

La prevenzione al centro

I piani mirati di prevenzione per l'area salute e sicurezza sul lavoro
di cui al Piano Regionale 2021-2025

Tavolo tecnico

Florentin Blanc

Giorgio Buonanno

OECD

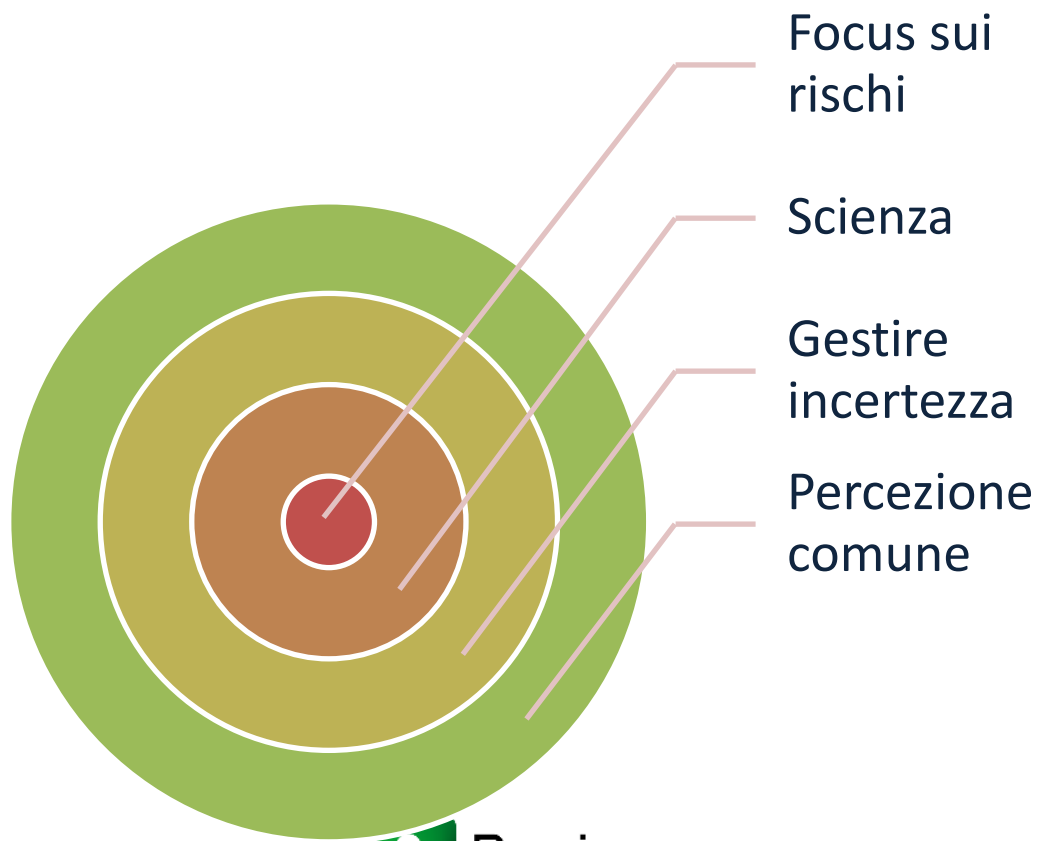
Università di Cassino



Milano, 15 dicembre 2021



**Regione
Lombardia**



Regione
Lombardia

NORMATIVA BASATA SUL RISCHIO?

- ❑ Regole e procedure che non corrispondono a rischi reali per la salute, l'ambiente, la sicurezza, ecc. tendono a produrre costi e oneri senza benefici reali e con gravi ripercussioni.
- ❑ La pandemia di Covid-19 ha ulteriormente sottolineato l'incapacità di regolamenti mal progettati per prevenire efficacemente esiti dannosi e far luce sull'urgente necessità di una trasformazione nel modo in cui le regole sono fatte e attuate.

La regolazione/normativa / i controlli servono solo se controllano quello che importa per gestire i rischi

→ Regolamentazione basata sul rischio una priorità essenziale

COVID: PI e NPI

2 tipi di interventi:

- 1) «Farmacologico» (**PI** - *Pharmaceutical Interventions*)
- 2) Non «farmacologico» (**NPI** - *Non Pharmaceutical Interventions*) come lockdown (efficace ma costoso), distanziamento (poco efficace), adozione di sistemi di «gestione ambiente» ecc.

