

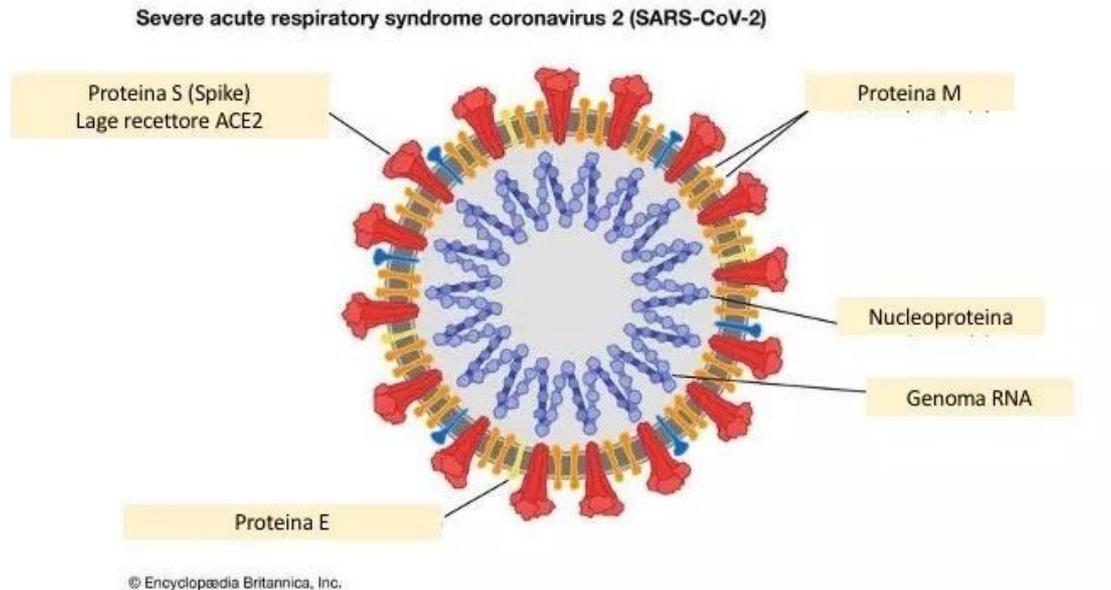


“Alfabeto per l’ecologia: Educare alla sostenibilità (anche al tempo del Coronavirus)”

**Prof.ssa DANIELA FRANCISCI**

**2 Luglio 2020**

# Nuovo Coronavirus



**SARS-CoV2 = Virus**  
**COVID-19 = Infezione/malattia**

# Identikit del virus

- I Coronavirus sono una famiglia molto ampia di virus che infettano l'uomo e molti animali
- Le cellule bersaglio primarie sono quelle epiteliali del tratto respiratorio e gastrointestinale
- I Coronavirus endemici nell'uomo causano frequentemente sindromi respiratorie lievi come il raffreddore, raramente sindromi più severe
- Coronavirus emersi negli ultimi anni:
  - SARS –CoV 2002-2003
  - MERS-CoV 2012
  - SARS-CoV2 2019

# Origine

- **Non è infrequente che alcuni virus che circolano solitamente negli animali , occasionalmente possano infettare l'uomo (es. virus dell'influenza)**
- **Mutazioni sulla superficie del virus lo rendono capace di infettare le cellule dell'apparato respiratorio dell'uomo**
- **SARS-CoV2 → Pipistrello 1° serbatoio**
- **Il primo focolaio a Dicembre 2019 nella città di Wuhan, Provincia di Hubei**
- **Inizialmente il virus non è stato riconosciuto come un nuovo tipo di coronavirus e la notizia è stata divulgata dal governo cinese solamente il 12 gennaio 2020**

## CORONAVIRUS DEGLI ANIMALI

- **Capaci di infettare numerose specie di mammiferi e uccelli**
- **Elevata frequenza di eventi di mutazione e ricombinazione**
- **Attitudine a colonizzare e replicare negli epitelii respiratori e intestinali**
- **Possono selezionarsi varianti altamente patogene**

### Alphacoronavirus

#### Alphacoronavirus 1

Canine coronavirus



Canine coronavirus type I

Canine coronavirus type II

Feline coronavirus



Feline coronavirus type I

Feline coronavirus type II

Porcine respiratory coronavirus



Transmissible gastroenteritis virus

*Human coronavirus 229E*



*Human coronavirus NL63*

*Miniopterus bat coronavirus 1*



*Porcine epidemic diarrhea virus*



*Rhinolophus bat coronavirus HKU2*



*Scotophilus bat coronavirus 512*



### Betacoronavirus

#### Betacoronavirus 1

Bovine coronavirus



Equine coronavirus



Human coronavirus OC43

Porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus



*Bat SARS related coronavirus*



*Human coronavirus HKU1*



*Middle East respiratory syndrome coronavirus*

*Murine coronavirus*

Mouse hepatitis virus



Rat coronavirus



*Pipistrellus bat coronavirus HKU5*



*Rousettus bat coronavirus HKU9*



*Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*



*Tylonycteris bat coronavirus HKU4*



### Gammacoronavirus

#### Avian coronavirus

Infectious bronchitis virus



Turkey coronavirus



Duck coronavirus



Goose coronavirus



Pigeon coronavirus



*Beluga whale coronavirus SW1*



### Deltacoronavirus

*Wigeon coronavirus HKU20*



*Bulbul coronavirus HKU11*



*Munia coronavirus HKU13*



*White-eye coronavirus HKU16*



*Night heron coronavirus HKU19*



*Common moorhen coronavirus HKU21*

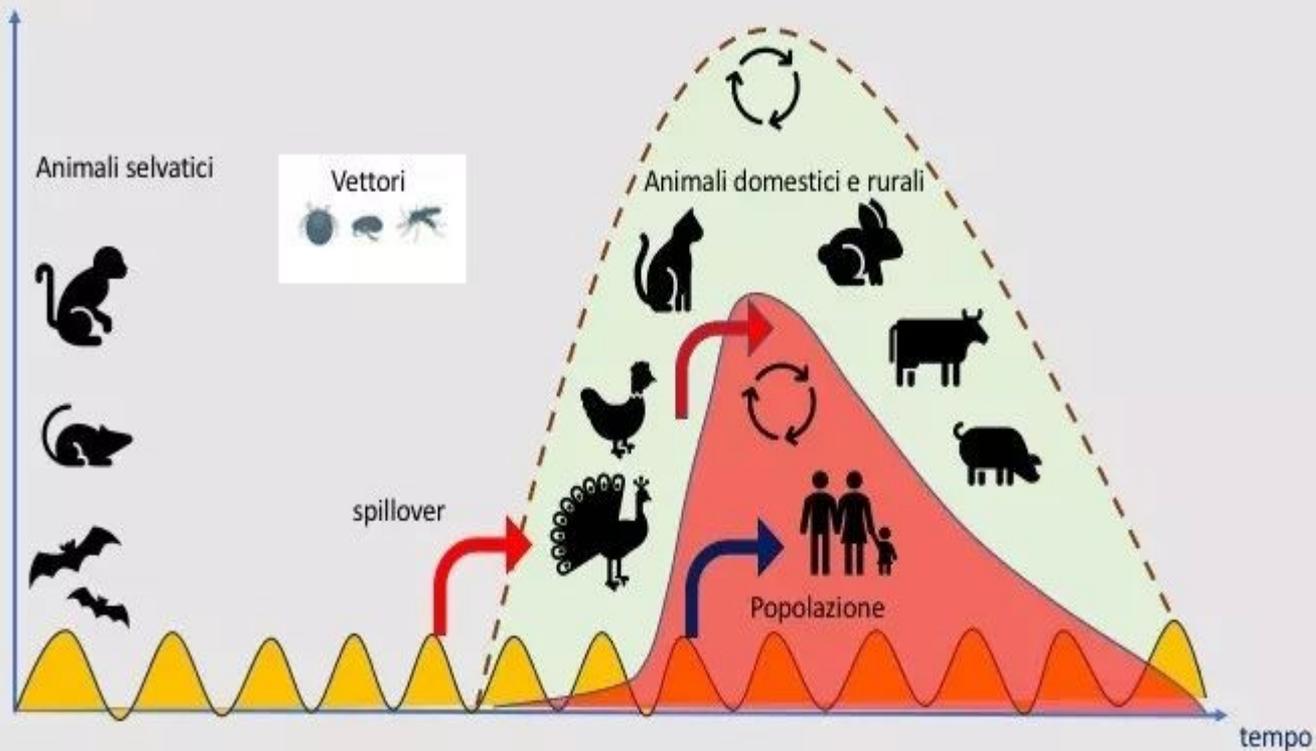


*Porcine coronavirus HKU13*



# Meccanismo di zoonosi

Cicli di infezione





**L'origine del nuovo coronavirus è naturale, con una storia cominciata 140 anni fa nei pipistrelli.**

Article

## **A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin**

[Nature](#). 2020 Mar;579(7798):270-273. doi: 10.1038/s41586-020-2012-7

**Full-length genome sequences were obtained from five patients at an early stage of the outbreak. The sequences are almost identical and share 79.6% sequence identity to SARS-CoV. **Furthermore, we show that 2019-nCoV is 96% identical at the whole-genome level to a bat coronavirus.****

**Notably, we confirmed that 2019-nCoV uses the same cell entry receptor—angiotensin converting enzyme II (ACE2)—as SARS-CoV.**

# ORIGINE NATURALE DEL SARS CoV2

Gli esperti hanno in particolare confrontato il gene per una proteina chiave nel processo infettivo, una proteina dell'involucro esterno del virus (chiamata 'spike', da punta o spina) che gli serve per attaccarsi, entrare e infettare le cellule umane.

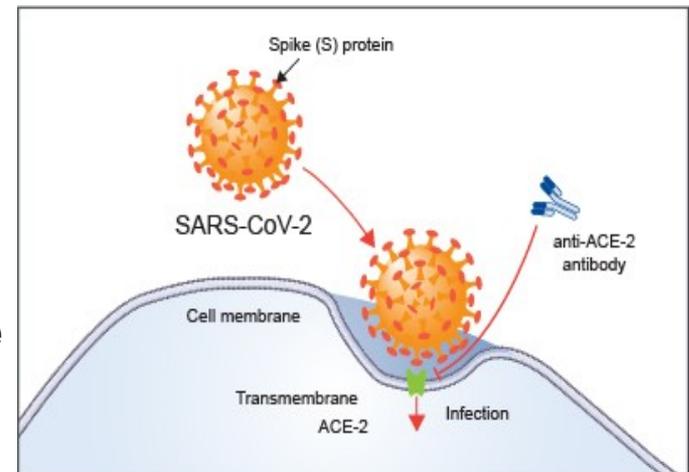
Spike è dotata di un 'uncino molecolare' (chiamato porzione RBD) con cui il virus si lega alle cellule umane incastrandosi alla molecola '**Ace2**', (recettore importante nella regolazione della pressione del sangue).

Il legame tra RBD e Ace2 è essenziale per iniziare l'infezione.

Inoltre spike ha anche una 'forbice molecolare' che aiuta il virus a penetrare nella cellula umana.

## Il legame tra Rbd e Ace2

è talmente perfetto (Rbd si incastra h a perfezione con Ace2 come una chiave con la sua serratura o due pezzi di un puzzle), spiegano, che non può essere altro che il risultato della selezione naturale e non il prodotto dell'ingegneria genetica.



