro garantito dal bilancio dell'Unione Europea da utilizzare per l'emissione dei cosiddetti Recovery bond.

Il Recovery fund, presumibilmente inizialmente alimentato da un minimo di risorse di tutti gli Stati membri, si baserebbe sull'emissione di nuovi titoli di debito, i **Recovery bond** appunto, la cui raccolta sarebbe poi girata attraverso trasferimenti ai paesi in difficoltà. In questo modo, gli Stati meno indebitati non sono costretti a farsi carico anche del debito pregresso, più consistente, dei paesi del sud. Secondo la proposta spagnola, poi, questi titoli comuni da emettere dovrebbero essere perpetui, ossia senza scadenza, non contemplando il rimborso del capitale ma soltanto il pagamento dell'interesse.

Gli indicatori economici da comprendere e seguire in Italia

Il **calo del fatturato** dell'industria italiana nel mese di marzo 2020 (rispetto al mese di marzo 2019) è stato del 25,2% (dati ISTAT). I settori più colpiti: tessile e abbigliamento -43,1%; mezzi di trasporto -45,7%; prodotti petroliferi raffinati -40,2%.

Gli **occupati in Italia** sono 23,4 milioni di cui 18,1 lavoratori

dipendenti. 3 milioni i contratti a termine. I lavoratori irregolari in nero sono valutati in 3,7 milioni. Secondo l'ISTAT, a marzo 2020, il 55,7% dei lavoratori delle industrie e dei servizi privati ha continuato a lavorare durante il lockdown. Una percentuale che raggiunge punte vicine al 70% nelle città e che aumenta, in generale, al Sud. In queste percentuali non sono conteggiati i lavoratori agricoli, del credito, delle assicurazioni e della pubblica amministrazione e parte importante dei servizi alla persona. Il 4 maggio, 4,4 milioni di persone ritornano al lavoro.

I beneficiari complessivi di Cassa integrazione ordinaria e Assegno ordinario, al 28 aprile 2020, sono 7.730.493. Le domande di Cassa integrazione in deroga, determinate dalle singole regioni e inviate all'Inps per autorizzazione al pagamento, sono 122.747.

(fonte INPS)

Il PIL italiano

Secondo le stime del Fondo Monetario Internazionale, la **contrazione del PIL 2020 per l'Italia sarà del 9,1%**, una performance che ci vede penultimi in Europa, seguiti solo dalla Grecia (10%). La disoccupazione aumenterà dal 10 al 12,7%.

Più ottimistiche, seppur di poco, le **previsioni del DEF** (Documento Economia e Finanza del Governo), che prima dell'emergenza sanitaria prevedeva una crescita del PIL italiano di + 0,6%, ristimata in un **crollo del -8%** a seguito della pandemia COVID-19.

Si stima per lo Stato una riduzione del gettito fiscale di 26 miliardi. Nel solo mese di marzo i Comuni hanno incassato 600 milioni in meno di tasse e tributi.

Sempre secondo le stime del Governo, la forte flessione tendenziale del prodotto interno lordo spingerebbe il **deficit al -10,4% nel 2020** con le nuove misure e al 5,7% nel 2021. Lo stock del **debito pubblico** si attesterà al **155,7%** del PIL alla fine di quest'anno e al 152,7% alla fine del prossimo.

Il DL del Consiglio dei Ministri "Rilancio". Un documenti di 464 pagine, misure con un **saldo netto** (somma di deficit e effetti finanziari della manovra, comprese le garanzie dello stato per i prestiti bancari) **di 155 miliardi**. Di questi **55,3 miliardi** sono di **indebitamento netto (deficit)**. La misura ha lo scopo di rinforzare i settori salute e sicurezza, sostenere le imprese, i redditi da lavoro, il turismo e la cultura, cancellazione delle clausole di salvaguardia (aumenti di Iva e accise previsti a partire dal 2021).

Il DL "Cura Italia" del 17 marzo 2020 era di **circa 20 miliardi di indebitamento netto**. La somma del solo deficit delle due misure citate equivale a 2 o 3 manovre finanziarie ordinarie.