Nel 2021, massima priorità alla **vaccinazione** (PI) ma **non basta** (cf. UK):

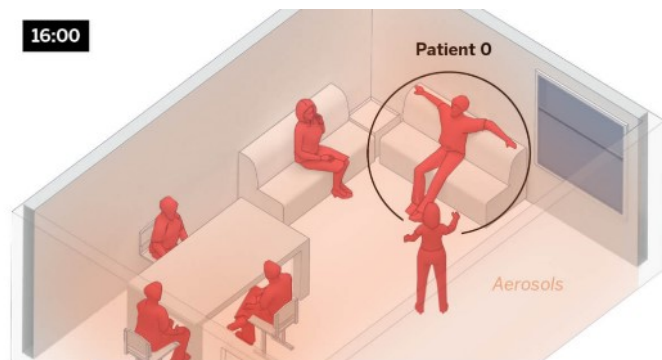
- Importante % di non vaccinati
- SARS-Cov-2 si diffonde anche tra i vaccinati, e muta spesso

È quindi essenziale strutturare delle NPIs che siano allo stesso tempo:

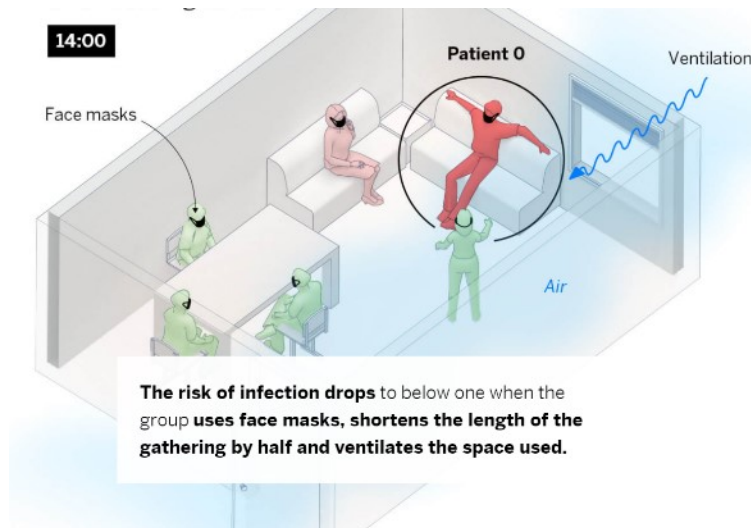
- (1) di massimale **efficacia**
- (2) di **impatto economico** il più basso possibile

Progressi scientifici – ma non applicati

Da 18 mesi, la comprensione della natura “aerea” del contagio rende chiaro cosa si potrebbe fare - ma fino ad adesso non vi è stata un'applicazione pratica e manca quasi totalmente il supporto normativo



Irrespective of whether safe distances are maintained, if the six people spend four hours together talking loudly, without wearing a face mask in a room with no ventilation, **five will become infected**, according to the scientific model explained in the methodology.



Rischi di trasmissione della SARS-CoV-2 in diversi ambienti

Considerando solo gli individui asintomatici

Indossando coperture per il viso, contatto per un breve periodo							
	Bassa presenza di individui				Alta presenza di individui		
	All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato		All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato
In silenzio							
Mentre si parla							
Mentre si urla, canta							

.

Indossando coperture per il viso, contatto per un tempo prolungato							
	Bassa presenza di individui				Alta presenza di individui		
	All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato		All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato
In silenzio							
Mentre si parla							
Mentre si urla, canta							



Regione
Lombardia

Nessuna copertura del viso, contatto per un breve periodo							
	Bassa presenza di individui				Alta presenza di individui		
	All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato		All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato
In silenzio							
Mentre si parla							
Mentre si urla, canta							

Nessuna copertura del viso, contatto per un tempo prolungato							
	Bassa presenza di individui				Alta presenza di individui		
	All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato		All'aperto, ben ventilato	Al chiuso, ben ventilato	Scarsamente ventilato
In silenzio							
Mentre si parla							
Mentre si urla, canta							