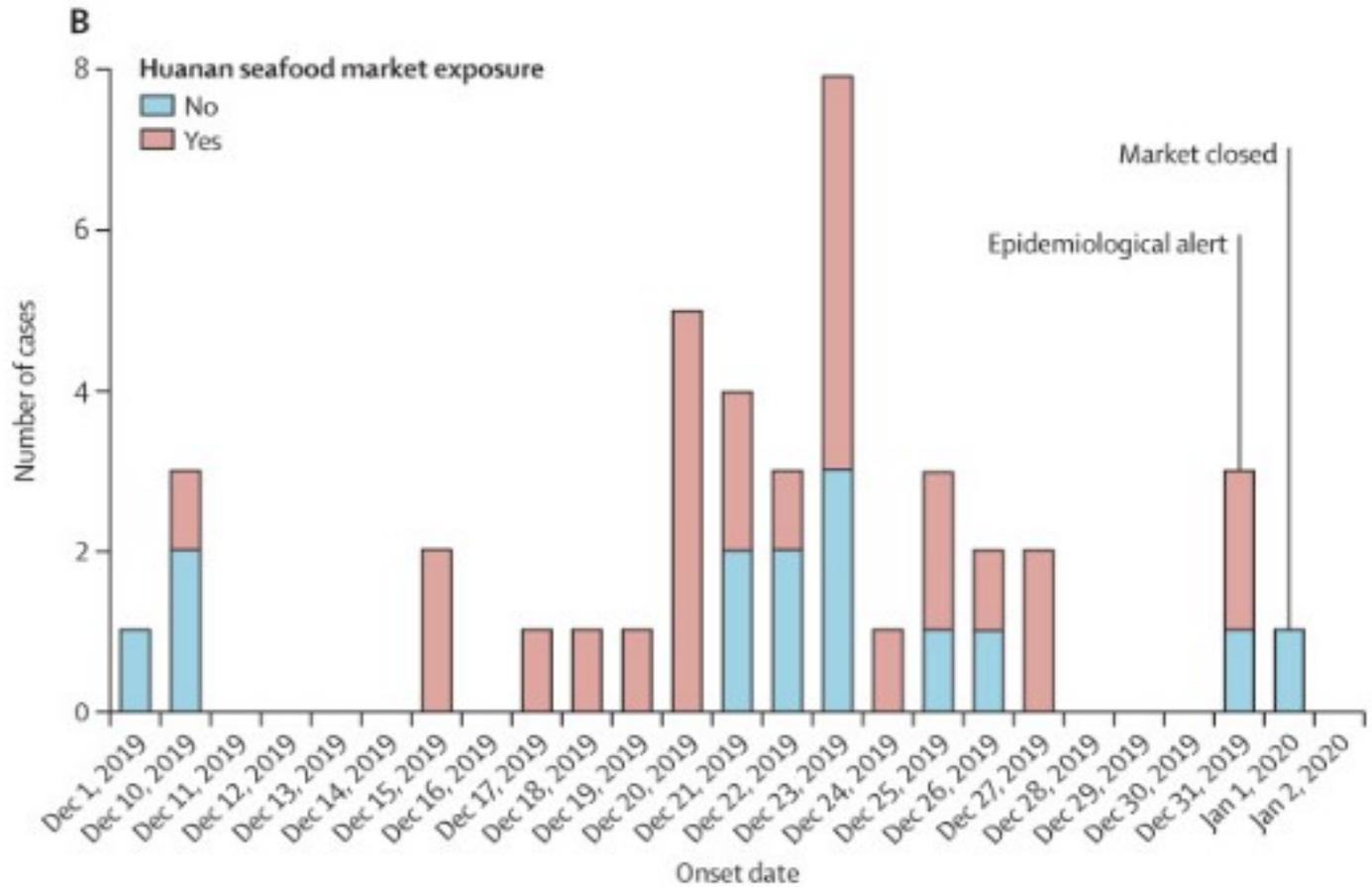


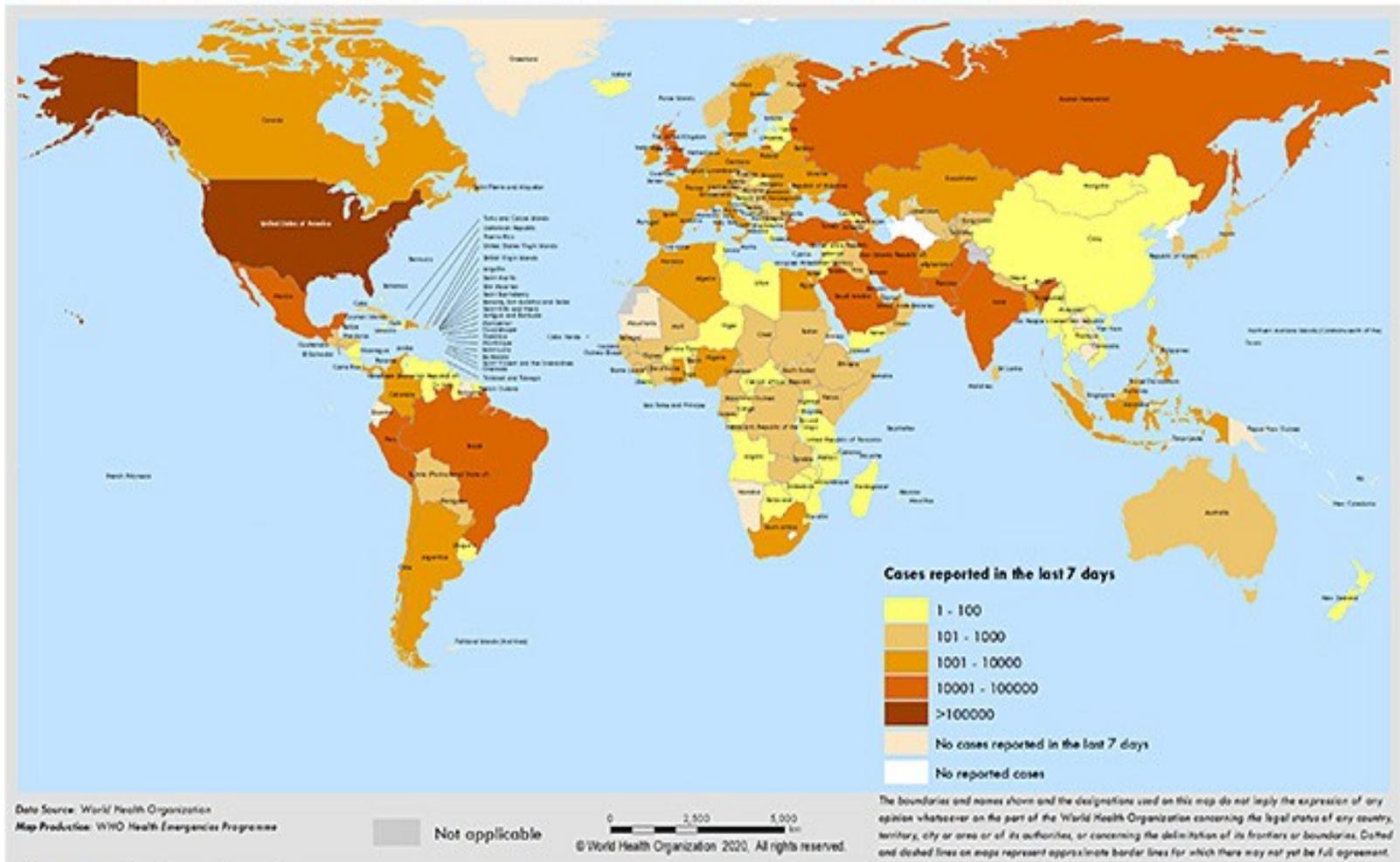
Figure 1 Date of illness onset and age distribution of patients with laboratory-confirmed 2019-nCoV infection



# Images of the Wuhan Market from the Web



Figure 1. Number of confirmed COVID-19 cases reported in the last seven days by country, territory or area, 6 May to 12 May\*\*



\*\*See Annex 1 for data, table and figure notes.

**L' 11 MARZO I' OMS HA DICHIARATO LO STATO DI PANDEMIA**

## Coronavirus (COVID-19) - Statistiche



### Casi in Umbria

Aggiornato il 1 lug alle 13:12 ora locale

Confermati

1.441 +1

Decessi

80

Guariti

1.351

### Casi in Italia

Aggiornato il 1 lug alle 13:12 ora locale

Confermati

240.578 +142

Decessi

34.767 +23

Guariti

190.248 +1.052

Suddivisione



### Casi nel mondo

Aggiornato il 1 lug alle 13:12 ora locale

Confermati

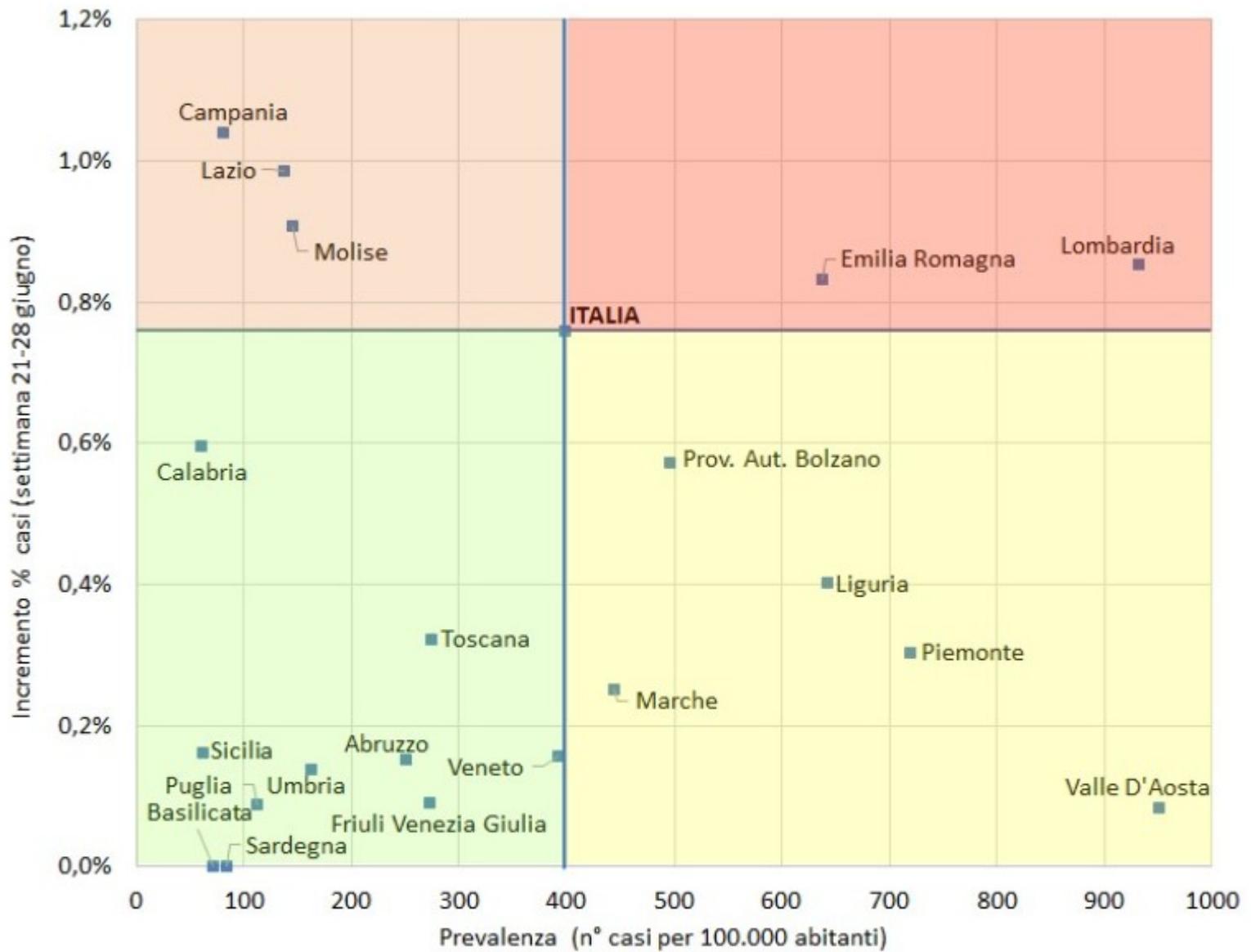
10.450.628 +147.761

Decessi

510.632 +5.114

Guariti

5.336.996 +101.088



Elaborazione GIMBE da casi confermati dalla Protezione Civile  
 Aggiornamento: 28 giugno 2020