Uno sguardo al futuro per un nuova cooperazione internazionale

“...E anche se le nazioni ricche riusciranno a rallentare il propagarsi della malattia nei prossimi mesi, il COVID-19 potrebbe tornare nuovamente a colpire, se la pandemia dovesse diffondersi in altre zone del mondo. Una parte del pianeta potrebbe infettare a più riprese l'altra: è solo questione di tempo.

“Le pandemie peraltro ci ricordano che l'aiuto reciproco non è soltanto giusto e doveroso, ma anche una scelta intelligente. Perché l'umanità intera non è semplicemente interconnessa da valori comuni e da legami sociali: siamo interdipendenti anche biologicamente, collegati tra di noi da una rete microscopica di germi per la quale la salute di un individuo dipende dalla salute di tutti gli altri. Ci ritroviamo tutti uniti da questa pandemia. E uniti dovremo combatterla.”

Bill Gates - Una strategia globale contro il virus (in tre mosse) - 12 aprile 2020

Non dimenticare...

Avere una memoria attiva aiuta ad “appuntarsi”, nel cuore e nella mente, i racconti di questo periodo così straordinario, fatto di degenze, cure, gioiose guarigioni, dolorosi decessi.

Non dimenticare chi ha aiutato senza richiedere nulla in cambio, chi è restato vicino, chi ha mostrato concreta solidarietà, chi ha contribuito alla ricerca del bene comune...

Non dimenticare quando si è riusciti a fare “gioco di squadra”, a mostrare coraggio, a non smettere, nonostante le enormi difficoltà contingenti, di essere gentili, generosi, altruisti, ponendo, al primo posto, l'attenzione al prossimo.

Non dimenticare gli esempi di resilienza e “antifragilità” che abbiamo incontrato lungo il cammino.

Non dimenticare anche quello che non ci è piaciuto: improvvisazione, bugie, semplificazioni, complottismo, egoismo, menefreghismo, confusione, disinformazione, ricerca del nemico, ignoranza, cialtronnaggine, confusione, paura, irrazionalità, bufale, arroganza, incapacità...

Una tragica bufera socio-economica e psicologica globale, come COVID-19, ha prodotto una profusione, con pochi precedenti, di previsioni. Alcune eccessivamente apocalittiche, distopiche, altre eccessivamente ottimistiche (saremo migliori). Il mondo che verrà non sarà né meglio né peggio di quello attuale senza la nostra capacità di andare oltre la mera ricostruzione di quello che è stato. È necessario superare e correggere disuguaglianze che la pandemia non ha fatto altro che accentuare, mettendo al centro della ricostruzione l'ambiente, la sostenibilità, la lotta ai cambiamenti climatici e agli inquinamenti. COVID-19 è una pandemia globale anche perché si calcola che almeno 3 miliardi di persone abbiano vissuto un'esperienza comune. Non sappiamo ora se questo farà nascere nuove consapevolezze e se lo farà in tutte le fasce di età o solo negli anziani sopravvissuti o nei giovani meno toccati dalla malattia.

In ogni caso sono i giovani a dover prendere in mano il

loro futuro, trovando adulti (uomini e donne) aperti al confronto, nei quali riporre la loro rinnovata fiducia.

“I giovani sono i messaggi che mandiamo ad un mondo che non vedremo mai. Non sono loro a salire sulle nostre spalle, siamo noi a salire sulle loro, per intravedere le cose che non potremo vivere”.