Rischio di trasmissione basso  medio  alto 

Da Jones N et al BMJ 2020;370: M3223

Esempi dall'Europa

- In **Belgio**, il Consiglio Superiore della Sanità ha raccomandato un livello di CO2 negli ambienti chiusi inferiore a 800 ppm, preferibilmente inferiore. La Ventilation Task Force della Commissione Corona ha sviluppato una serie di raccomandazioni sulla ventilazione e la qualità dell'aria interna;
- A livello regionale in **Vallonia**: progetto pilota per la misurazione continua della CO2 nell'aria delle aule (<https://bit.ly/3nUnk4t> e <https://bit.ly/313A7c3>)

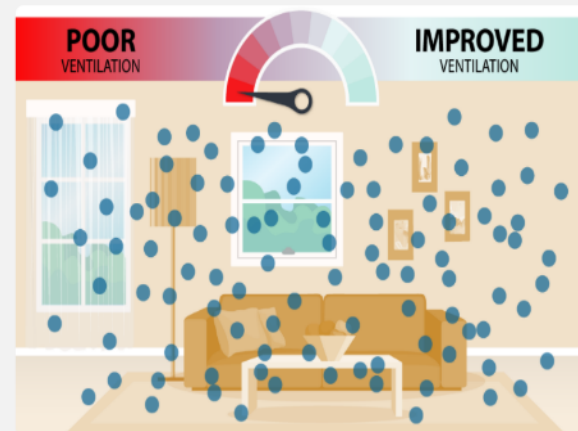
Esempi dagli USA

US Centers for Disease Control (CDC): strumento online di ventilazione interattiva per aiutare a capire come limitare la diffusione di COVID-19 (<https://bit.ly/32BB5gg>)

0% particle reduction achieved in your home by using ventilation.

The risk of getting COVID-19 varies according to individual susceptibility and the number of virus particles to which a person is exposed. The **fewer** virus particles in the air, the better.

You can decrease particles even more by continuing to ventilate for an extra hour after the visitor leaves.



Cosa è stato fatto in Italia

ISTITUTO SUPERIORE DELLA SANITA':

«Raccomandazioni ad interim sulla sanificazione di strutture non sanitarie nell'attuale emergenza COVID-19» Versione del 20 maggio 2021

Trasmissione aerea del SARS-CoV-2: evidenze scientifiche



Non implementate

Necessario sviluppare sistemi di regolazione (regole, istituzioni, processi ecc.) per la sicurezza dell'aria, come esistono per la sicurezza degli alimenti o dell'acqua

Cosa fare?

Sulla base di una valutazione del rischio, la regolazione della qualità dell'aria negli ambienti chiusi è essenziale per contrastare il Covid-19 e richiede immediata attenzione, ad esempio:

- ☐ Rafforzare la ventilazione naturale
 - ☐ Rinforzare/migliorare la ventilazione artificiale incluse le attività di microfiltrazione
 - ☐ Introdurre l'uso di purificatori d'aria
 - ☐ Effettuare misurazioni in ambienti chiusi (ad esempio, misurazione di CO2 come proxy)
- Ovvero mix di adozione di sistemi di «gestione ambiente»