# CONTAGIOSITA'

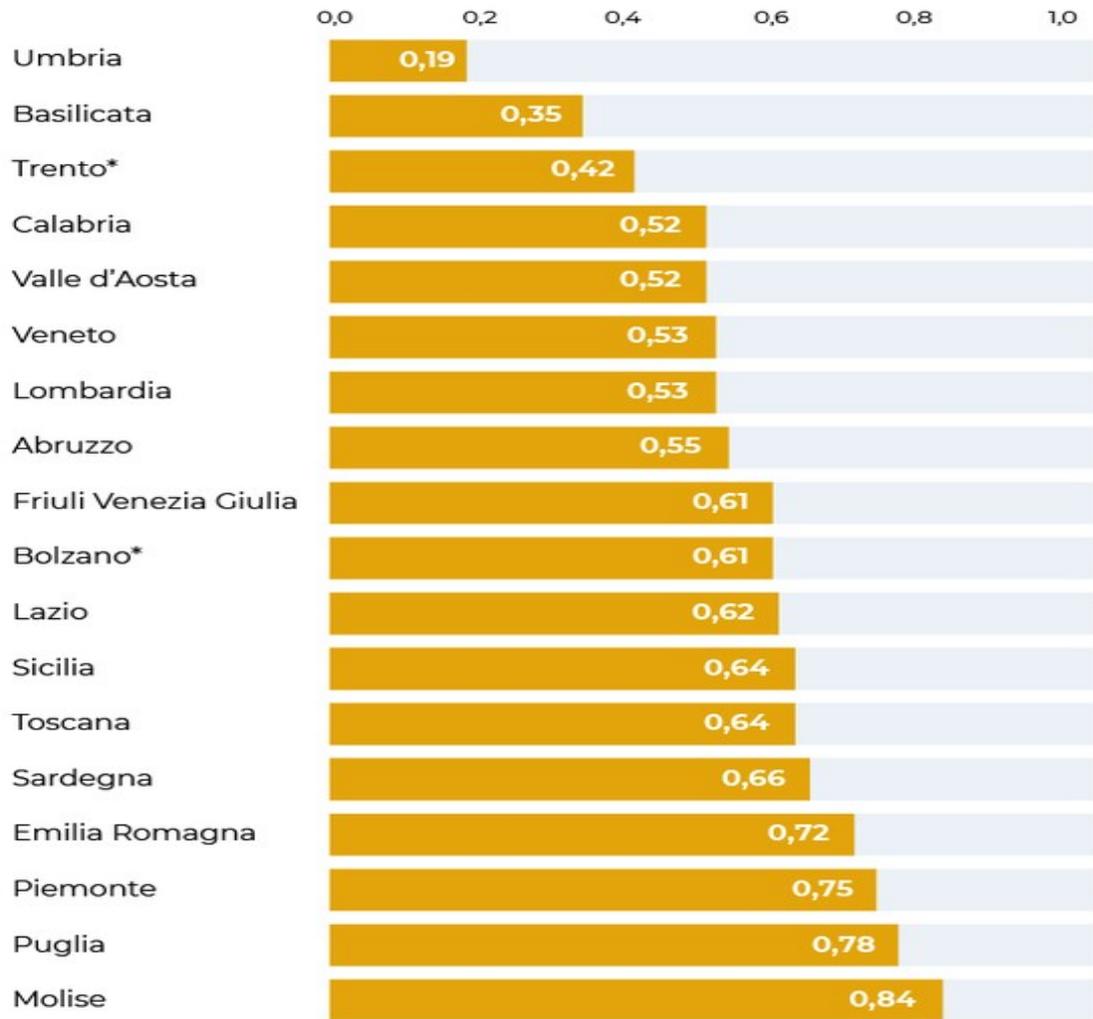
- $R_0$  Numero di riproduzione =

*Basic Reproduction Number ( $R_0$ ):*

Da un caso di malattia quanti casi secondari ne derivano in una popolazione completamente suscettibile?

- $R_0$  SARS-CoV2 = 2-3 (influenza 1.5)
- $< 1$  = tendenza a fine epidemia

L'indice di contagio 'R0' delle regioni italiane, dal valore più basso a quello più alto



Elaborazione di Money.it

# Trasmissione dell'infezione via droplet

- Il virus è rilasciato nelle secrezioni respiratorie quando la persona con infezione tossisce, starnutisce o parla.
- Queste goccioline (droplets) possono infettare gli altri se raggiungono le membrane mucose degli occhi, naso, bocca.
- L'infezione può verificarsi anche toccando prima una superficie contaminata e successivamente con le mani (non lavate) i propri occhi, naso, bocca
- Le goccioline (droplets) non superano la distanza di 2 metri
- La contagiosità inizia 48 ore prima della comparsa dei sintomi

# COMMUNITY ACQUIRED INFECTIONS





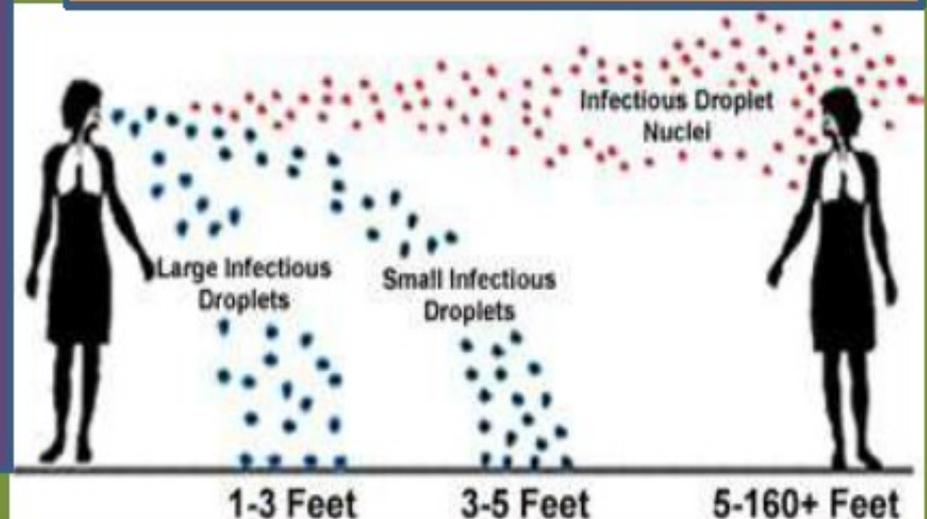
# Transmission

## Air borne transmission:

- Droplet smaller < 5 microns
- Hang in air like invisible smoke
- Droplets are loaded with infectious particles
- Anthrax, Varicella zoster, Mumps, Measles, Rubella, Tuberculosis

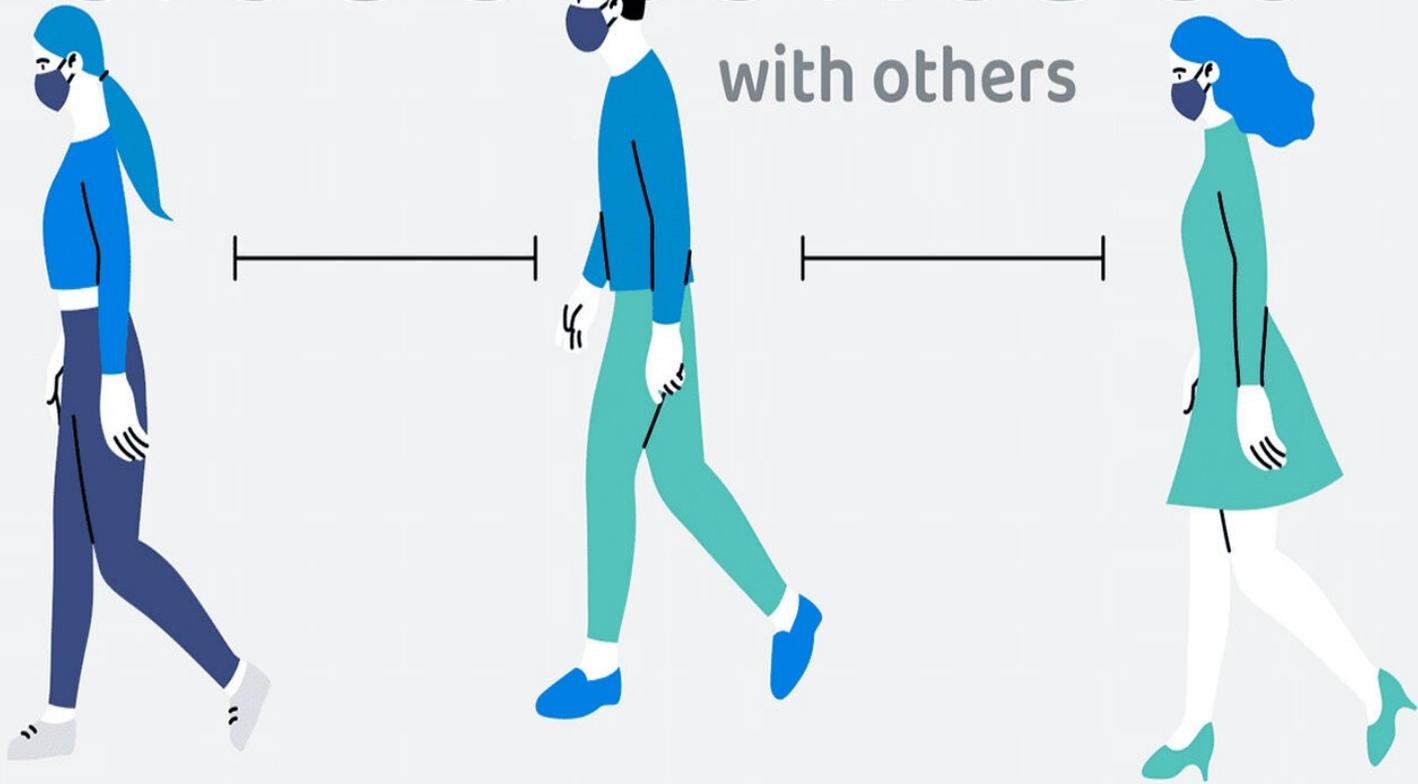
## Air droplet transmission:

- Droplet larger > 5 microns
- Do not stay in the air
- Influenza



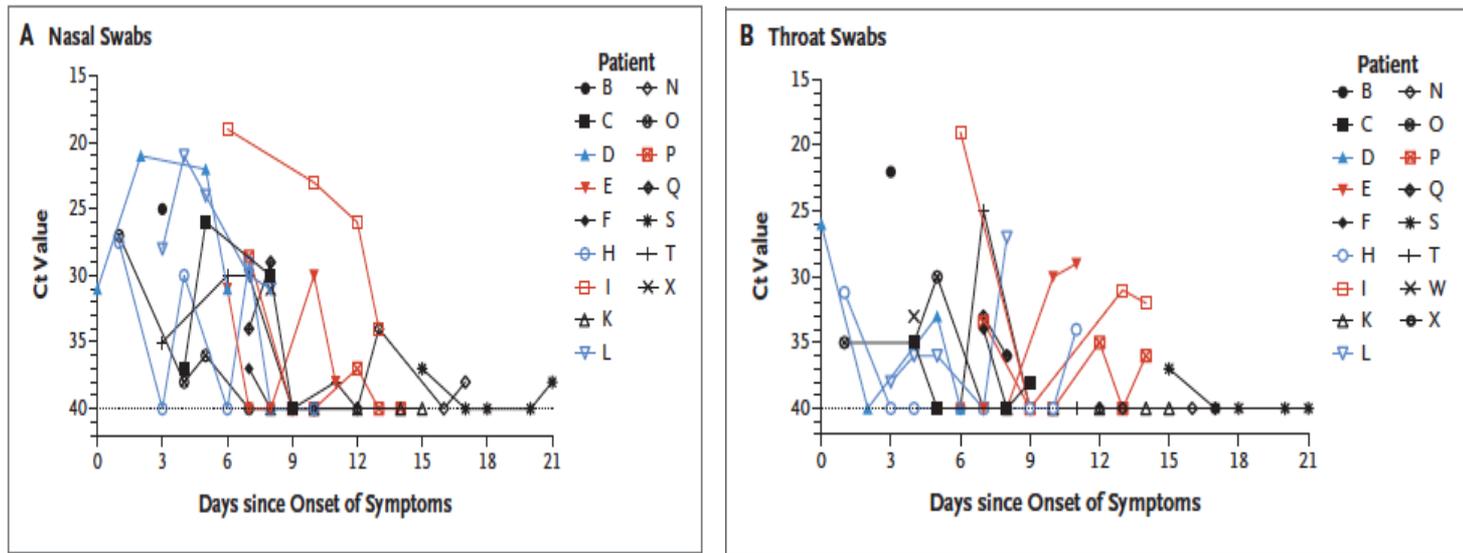
Avoid  
**close contact**

with others



#Covid19

## SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients



### ASINTOMATICI

The viral load that was detected in the asymptomatic patient was similar to that in the symptomatic patients, which suggests the transmission potential of asymptomatic or minimally symptomatic patients.

These findings are in concordance with reports that transmission may occur early in the course of infection and suggest that case detection and isolation may require strategies different from those required for the control of SARS-CoV

## Accelerated Article Preview

# Suppression of a SARS-CoV-2 outbreak in the Italian municipality of Vo'

Received: 2 April 2020

Accepted: 23 June 2020

Accelerated Article Preview Published  
online 30 June 2020

Cite this article as: Lavezzo, E. et al.  
Suppression of a SARS-CoV-2 outbreak in  
the Italian municipality of Vo'. *Nature* <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2488-1> (2020).

Enrico Lavezzo, Elisa Franchin, Constanze Ciavarella, Gina Cuomo-Dannenburg, Luisa Barzon, Claudia Del Vecchio, Lucia Rossi, Riccardo Manganelli, Arianna Loregian, Nicolò Navarin, Davide Abate, Manuela Sciro, Stefano Merigliano, Ettore De Canale, Maria Cristina Vanuzzo, Valeria Besutti, Francesca Saluzzo, Francesco Onelia, Monia Pacenti, Saverio Parisi, Giovanni Carretta, Daniele Donato, Luciano Flor, Silvia Cocchio, Giulia Masi, Alessandro Sperduti, Lorenzo Cattarino, Renato Salvador, Michele Nicoletti, Federico Caldart, Gioele Castelli, Eleonora Nieddu, Beatrice Labella, Ludovico Fava, Matteo Drigo, Katy A. M. Gaythorpe, Imperial College COVID-19 Response Team, Alessandra R. Brazzale, Stefano Toppo, Marta Trevisan, Vincenzo Baldo, Christl A. Donnelly, Neil M. Ferguson, Ilaria Dorigatti & Andrea Crisanti

On the 21<sup>st</sup> of February 2020 a resident of the municipality of Vo', a small town near Padua, died of pneumonia due to SARS-CoV-2 infection<sup>1</sup>. This was the first COVID-19 death detected in Italy since the emergence of SARS-CoV-2 in the Chinese city of Wuhan, Hubei province<sup>2</sup>. In response, the regional authorities imposed the lockdown of the whole municipality for 14 days<sup>3</sup>. We collected information on the demography, clinical presentation, hospitalization, contact network and presence of SARS-CoV-2 infection in nasopharyngeal swabs for 85.9% and 71.5% of the population of Vo' at two consecutive time points. On the first survey, which was conducted around the time the town lockdown started, we found a prevalence of infection of 2.6% (95% confidence interval (CI) 2.1-3.3%). On the second survey, which was conducted at the end of the lockdown, we found a prevalence of 1.2% (95% Confidence Interval (CI) 0.8-1.8%). Notably, 42.5% (95% CI 31.5-54.6%) of the confirmed SARS-CoV-2 infections detected across the two surveys were asymptomatic (i.e. did not have symptoms at the time of swab testing and did not develop symptoms afterwards). The mean serial interval was 7.2 days (95% CI 5.9-9.6). We found no statistically significant difference in the viral load of symptomatic versus asymptomatic infections (p-values 0.62 and 0.74 for *E* and *RdRp* genes, respectively, Exact Wilcoxon-Mann-Whitney test). This study sheds new light on the frequency of asymptomatic SARS-CoV-2 infection, their infectivity (as measured by the viral load) and provides new insights into its transmission dynamics and the efficacy of the implemented control measures.

# DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



**Le mascherine protettive possono essere distinte in tre grandi categorie:**



**Quelle ad alta protezione (FFP2, FFP3) con o senza filtro respiratorio, che servono a proteggere gli operatori sanitari coinvolti direttamente nell'assistenza di un paziente certamente o probabilmente infetto da SARS-CoV-2. Filtrano tutte le particelle anche quelle più piccole**

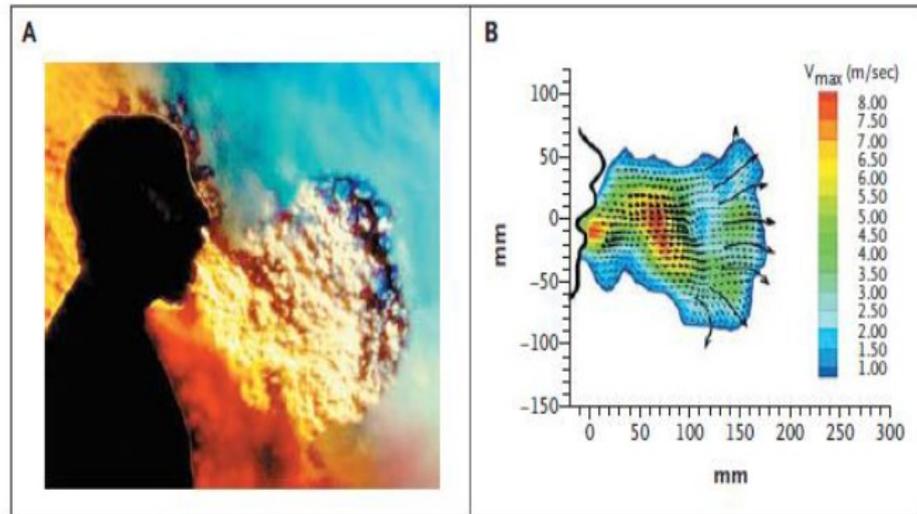


**Mascherina chirurgica, tessuto non tessuto  
Proteggono molto poco chi le indossa ma servono ad impedire l'emissione di particelle infettanti verso l'esterno**



**Mascherine non certificate possono essere confezionate con qualsiasi tipo di tessuto che copra naso e bocca (mascherine di comunità)**

## Coughing and Aerosols

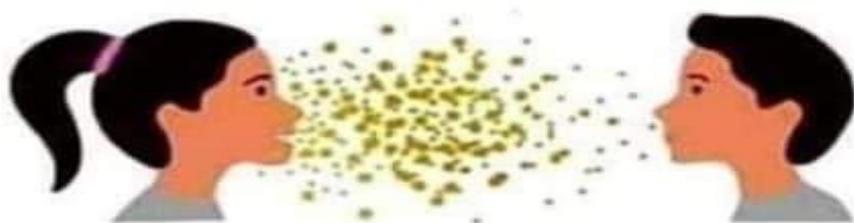


## Coughing and Masks

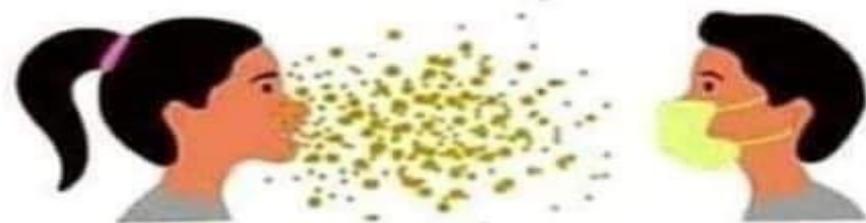


*Portatore di  
Covid 19*

*Probabilità di contagio*



**90%**



**70%**



**5%**



**1,5%**

***Indossala sempre !!!***

# Regole per il corretto utilizzo dei guanti



Istituto Superiore di Sanità



L'uso dei guanti, come quello delle mascherine, aiuta a prevenire le infezioni ma solo a determinate condizioni. Diversamente, il dispositivo di protezione può diventare un veicolo di contagio. L'Istituto superiore di sanità (Iss) ci fornisce le indicazioni per un loro utilizzo corretto, eccole.

## **Si ai guanti a patto che:**

- non sostituiscano la corretta igiene delle mani che deve avvenire attraverso un lavaggio accurato e pe 60 secondi;
- siano ricambiati ogni volta che si sporcano ed eliminati correttamente nei rifiuti indifferenziati;
- come le mani, non vengano a contatto con bocca naso e occhi;
- siano eliminati al termine dell'uso, per esempio, al supermercato;
- non siano riutilizzati.