Renzo Piano



Libri

- ☀ **Isaac Asimov** - Il Libro di Biologia - Mondadori, 1994
- ☀ **Jim Baggott** - Origini - la storia scientifica della creazione Adelphi, 2017
- ☀ **Idan Ben Barak** - Il regno invisibile. Nel misterioso mondo dei microbi - Edizioni Dedalo, 2010
- ☀ **Edoardo Boncinelli** - Perché non possiamo non dirci darwinisti Rizzoli, 2009
- ☀ **Edoardo Boncinelli** - Prima lezione di biologia - Laterza, 2011
- ☀ **Bill Bryson** - Breve storia del corpo umano. Una guida per gli occupanti - Guanda, 2019
- ☀ **Roberto Burioni** - Il vaccino non è un'opinione Oscar Mondadori, 2016
- ☀ **Roberto Burioni, Pier Luigi Lopalco** - Virus - La Grande Sfida - Rizzoli, 2020
- ☀ **Maria Capobianchi** - Coronavirus. Cos'è, come ci attacca, come difendersi - Castelveccchi, 2020
- ☀ **Jared Diamond** - Armi, acciaio e malattie - Einaudi, 1998/2005
- ☀ **Paolo Giordano** - Nel contagio - Einaudi, 2020
- ☀ **Manuele Giovannetti** - Microbi Domestici e Addomesticati - Come l'uso consapevole e inconsapevole dei microrganismi ha cambiato la nostra vita - edizioni ETS, 2014
- ☀ **Francesco Guglieri** - Leggere la terra e il cielo - Letteratura scientifica per non scienziati - GLF Editori Laterza, 2020
- ☀ **Caspar Henderson** - Il libro degli esseri a malapena immaginabili Adelphi, 2018
- ☀ **Philippe Kourilsky** - Di scienza e democrazia Codice Edizioni, 2020
- ☀ **Michele La Placa** - Virus e batteri il nemico invisibile Il Mulino, 2011
- ☀ **Lynn Margulis, Dorion Sagan** - What Is Life University of California Press, 2000
- ☀ **Sherwin B. Nuland** - Il morbo dei dottori - La strana storia di Ignàc Semmelweis - Codice Edizioni, 2020
- ☀ **Davide Quammen** - Spillover. L'evoluzione delle Pandemie Adelphi, 2014
- ☀ **Guido Silvestri** - Uomini e virus - Storia delle grandi battaglie del nostro sistema immunitario Le Scienze/La Repubblica, 2020
- ☀ **Guido Silvestri** - Il Virus buono - Rizzoli, 2019
- ☀ **Jessica Snyder Sachs** - I buoni e i cattivi. Come sopravvivere in un mondo dominato dai batteri - Longanesi, 2009
- ☀ **Luciano Sterpellone** - I virus - Newton Compton, 2020
- ☀ **Ed Yong** - Contengo moltitudini. I microbi dentro di noi e una visione più grande della vita - La Nave di Teseo, 2019
- ☀ **Autori vari** - Pensieri Sparsi su Covid-19 edizioni La zolletta di Liberascienza - solo online - 2020
- ☀ **Pietro Battiston, Roberto Battiston** - La matematica del virus. I numeri per capire e sconfiggere la pandemia Castelveccchi Editore, 2020
- ☀ **Mauro Bologna, Aldo Lepidi** - CoVID-19 - Virologia e patologia - Bollati Boringhieri, 2020

Quaderni

- ☀ **Virus** - Quaderno de Le Scienze, 2019
- ☀ **Virus e batteri vecchi nemici e nuovi epidemie**
Quaderno Fondazione Pzifer e Le Scienze, 2005
- ☀ **50 parole sul coronavirus** - Quaderno del Corriere della Sera, 2020
- ☀ **Coronavirus, quanto ne sapete? Domande e risposte scientifiche** - Quaderno della Fondazione Veronesi, 2019/20
- ☀ **Guida alla fase 2** - Corriere della Sera - RCS, maggio 2020

WEB (conoscenze di base) - alcuni esempi di fonti certe, che riprendono idee e posizioni scientifiche, verificate, con obiettivi divulgativi.