NEXT STEPS- Tavolo tecnico

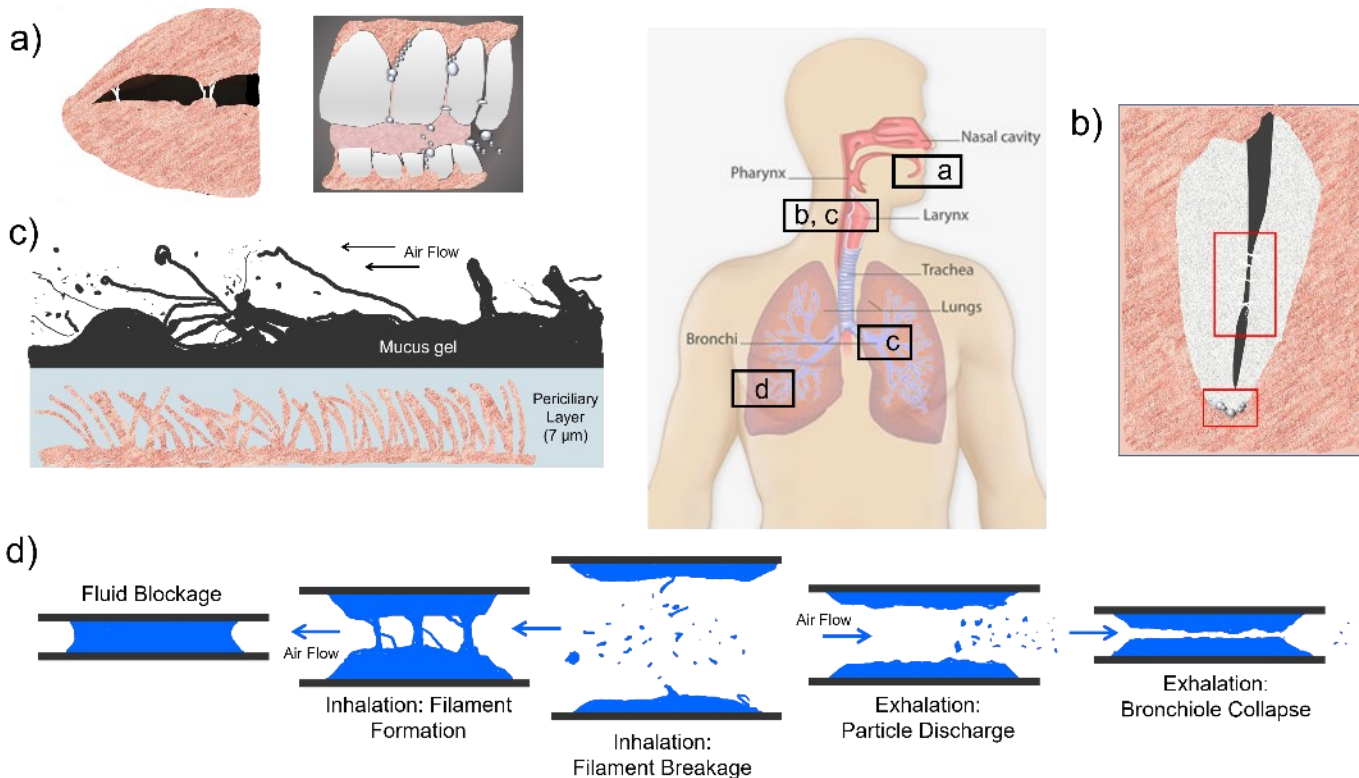
Tavolo tecnico **rischio biologico** per la realizzazione del PMP a valenza regionale *Valutazione dell'esposizione ad agenti biologici, nello specifico al virus SARS-COV-2, per approfondire l'efficacia delle misure tecniche a protezione delle infezioni respiratorie dei lavoratori in ambiente chiuso*