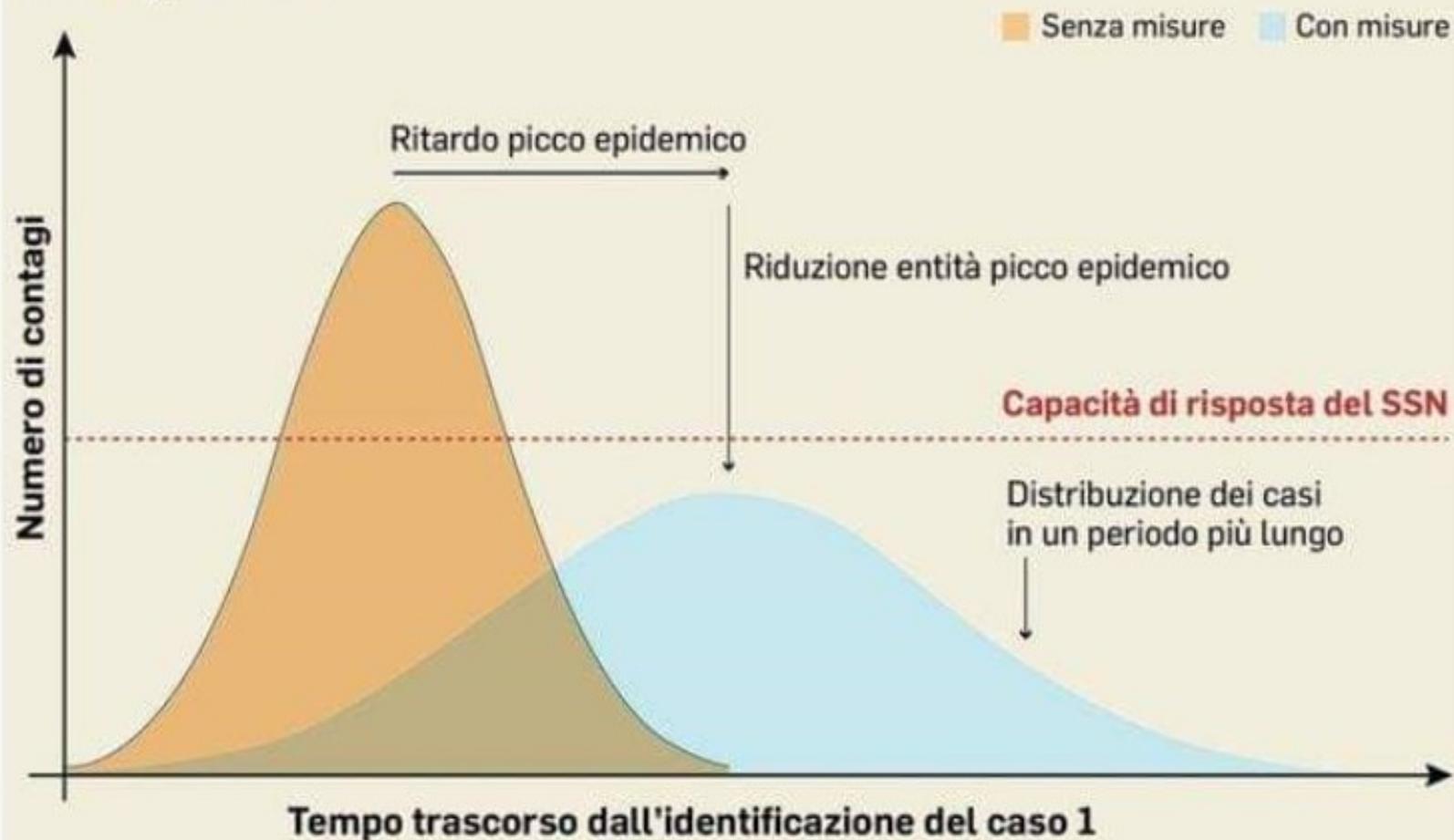
## *Dove sono necessari?*

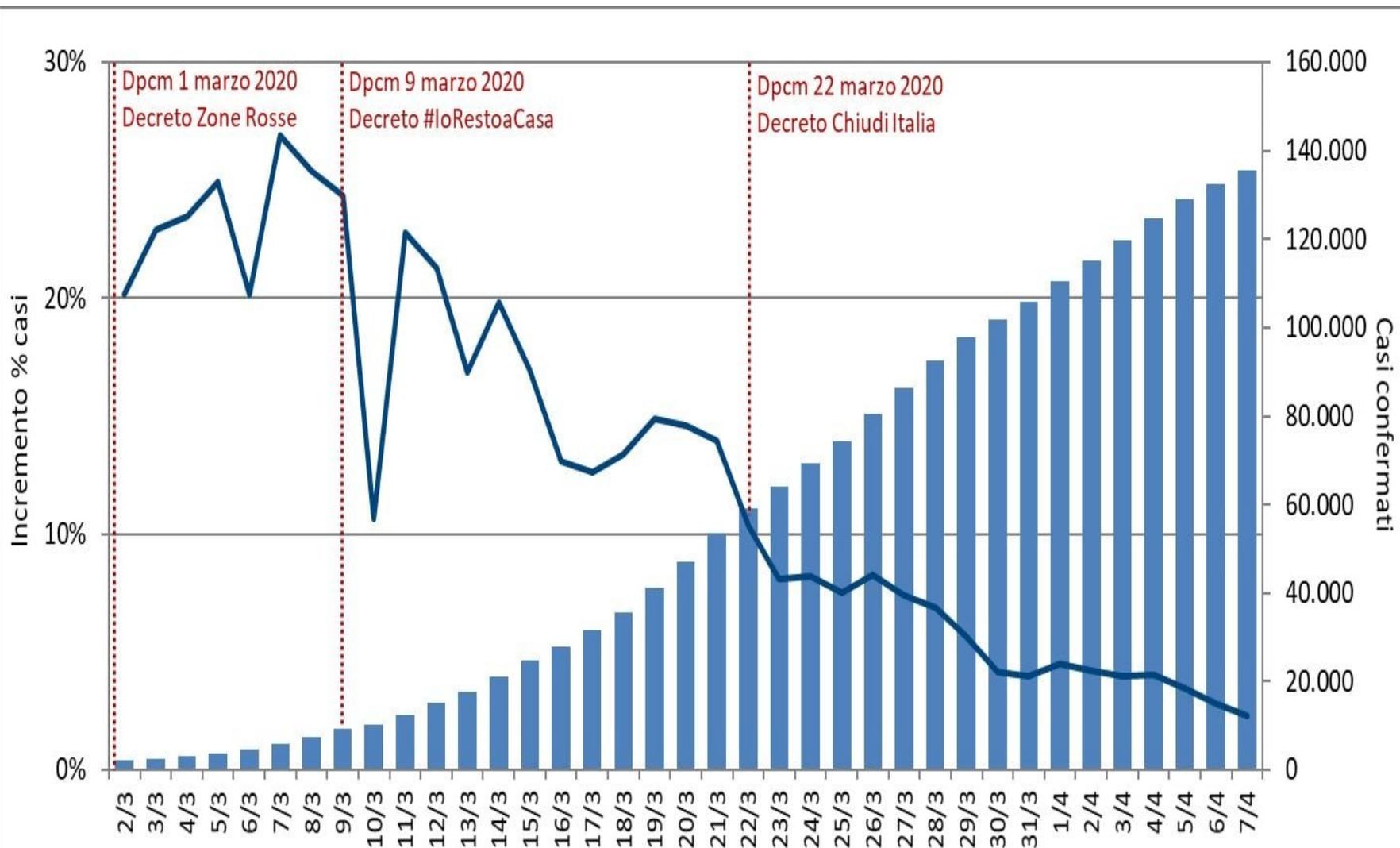
- in alcuni contesti lavorativi come per esempio personale addetto alla pulizia, alla ristorazione o al commercio di alimenti
- Sono indispensabili nel caso di assistenza ospedaliera o domiciliare a malati

# RUOLO DEI DPI



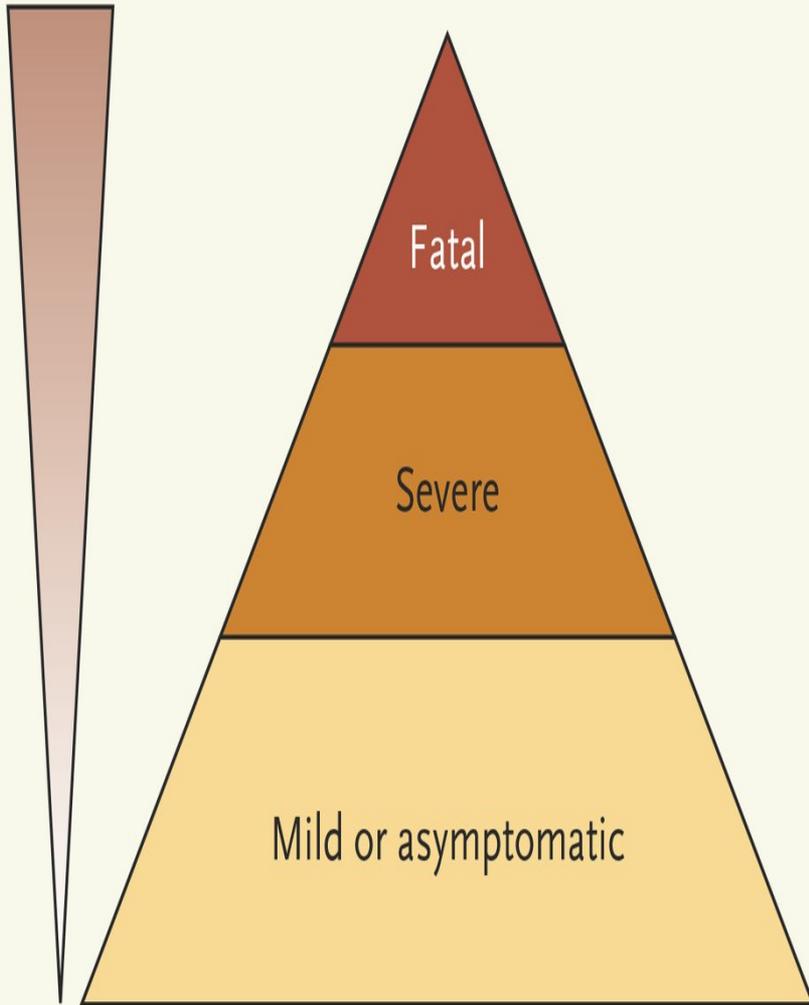
# Efficacia delle misure di isolamento sociale sul contenimento delle epidemie





Elaborazione GIMBE da casi confermati dalla Protezione Civile  
 Aggiornamento: 7 aprile 2020

Ability to contain emerging virus  
in absence of countermeasures



Patients seek health care and can be diagnosed and isolated, and their contacts can be traced. A caveat is that coronaviruses have a propensity for nosocomial spread.

Patients do not seek health care, do not receive a diagnosis, and may spread the virus to contacts.