- ☀ **Virus e batteri, di Piero Angela** - Viaggio nella scienza - YouTube
- ☀ **Che differenze ci sono tra batteri e virus** - Istituto Zooprofilattico Sperimentale
- ☀ **La duplicazione del DNA** - Zanichelli
- ☀ **DNA replication 3D** - YouTube
- ☀ **Funzionamento della cellula in 3D** - Ripetizioni & lezioni scientifiche - YouTube
- ☀ **La cellula** - Mappe per le scuole
- ☀ **La cellula** - Treccani Channel
- ☀ **La cellula (tratto da #Natura)** - Zanichelli
- ☀ **Viaggio animato nella cellula - Una creazione straordinaria** - YouTube
- ☀ **Proteine** - Agora Scienze Biomediche - YouTube
- ☀ **From DNA to Protein 3D** - YourGenome - YouTube
- ☀ **Coronavirus Animation: High Impact Demonstrates** - YouTube
- ☀ **How COVID-19 Impacts the Body** - High Impact
- ☀ **Viaggio in 3D nel corpo umano contagiato da coronavirus e polmoni** - LaStampa TV (Stv)
- ☀ **Explainer: How the coronavirus (SARS-CoV-2) infects human cells** - The Star - YouTube
- ☀ **Animazione COVID-19: cosa succede se si ottiene il coronavirus?** - Nucleus Medical Media - YouTube
- ☀ **3D Animation: SARS-CoV-2 virus transmission leading to COVID-19** - Nucleus Medical Media - YouTube
- ☀ **Pneumonia | Nucleus Health** - Nucleus Medical Media - YouTube
- ☀ **Coronavirus - COVID-19** - Elara Systems - YouTube
- ☀ **Apparato respiratorio** - Marta Cappiello - YouTube
- ☀ **How do Viruses Reproduce?** - Vaccine Makers Project
- ☀ **Artis Micropia** (Museo olandese dedicato ai batteri e microrganismi) - www.micropia.nl

Siti istituzionali

- Centro informazioni sul COVID-19
<http://www.salute.gov.it/nuovocoronavirus>
- Presidenza del Consiglio dei Ministri
<http://www.governo.it/it/coronavirus-normativa>
- Protezione Civile
<http://www.protezionecivile.gov.it>
- MIUR
<https://www.miur.gov.it>
- WHO (World Health Organization)
<https://www.who.int>

BIX

THE RABBIT



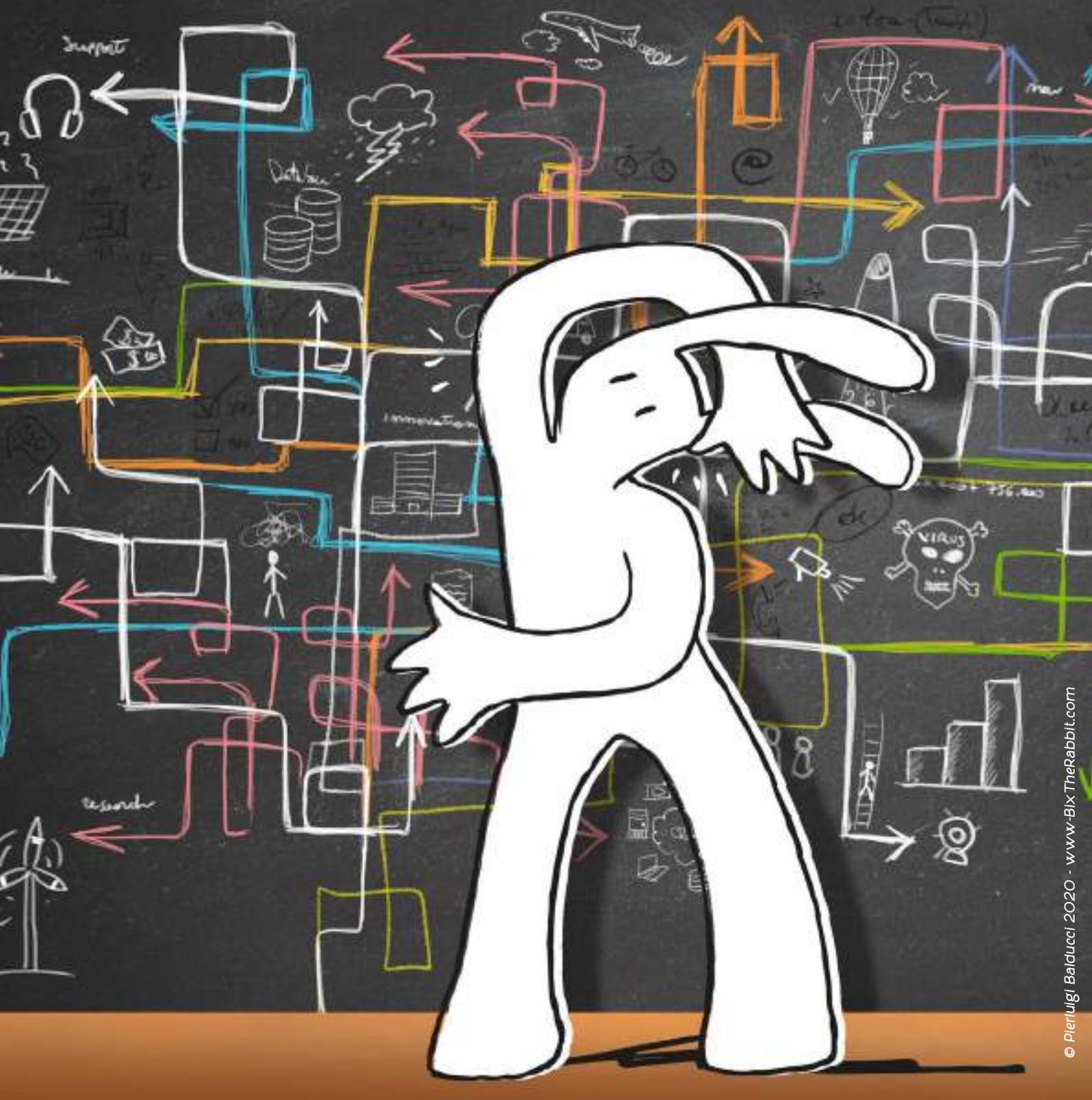
Pierluigi Balducci nasce a Torino il 13 ottobre del 1960.