Obiettivi Short term: linee guida su indicazioni

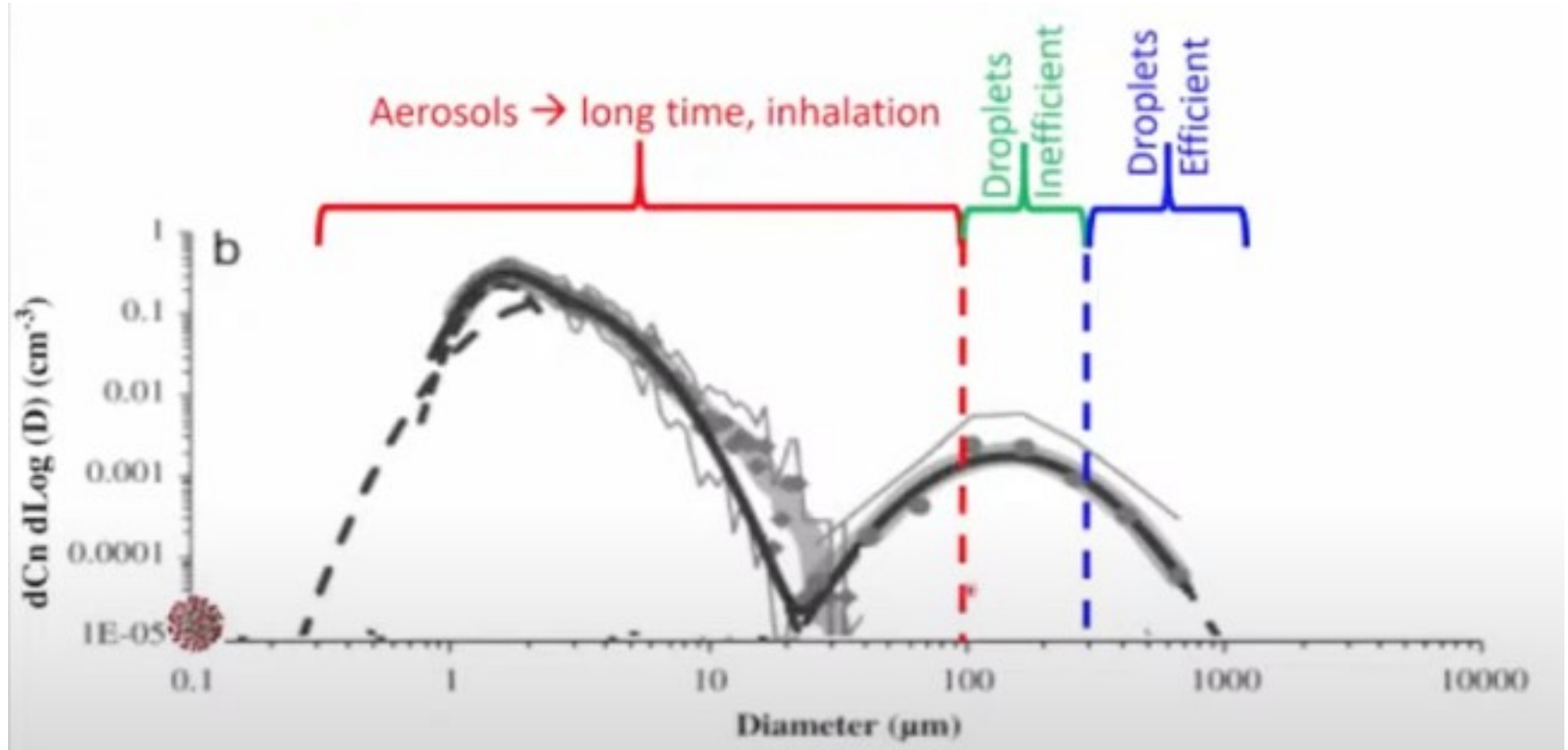
Obiettivi Long term: revisione standard



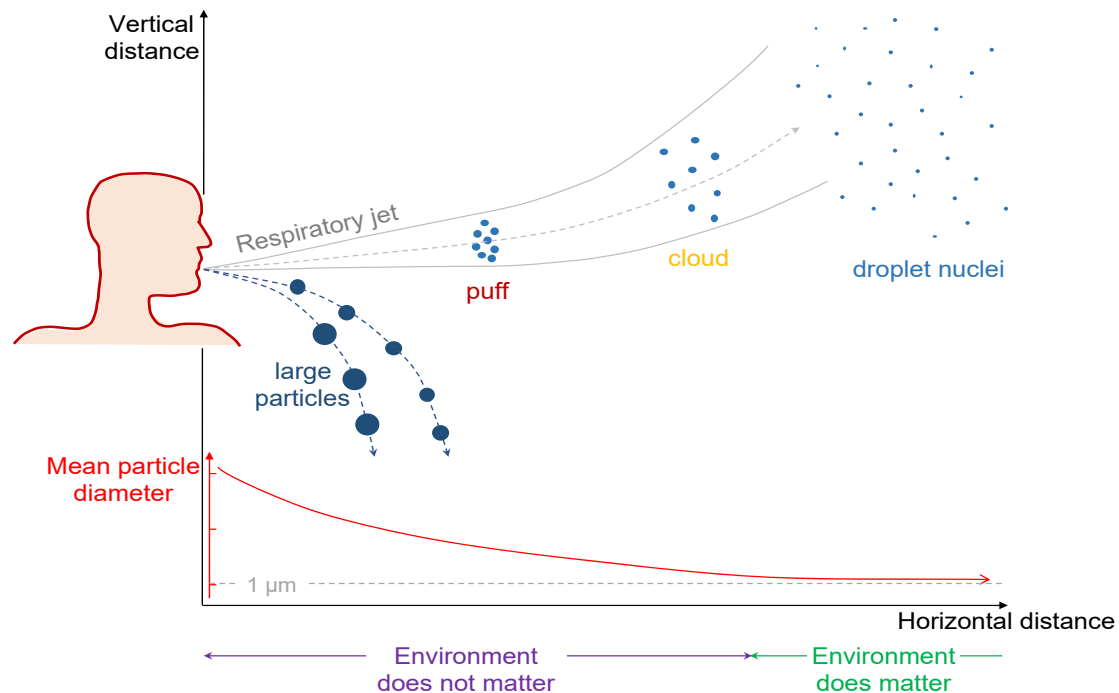
La generazione di particelle respiratorie