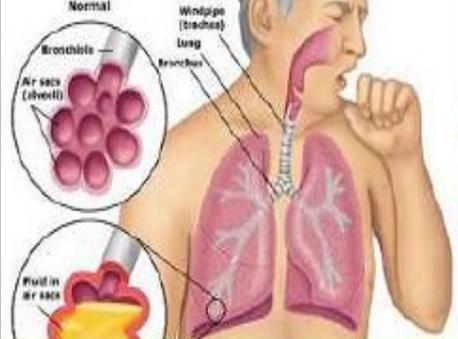
**Casi critici**

**Casi moderati/ severi**

**Casi lievi**

**Casi asintomatici**

**Condiziona l'effettivo tasso di letalità**



# Clinical features

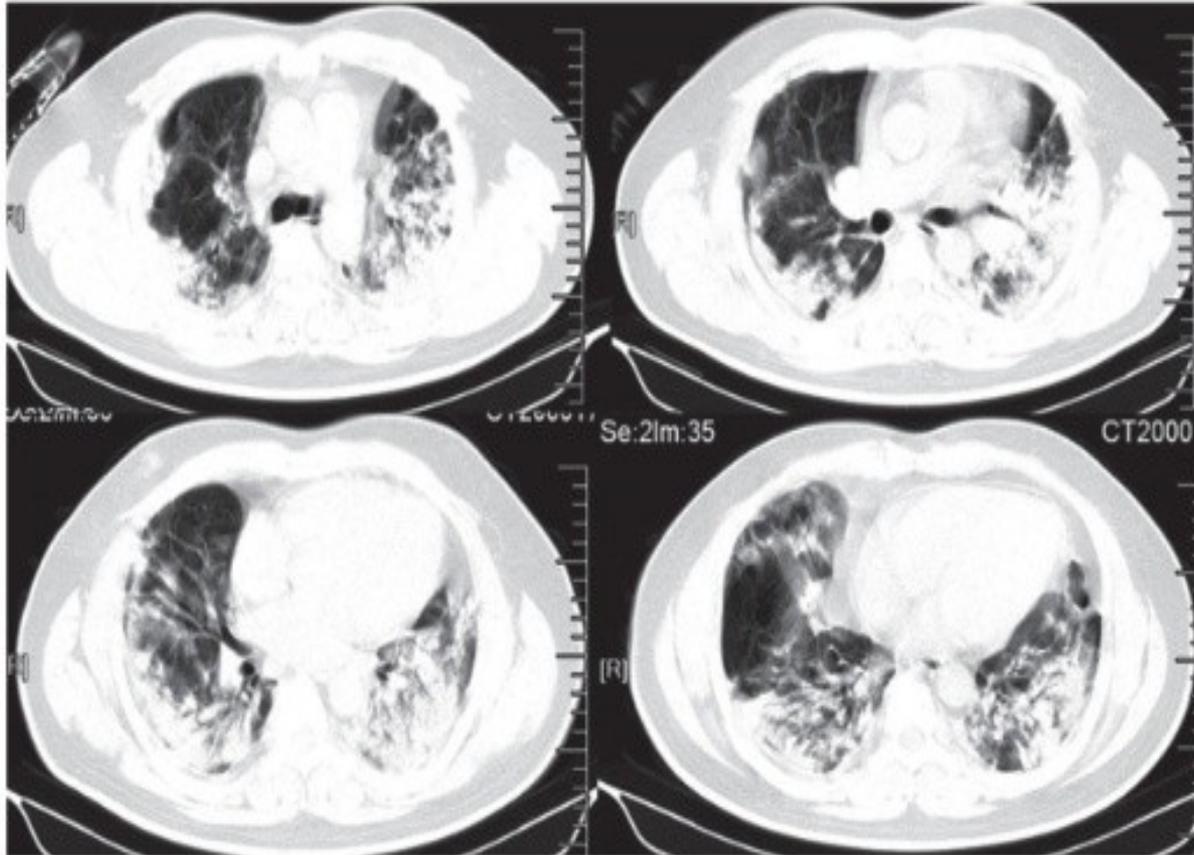


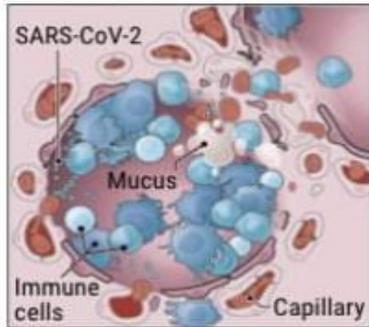
- Incubation period 5-14 days.
- The duration of hospitalization to discharge 7 days and to died 9 days, median time 4 days.
- Clinical range from asymptomatic to very severe Pneumonia.
- 1/3 patients had gastrointestinal symptoms.

Asymptomatic	Pneumonia	ARDS	Septic shock	Multi organ failure
13.5%	44.1%	12.4%		4%
<b>Gastrointestinal symptoms</b>				
26%				

# Chest CT images

A





### 1 Lungs

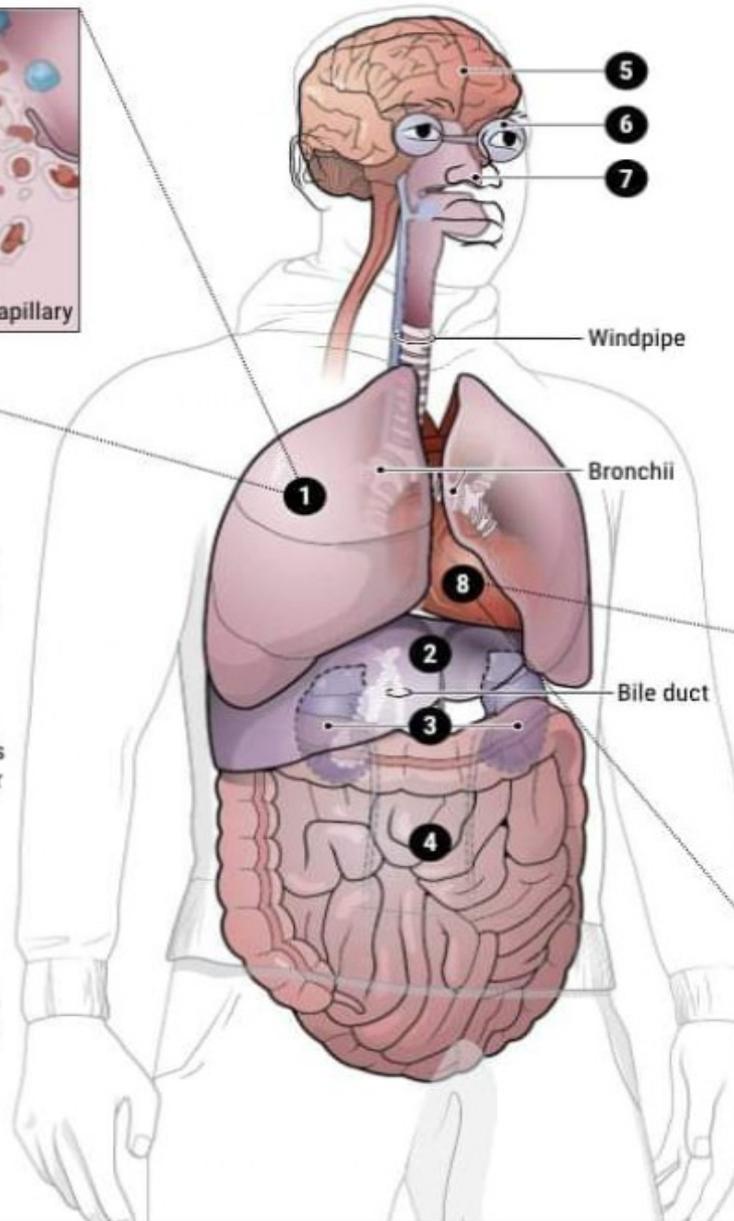
A cross section shows immune cells crowding an inflamed alveolus, whose walls break down during attack by the virus, diminishing oxygen uptake. Patients cough, fevers rise, and it takes more and more effort to breathe.

### 2 Liver

Up to half of hospitalized patients have enzyme levels that signal a struggling liver. An immune system in overdrive and drugs given to fight the virus may be causing the damage.

### 3 Kidneys

Kidney damage is common in severe cases and makes death more likely. The virus may attack the kidneys directly, or kidney failure may be part of whole-body events like plummeting blood pressure.



### 5 Brain

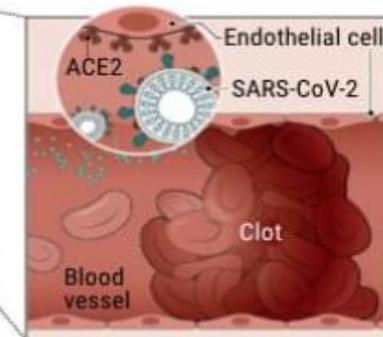
Some COVID-19 patients have strokes, seizures, mental confusion, and brain inflammation. Doctors are trying to understand which are directly caused by the virus.

### 6 Eyes

Conjunctivitis, inflammation of the membrane that lines the front of the eye and inner eyelid, is more common in the sickest patients.

### 7 Nose

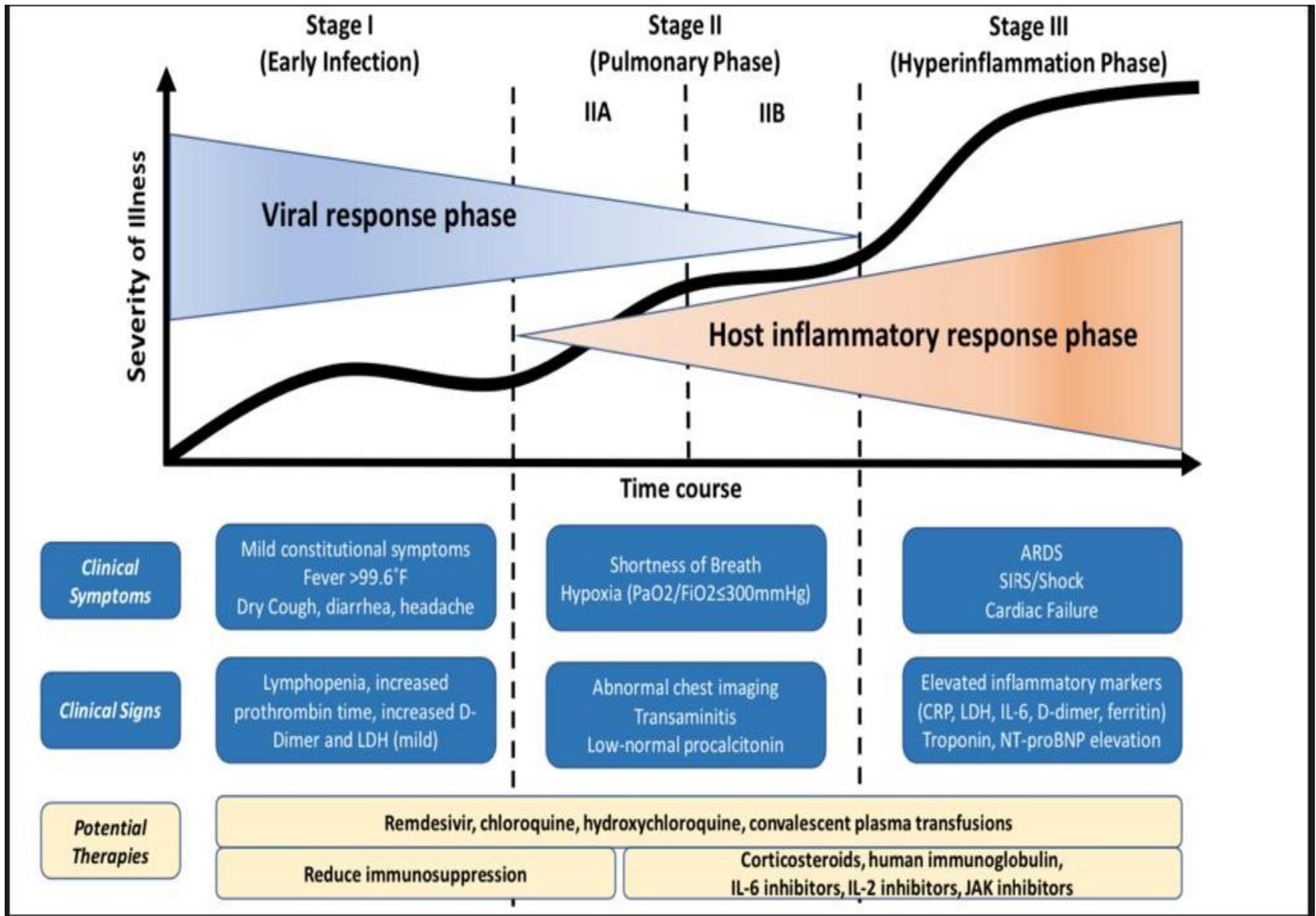
Some patients lose their sense of smell. Scientists speculate that the virus may move up the nose's nerve endings and damage cells.