Grafico, illustratore, Art Director pubblicitario e artista poliedrico, ha lavorato come creativo in e per importanti agenzie pubblicitarie, ha affinato la sua sensibilità e la passione per la sintesi visiva alla scuola di un grande maestro come Armando Testa. Come illustratore si è cimentato sia nel settore pubblicitario sia nell'editoria, pubblicando come co-autore molti libri per bambini per importanti case editrici italiane e straniere.

Bix The Rabbit nasce 20 anni fa dalla sua fantasia e dalla sua mano. Fedele al mantra: "Non possiamo allungare la nostra vita, ma dobbiamo fare di tutto per allargarla" Bix The Rabbit è diventato il suo alter-ego. Questo strano personaggio è un pretesto per raccontare cose che solo una creatura multiforme come Bix può raffigurare con la sintesi necessaria.

Follow *BixTheRabbit*
<http://www.bixtherabbit.com>
Facebook and Instagram

© 2020 Pierluigi Balducci - all rights reserved
Bix The Rabbit™ is a registered trademark



© Pierluigi Balducci 2020 - www-BixTheRabbit.com

Mentre la realtà diventa sempre più complessa, noi diventiamo sempre più refrattari alla complessità.

Paolo Giordano - Nel contagio
Einaudi - 2020



Carlo Degiacomi (Alba - CN - 10 agosto 1950)

Giornalista professionista, laurea in architettura (Politecnico di Torino); grafico alla Bolaffi; dirigente sindacale CISL, fondatore e direttore di RADIO TORINO POPOLARE; direttore Parco Giò e de La Casa della Tigre - Parco Michelotti di Torino; fondatore e direttore (2004/2013) del Museo A COME AMBIENTE di Torino.

Manuele Degiacomi (Torino - 6 febbraio 1972)

Responsabile di Ecofficina SRL, visual designer, è un esperto nella realizzazione di prodotti educational, per la comunicazione di temi complessi, in ambito scolastico e familiare, nella duplice forma di exhibit interattivi e multimediali e pubblicazioni editoriali, sia cartacee, sia digitali, siti web, pagine social, APP. I suoi campi di maggior specializzazione sono, fra i molti di cui si è occupato in 28 anni di attività, sia l'educazione sia la comunicazione ambientale. Esperto di physical computing, ha sviluppato tecniche innovative di interazione fra oggetti fisici e il mondo virtuale, in special modo attraverso progetti basati sia sul micro-controllore Arduino e sulla sensoristica più avanzata che vi è nata intorno, sia sulla realtà aumentata.