Emissione di particelle respiratorie



Dinamica in aria delle particelle respiratorie



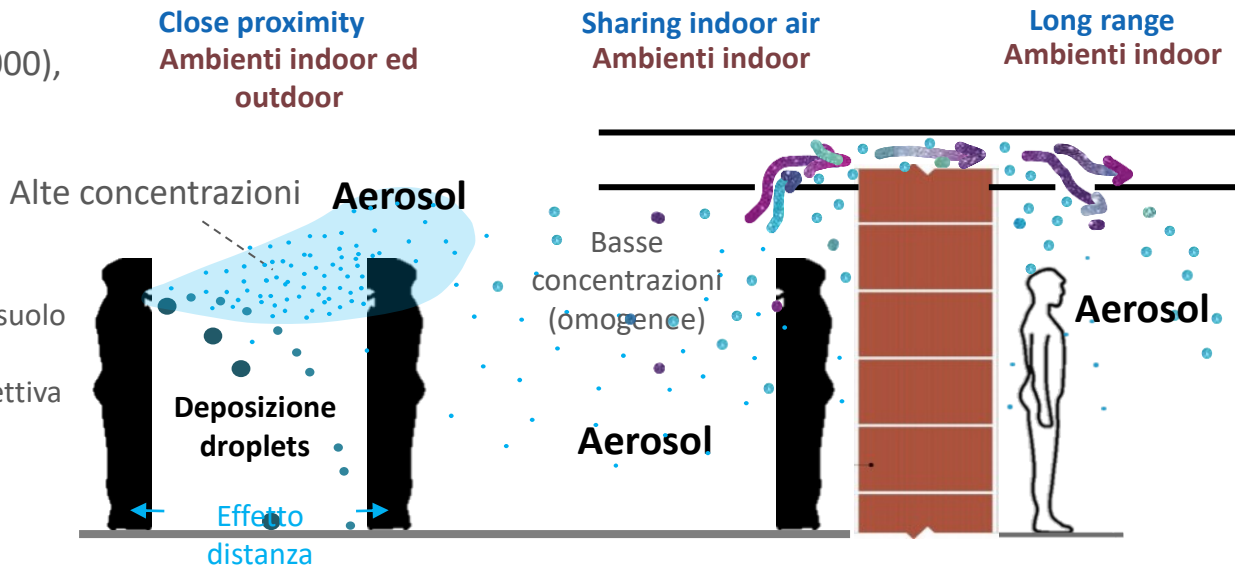
Modalità trasmissione degli agenti patogeni respiratori

Superfici (fomiti)

- **Trascurabile** (1/10000),
(US CDC)

Particelle grandi

- **D = 100-1000 μm**
- Lenta evaporazione
- Rapida deposizione al suolo
- contatti **ravvicinati**
- Deposizione meno infettiva della inalazione
- Concentrazione virale maggiore aerosol
- **Trascurabile**



Adattata da Li, 2021

Particelle piccolo (aerosol)

- **D = 1-100 μm**
- Rapida evaporazione (es. da 100 a 20 μm)
- Restano in sospensione (aerosol)
- Contatti **ravvicinati** e **non ravvicinati indoor**