### 8 Heart and blood vessels

The virus (green) enters cells, likely including those lining blood vessels, by binding to ACE2 receptors on the cell surface. Infection can also promote blood clots, heart attacks, and cardiac inflammation.

## Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2)



## Antivirali:

Idrossiclorochina

\* **Remdesivir**

(già in sperimentazione per RSV & Ebola)

Lopinavir/Ritonavir (anti-HIV)

Darunavir/Ritonavir (anti-HIV)

Umifenovir (anti-influenzale)

Favipiravir

## Antiinfiammatori

\* **Tocilizumab**

Sarilumab

Siltuximab

Anakinra

\* **Eparina**

\* **Steroidi**

\* **Plasma da  
Pazienti guariti dal  
COVID-19**

# Take home message

- L'emergenza clinica si sta attenuando. Rispetto all'esordio sono diminuite le nuove diagnosi, i nuovi casi in terapia intensiva , i decessi
- Siamo in una buona fase di declino.....ma il virus è nuovo e ancora non lo conosciamo bene.. Il virus dopo le discese può riemergere ancora..
- Ci vuole pacatezza ed equilibrio di comunicazione in questa fase  
Continuare ad avere senso di responsabilità e mantenere la prudenza senza catastrofismi ma tenendoci preparati

# COVID-19: rapporto Clinico e Comunicazione

- **RAPIDITA'** L'arrivo della pandemia da nuovo coronavirus ha letteralmente stravolto la nostra esistenza di cittadini e di operatori sanitari, in particolare per quelli che si sono trovati in prima linea
- **Estrema rapidità:** da remota percezione del rischio, sicurezza (rivelatasi poi falsa) di essere lontani dalle zone del contagio, all'andamento tumultuoso dell'epidemia, al senso di affanno e di impotenza che hanno caratterizzato le prime fasi...
- **URGENZA DI COMUNICARE** Piano di comunicazione massiccio che ha utilizzato i canali tradizionali ma anche i social network, che ha coinvolto le Istituzioni, opinion leader, esperti infettivologi, virologi, microbiologi, epidemiologi , economisti....
- Pluralità delle figure coinvolte nella informazione →fattore positivo → può aver generato disorientamento

# COVID-19: rapporto Clinico e Comunicazione

- **COMUNICAZIONE SCIENTIFICA** → non sempre chiarezza nella presentazione dei dati anche da parte degli Enti Istituzionali (Protezione Civile) Es  $R_0$ . Concetti molto tecnici che devono essere contestualizzati e spiegati se possibile da un team multidisciplinare
- **Fretta di pubblicare dati..** Anche riviste prestigiose come Lancet o New Engl J Med, hanno pubblicato studi con poche decine di pazienti questo ha portato ad **informazioni contrastanti**
- Equilibrio tra pessimismo e ottimismo.. Dispute tra esperti.... Manie di protagonismo....
- **Ora abbassare i toni e ricominciare a parlare d'altro.....**

Cina, un nuovo virus potenzialmente pandemico è stato scoperto nei maiali



**L'USO CORRETTO DEI CORRETTI DPI E L'OSSERVANZA DELLE ALTRE NORME COME IL LAVAGGIO FREQUENTE DELLE MANI, DISTANZIAMENTO SOCIALE SONO FONDAMENTALI PER AFFRONTARE CON SERENITA' LA FASE 3 DELL'EPIDEMIA**



## Misure combinate isolamento

- Diagnosi confermata di
  - Monkey Pox
  - SARS-CoV
  - Avian Flu
  - MERS-CoV
  - nCoV
- Doppi GUANTI
- SOPRACAMICE
- FILTRANTE FACIALE FFP2/3
- MASCHERA/PIANO FACIALE/OCCHIALI



## Alto isolamento

- Diagnosi confermata di FEV:
  - Malattia da Virus Ebola
  - Malattia da Virus Marburg
  - Febbre di Lassa
  - CCHF
  - Meingoencefalite da virus Nipah





## Come indossare, utilizzare, togliere e smaltire le mascherine nell'uso quotidiano

1



Prima di indossare una mascherina, lava le mani con un gel a base alcolica o con acqua e sapone

2



Copri bocca e naso con la mascherina e assicurati che la mascherina sia perfettamente aderente al viso

3



Evita di toccare la mascherina mentre la stai utilizzando. Se la tocchi, lava subito le mani

4



Cambia la mascherina non appena diventa umida e non riutilizzarla se pensi che sia stata contaminata

5



Per togliere la mascherina:  
- togli da dietro (non toccare la parte davanti della mascherina)  
- scartala immediatamente in un recipiente chiuso  
- lava le mani con gel a base alcolica o acqua e sapone

6



Se invece hai una mascherina riutilizzabile, dopo l'uso, lavala in lavatrice a 60°, con sapone, o segui le indicazioni del produttore, se disponibili

Le mascherine, in base al [DPCM del 26 Aprile](#) scorso sono divenute obbligatorie negli spazi confinati o all'aperto in cui non è possibile o garantita la possibilità di mantenere il distanziamento fisico. L'obbligatorietà dell'uso in alcune Regioni è stata estesa anche ad altri contesti.

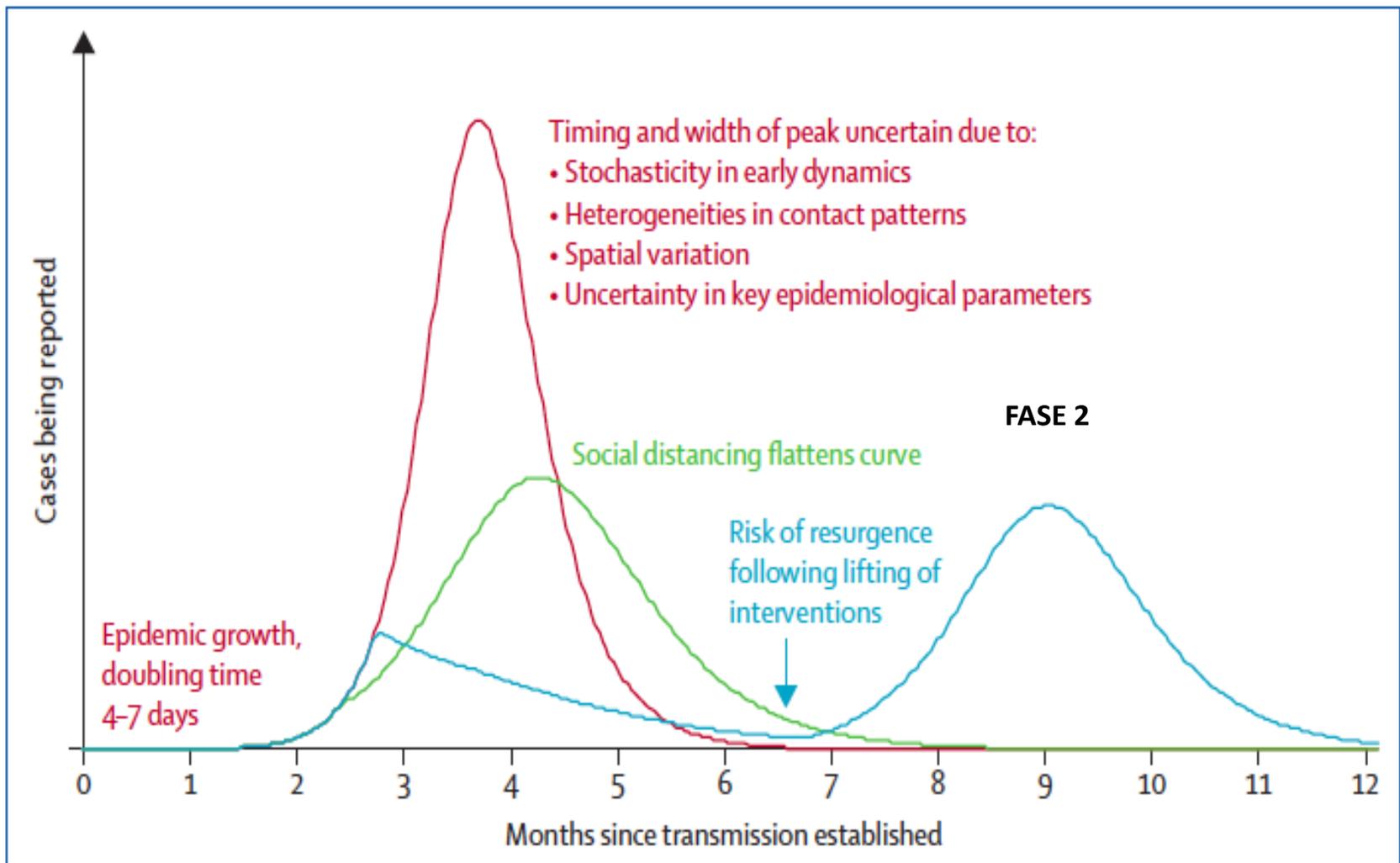
In base al [comma 2 dell'articolo 3](#) dello stesso DPCM "possono essere utilizzate mascherine di comunità, ovvero mascherine monouso o mascherine lavabili, anche auto-prodotte, in materiali multistrato idonei a fornire un'adeguata barriera e, al contempo, che garantiscano comfort e respirabilità, forma e aderenza adeguate che permettano di coprire dal mento al di sopra del naso".

# Other Possible Modes of Transmission

It may be possible that a person can get COVID-19 by touching a surface or object that has the virus on it and then touching their own mouth, nose, or possibly their eyes, but this is not thought to be the main way the virus spreads.

One study suggested that the **virus may also be present in feces** and could contaminate places like toilet bowls and bathroom sinks [60]. But the researchers noted the possibility of this being a mode of transmission needs more research.

In February a Chinese **newborn** was diagnosed with the new coronavirus just 30 hours after birth. The baby's mother tested positive before she gave birth. It is unclear how the disease was transmitted - in the womb, or after birth [61]. Recently in London another newborn was tested positive for the coronavirus, marking what appears to be the second such case as the pandemic worsens. [62].