“WE ARE INTERACTIVE, COMPUTING AND VISUAL DESIGNER”

“L'interattività è la scelta comunicativa ed espositiva maggiormente corrispondente al funzionamento del nostro cervello, quindi più efficace, a qualsiasi età, per stimolare e far ragionare, emozionare e stupire.”

Ecofficina SRL

È un società specializzata in educational per enti e aziende, rivolti a scuole e famiglie, editorial design, exhibit interattivi e multimediali, eventi e mostre, prodotti multimediali e stop motion animation, campagne di comunicazione integrata, design di mascotte, comics, fumetti, gaming, website social oriented, infografica, ideografica, desktop publishing di prodotti editoriali, ricerche tematiche di divulgazione scientifica ed umanistica, laboratori di manualità creativa e di divulgazione scientifica.

CREDITS

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la collaborazione Manuela Billi, Maria Rosa Gilliavod; Luigi Di Biasi per averci aiutato a comprendere il mondo delle APP di contact tracing, essendone uno degli sviluppatori; le professoresse Paola Pilotto, Valentina Fracasso, Giovanna Albano e Paola Raselli per l'attenta revisione delle conoscenze di base.

Un ringraziamento particolare va alla Rete SCUOLEINSIEME di Casale M.to (AL), promotrice del progetto del ciclo di webinar #Iorestoacasa realizzato da Ecofficina SRL - Aula interattiva e multimediale AMIANTO/ASBESTO, in collaborazione con AFeVA e Città di Casale Monferrato, Ministero della Pubblica Istruzione e coordinato dalla professoressa Adriana Canepa. L'idea iniziale di questo quaderno nasce in quell'ambito.

Un ringraziamento speciale va a tutti i volontari al servizio della comunità contro COVID-19 impegnati nell'assistenza alle persone più vulnerabili, con la consegna a domicilio di farmaci e alimenti, nel montaggio delle tende pre-triage all'esterno di ospedali e carceri, nei controlli aeroportuali e nella distribuzione di mascherine sul territorio... Fra i molti vi segnaliamo

SERMIG - Arsenale della Pace di Torino - CCP n°29509106 intestato a Sermig - Piazza Borgo Dora 61 - 10152 Torino - causale Nuovo Progetto

Il quaderno è pubblicato il 18 aprile 2020, 40esimo giorno di lockdown in Italia.

1° aggiornamento: 30 aprile 2020

2° aggiornamento: 6 maggio 2020

3° aggiornamento: 18 maggio 2020

**Ecofficina SRL
Via Pianezza,13
10149 - TORINO
www.ecofficinasrl.it
ecofficinasrl@gmail.com**

In memoria
delle vittime
del COVID-19
e dell'amianto

Il quaderno che avete fra le mani nasce nell'ambito del progetto **#iorestoacasa educational**, promosso da La Rete ScuoleInsieme, AFeVA e Aula Amianto/Asbesto, il patrocinio della Città di Casale M.to e l'organizzazione di ECOFFICINA

#IORESTOACASA
EDUCATIONAL

promosso da



Ministero dell'Istruzione
Ministero dell'Università e della Ricerca



con il patrocinio di

organizzazione di

LA RETE
SCUOLE
INSIEME

La circostanza **imprevedibile** e **difficile** che ci siamo trovati a vivere ci ha fatto riflettere sotto moltissimi punti di vista, personale, sociale, politico, educativo, e spinto a cercare un orizzonte di senso, ad assumere un atteggiamento "resiliente" in modo responsabile e attivo di fronte a noi stessi e ai nostri studenti.

È nostra convinzione che, in un momento come questo, fare scuola sia ancora più importante. **Conoscere aiuta a comprendere e per poi ad agire.**

Il progetto ha fatto sue 8 parole chiave: **CONOSCENZA** (voglia di saperne di più; uso della razionalità); **SENSO CRITICO** (avere dubbi, sviluppare la capacità di scegliere e ragionare senza condizionamenti); **CURIOSITÀ** (disponibilità al confronto con altri, a cambiare opinione), **CREATIVITÀ** (fare esercizi con la propria creatività per favorire la conoscenza); **SPIRITO DI RESILIENZA E ANTIFRAGILITÀ** (essere capaci di affrontare eventi imprevedibili traendone vantaggi e miglioramenti, in una società globalizzata caratterizzata da continui cambiamenti e da incertezze); **AZIONE** (dalle parole ai comportamenti, all'impegno, alla propria voglia di voler fare).