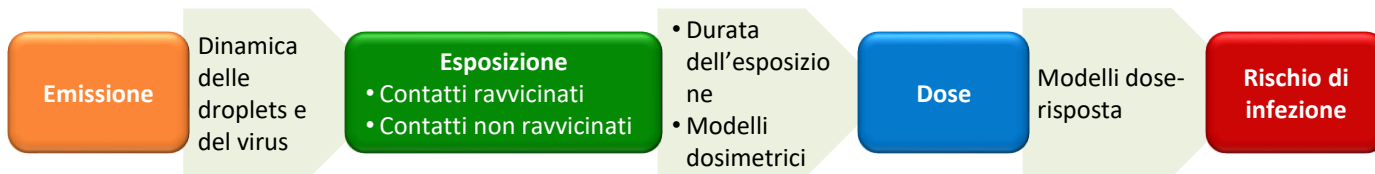
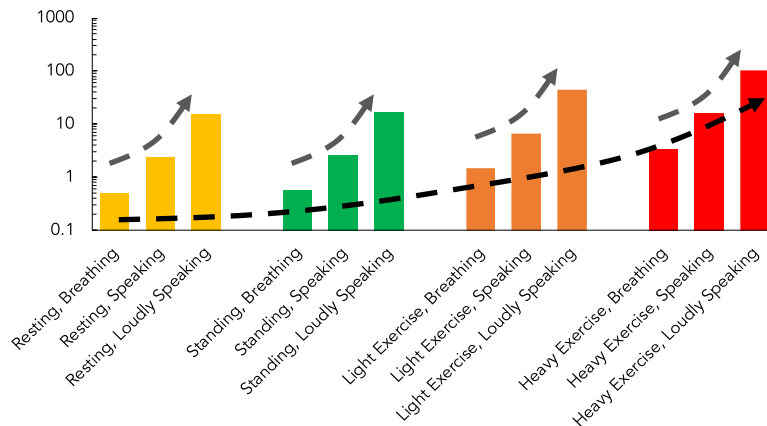
Le esalazioni non consistono solo di goccioline muco-salivari che seguono traiettorie di emissione semibalistiche a corto raggio ma, cosa importante, sono principalmente costituiti da una **nuvola di gas turbolento multifase** (puff) che trascina l'aria ambiente e intrappola e trasporta al suo interno gruppi di goccioline con un continuum di dimensioni delle gocce.

L. Bourouiba (Massachusetts Institute of Technology, MIT, Boston)

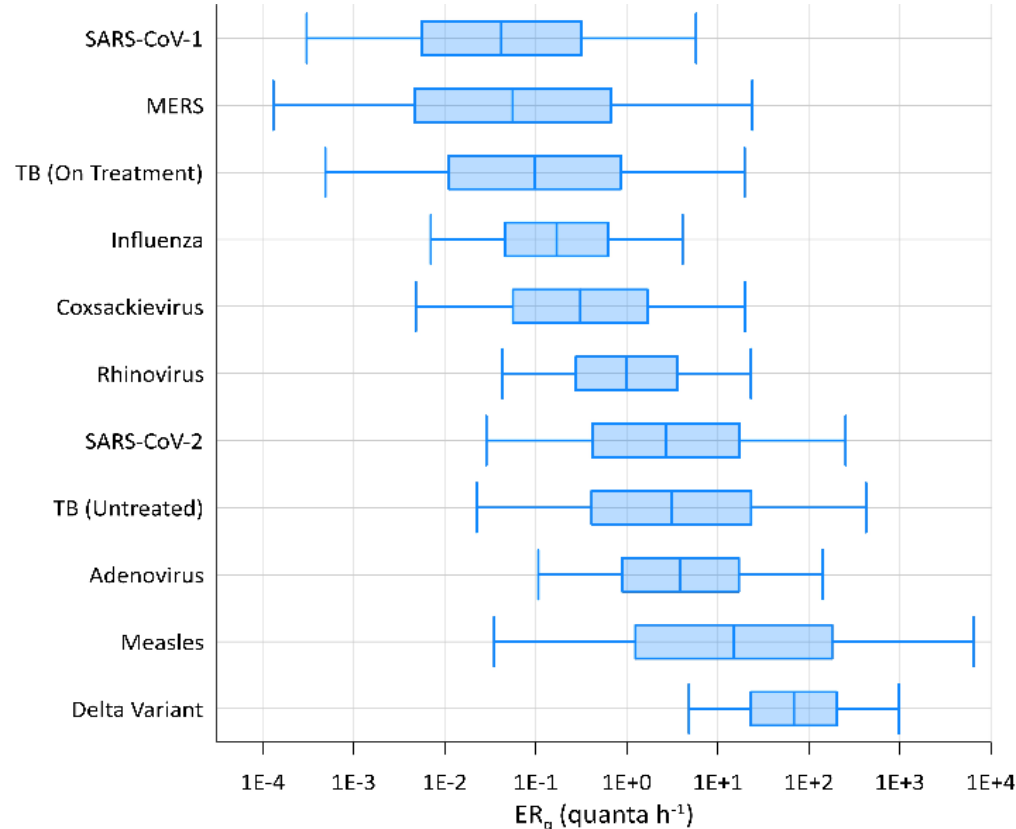
Emissione di carico virale SARS-CoV-2

$$ER_q = c_v \cdot c_i \cdot IR \cdot V_d = c_v \cdot \frac{1}{C_{RNA} \cdot C_{PFU}} \cdot IR \cdot V_d$$