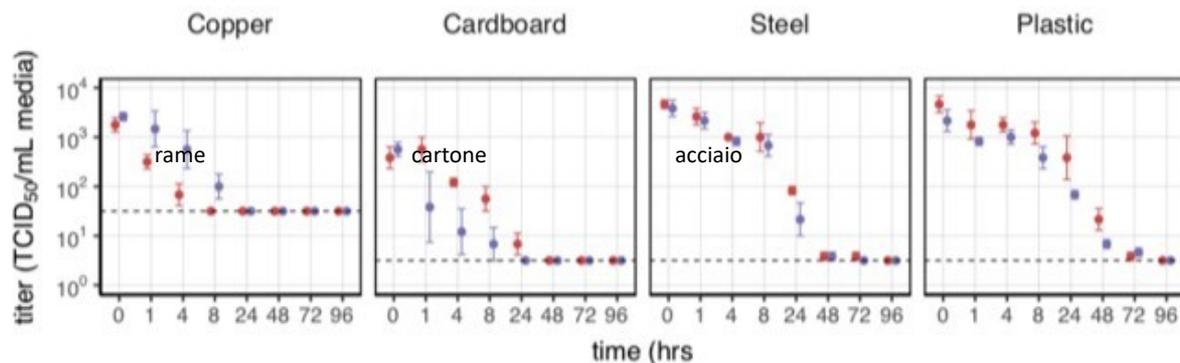


A baseline simulation with case isolation only (red); a simulation with social distancing in place throughout the epidemic, flattening the curve (green), and a simulation with more effective social distancing in place for a limited period only, typically followed by a resurgent epidemic when social distancing is halted (blue). These are not quantitative predictions but robust qualitative illustrations for a range of model choices.

# How do you kill SARS-CoV-2?

- It's an enveloped virus (with a plasma membrane) so it's killed by soap/detergents, ethanol, Windex (which contains detergents), bleach.
- Survival of SARS-CoV-2 depends on the surface (below-left, [doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217](https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217))
  - On steel and plastic, 10-fold drop in ~12 hours
  - On cardboard, 1 hour
  - SARS-CoV-1 is sensitive to temperature, so SARS-CoV-2 is likely to be, too (below-right, Pubmed [22312351](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22312351/)).
- On a napkin, the survival should be like on cardboard or lower, and the virus will get trapped by the paper fibers. That said, I would not wipe my mouth with a napkin that someone just handed to me.

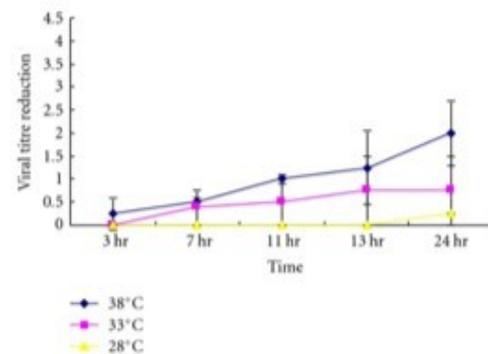
SARS-CoV-1 and SARS-CoV-2 applied to surfaces  
(how exactly not described)



3/15/20

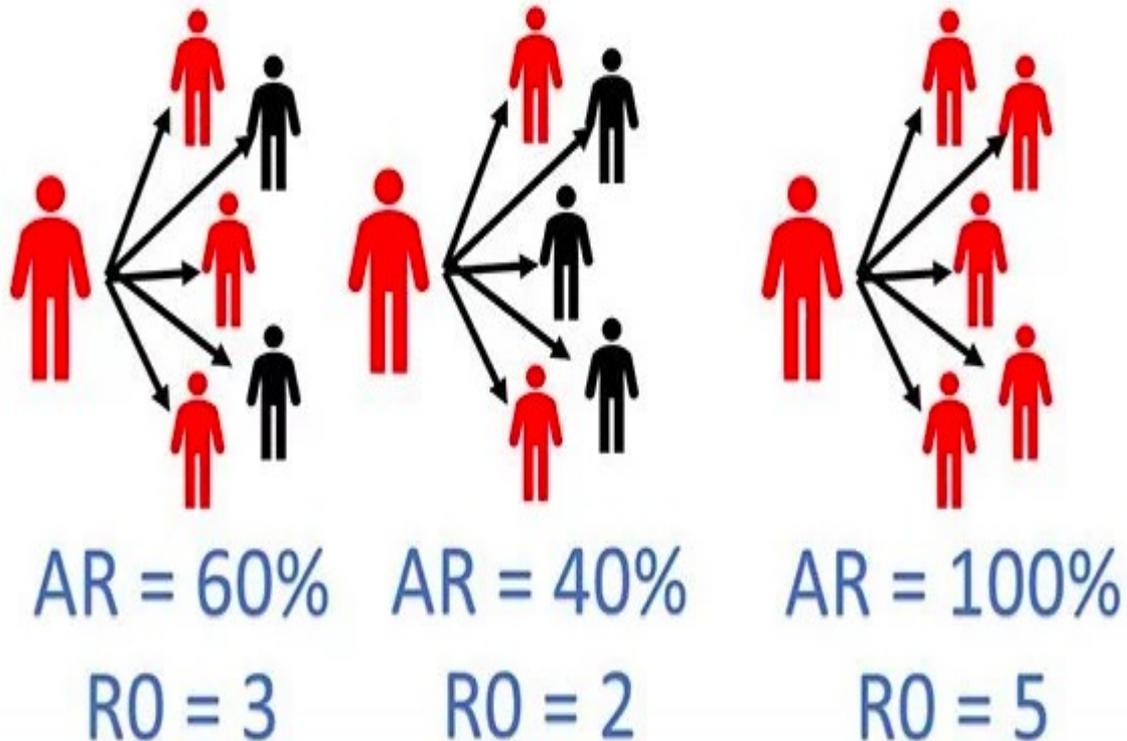
Michael Lin, PhD-MD

SARS-CoV-1 dried onto tissue-culture plastic, y-axis is log reduction



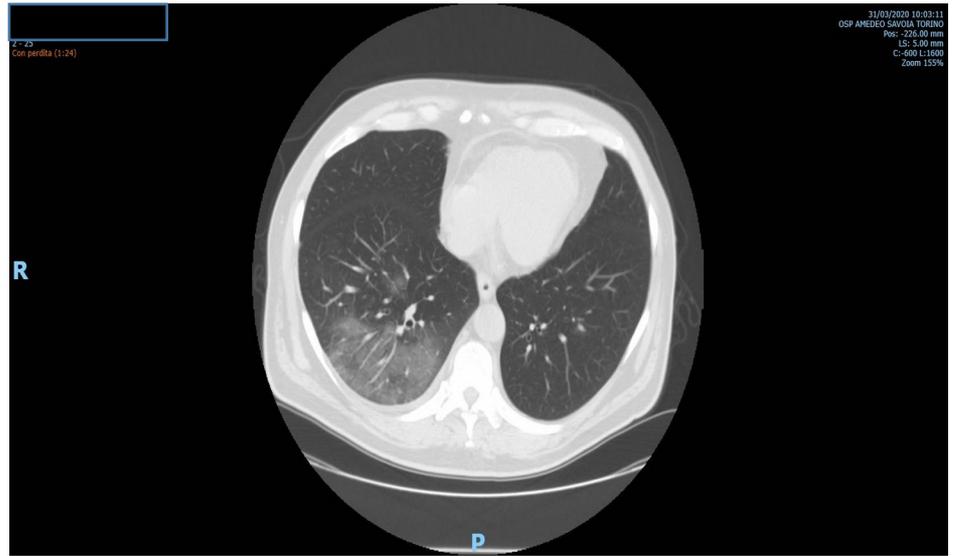
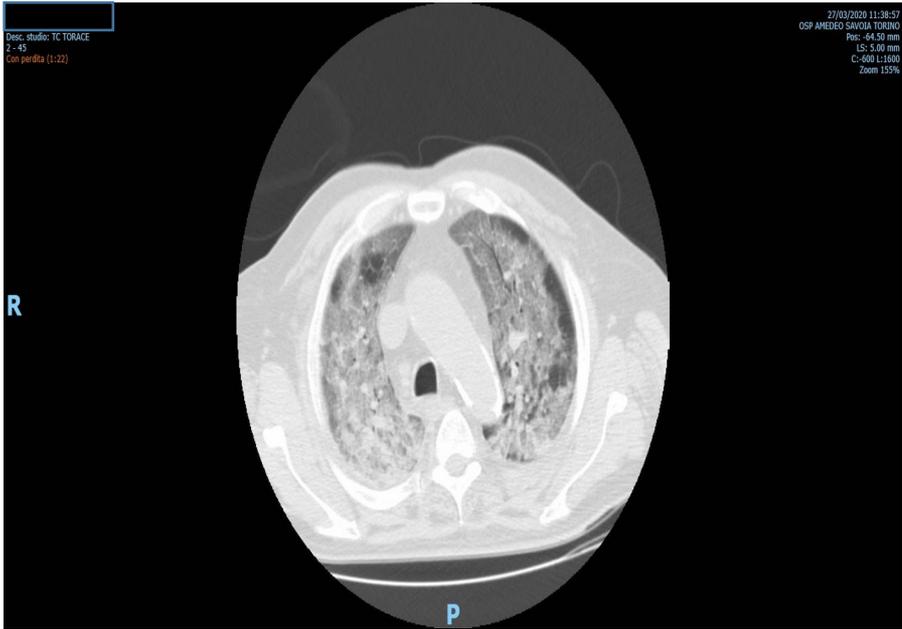
# In ogni epidemia occorre chiedersi.....

Basic Reproduction Number ( $R_0$ ) = Attack Rate x Contacts



**Attack Rate:**  
Quale è la % dei pazienti esposti al contagio che si ammala ?

**Da un caso singolo, quanti nuovi casi ne derivano ?**





Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Journal of Hospital Infection

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jhin](http://www.elsevier.com/locate/jhin)



Review

# Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents

G. Kampf<sup>a,\*</sup>, D. Todt<sup>b</sup>, S. Pfaender<sup>b</sup>, E. Steinmann<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *University Medicine Greifswald, Institute for Hygiene and Environmental Medicine, Ferdinand-Sauerbruch-Straße, 17475 Greifswald, Germany*

<sup>b</sup> *Department of Molecular and Medical Virology, Ruhr University Bochum, Universitätsstrasse 50, 44801 Bochum, Germany*

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 31 January 2020

Accepted 31 January 2020

Available online 6 February 2020

### Keywords:

Coronavirus

Persistence

Inanimate surfaces

Chemical inactivation

Biocidal agents

Disinfection

## SUMMARY

Currently, the emergence of a novel human coronavirus, SARS-CoV-2, has become a global health concern causing severe respiratory tract infections in humans. Human-to-human transmissions have been described with incubation times between 2–10 days, facilitating its spread via droplets, contaminated hands or surfaces. We therefore reviewed the literature on all available information about the persistence of human and veterinary coronaviruses on inanimate surfaces as well as inactivation strategies with biocidal agents used for chemical disinfection, e.g. in healthcare facilities. The analysis of 22 studies reveals that human coronaviruses such as Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) coronavirus, Middle East Respiratory Syndrome (MERS) coronavirus or endemic human coronaviruses (HCoV) can persist on inanimate surfaces like metal, glass or plastic for up to 9 days, but can be efficiently inactivated by surface disinfection procedures with 62–71% ethanol, 0.5% hydrogen peroxide or 0.1% sodium hypochlorite within 1 minute. Other biocidal agents such as 0.05–0.2% benzalkonium chloride or 0.02% chlorhexidine digluconate are less effective. As no specific therapies are available for SARS-CoV-2, early containment and prevention of further spread will be crucial to stop the ongoing outbreak and to control this novel infectious thread.

© 2020 The Healthcare Infection Society. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

**Il virus si inattiva in 1 minuto con :**  
**Etanolo 62-71%**  
**Acqua Ossigenata 0.5%**  
**Ipoclorito di Sodio 0.05-2%**

**Sono Meno Efficaci:**  
**Clorexidina 0.02%**  
**Benzalconio cloruro 0.05-0.2%**