Da questa riflessione è nata l'idea di "trasferire" in forma digitale il progetto **"Dall'Aula Amianto al mondo: percorsi di cittadinanza ambientale e globale"**, nato all'inizio dell'anno scolastico 2019/2020, incentrato sull'esperienza permanente di exhibit incentrati sulla fisicità e la manipolazione diretta di oggetti e superfici, come l'Aula Amianto/Asbesto, PLASTICHE sugli inquinamenti e i lavori in corso sui cambiamenti climatici.

Il progetto, nato in ambito scolastico, si è aperto fin da subito alla **società civile**, rappresentando un piccolo contributo a vivere, in un periodo di emergenza sanitaria collettiva, un'**occasione per conoscere e comprendere la complessità del momento**, partendo proprio dall'esperienza della lotta contro l'Amianto, cercando analogie e differenze con la pandemia da COVID-19. L'obiettivo è stato quello di contribuire a formare docenti e studenti consapevoli, dotati di spirito critico, futuri tutors della **Aula Amianto/Asbesto** e del **nuovo exhibit PLASTICHE**, inaugurato pochi giorni prima del lockdown.

Restando a casa abbiamo sperimentato l'educazione in un'altra forma, da lontano, utilizzando la possibilità di collegarsi tramite piattaforma on-line, su cui condividere non solo materiali (come le registrazioni video degli incontri e le dispense didattiche sul tema) ma anche informazioni, prodotti, pensieri, ipotesi di lavoro per sé e per il mondo. **Un risultato che abbiamo raggiunto insieme, con un'altissima partecipazione ai webinar di studenti, docenti e semplici cittadini.**

I temi trattati negli 8 webinar: (1) Il significato della resilienza da Casale ai Cigni Neri mondiali; (2) Il mondo dei microrganismi - le conoscenze di base utili vs COVID-19; (3) Ambiente: temi complessi globali come i cambiamenti climatici; (4) Diritto alla salute: l'attualità della lotta contro l'amianto; (5) Giustizia, salute, ambiente: aspetti legislativi e sociali dall'amianto al COVID-19; (6) Giornata Mondiale delle Vittime dell'Amianto: dall'emergenza amianto all'emergenza ambientale all'emergenza COVID-19: pensieri, progetti, parole per una ripartenza; (7) Inquinamenti globali: le plastiche - visita virtuale - come diventare tutor degli exhibit; (8) Aula Amianto e interattività sulla resilienza - visita virtuale - come diventare tutor degli exhibit.

*prof. Riccardo Calvo (Dirigente Scolastico dell'IIS BALBO,
scuola capofila della rete SCUOLE INSIEME)
proff.ssa Adriana Canepa (coordinatrice del progetto)*

L'aula permanente interattiva e multimediale Amianto/Asbesto le attività correlate (exhibit, materiali didattici, sito e social, comunicazione) sono stati sviluppati, fin dal 2014 (in rispetto del sottotitolo il coraggio di conoscere, il bisogno di andare oltre) con gli obiettivi di:

- CREARE un polo didattico di riferimento per confrontarsi sui temi dell'ambiente
- DIFFONDERE un metodo partecipativo per trattare i temi complessi dell'attualità
- FORNIRE un mix scientifico e umanistico di conoscenza per trasformare il sapere in azione, a partire da conoscenze di base, dati aggiornati costantemente, strumenti di analisi, valutazioni scientifiche.



Se ti è piaciuto questa libro, per favore, [clicca qui](#) per condividerlo su FB.

Oppure condividi questo link con i tuoi amici:

https://issuu.com/ecofficinasrl/docs/coronavirus___c

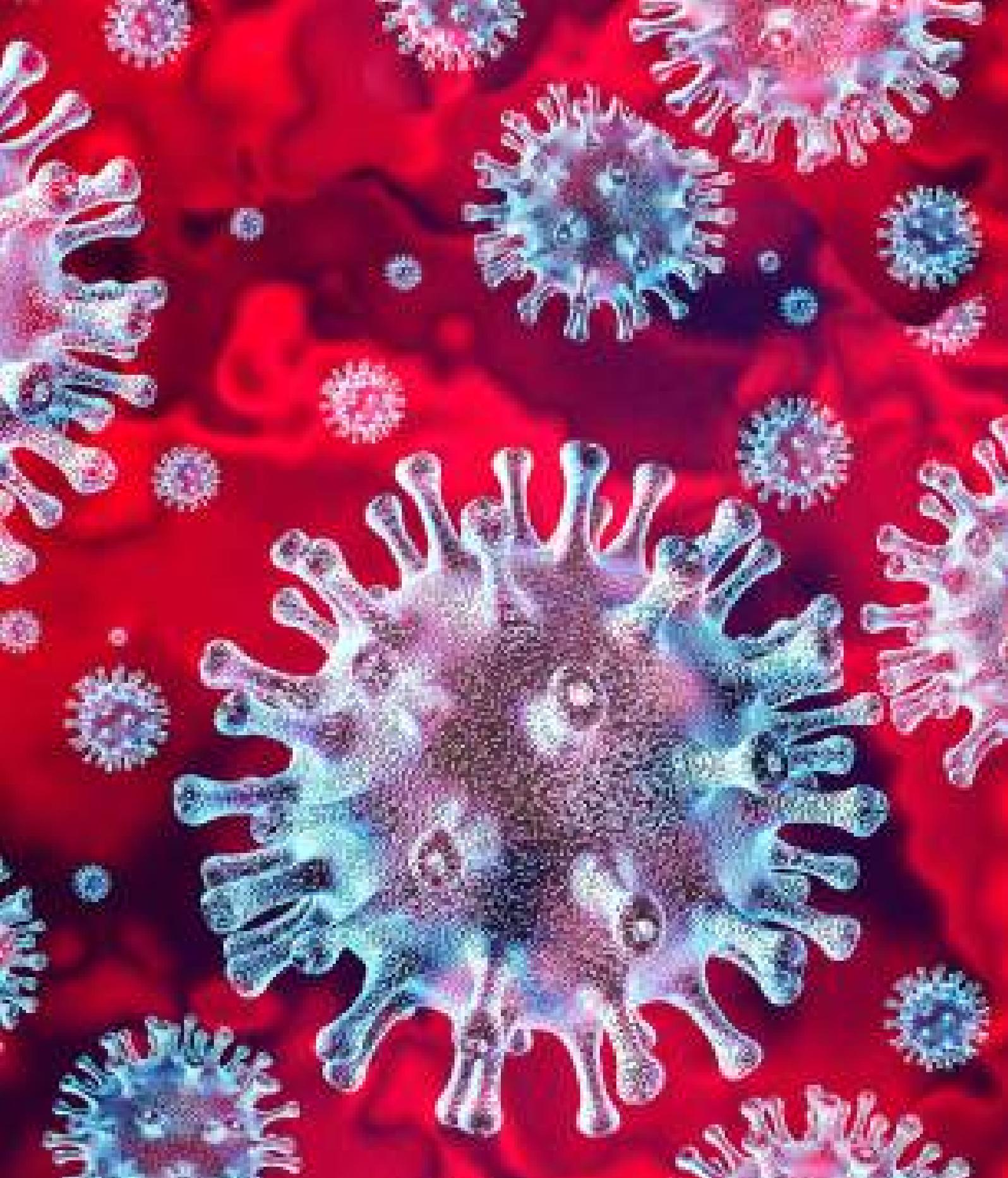
Facebook: www.facebook.com/manuele.degiacomini

Twitter: [@ManuDegiacomi](https://twitter.com/ManuDegiacomi)

Instagram: [@manueledegiacomi](https://www.instagram.com/manueledegiacomi)

© 2020 Coronavirus & C.
Educational #persapernedipiù
Ecofficina SRL
all right reserved





ec  fficina_{srl}

DISTRIBUZIONE GRATUITA