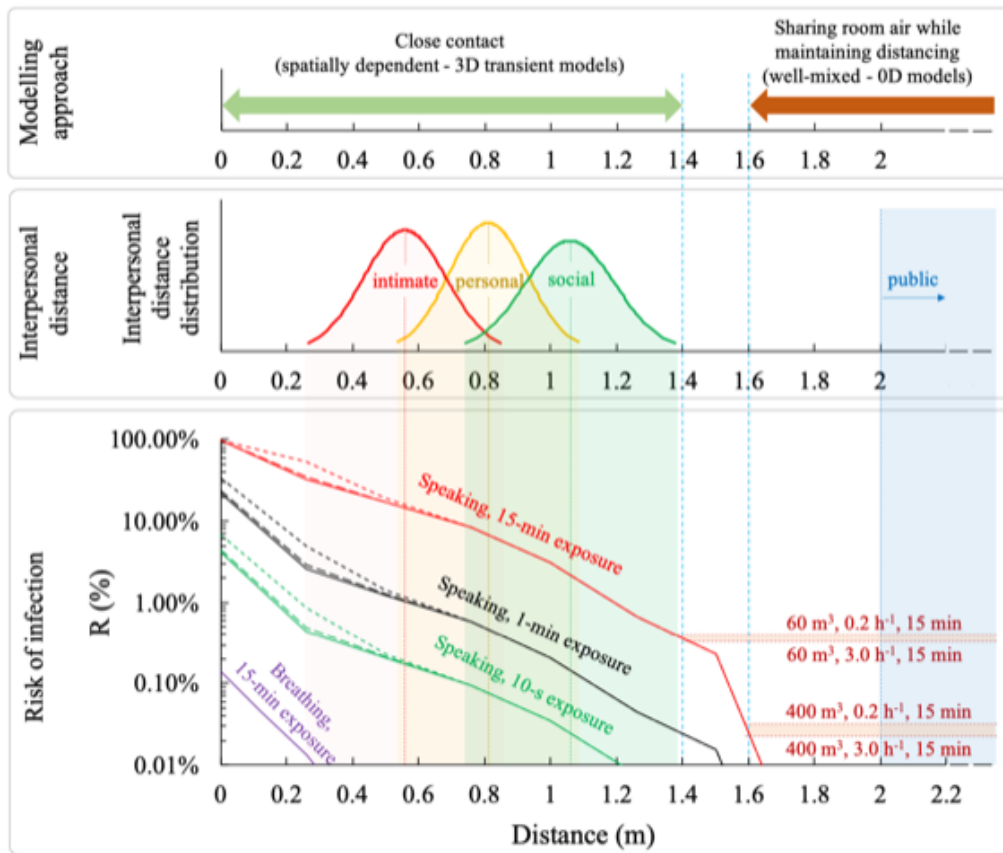
- Volume droplets emesse (attività espiratoria)
- Portata d'aria emessa (attività fisica)
- Carica virale
- Dose minima per infezione



Emissione di carico virale agenti patogeni respiratori

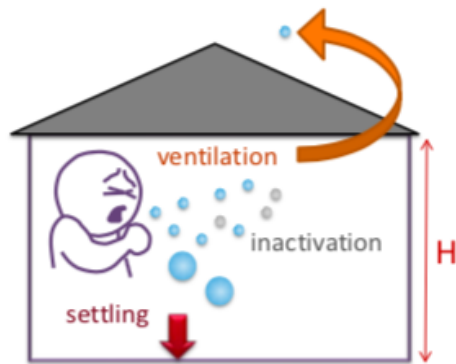


Il rischio di infezione nel close proximity



Il rischio di infezione nella condivisione aria in un ambiente chiuso

Virus Dynamics in Indoor Air



$$\frac{dC_d}{dt} = -\left(\frac{v}{H} + \lambda + k\right)C_d$$

concentration of infectious virus in aerosols of diameter d

Labels for the equation terms:

- $\frac{v}{H}$: settling
- λ : ventilation (air-exchange)
- k : inactivation

- Settling velocity v depends on diameter d
- Diameter depends on RH
- Inactivation rate k depends on RH



relative humidity (RH)

Approccio per la stima del rischio infezione negli ambienti chiusi

Novel approach for quantitative assessment of the individual infection risk of airborne transmission of SARS-CoV-2

Probability of infection
“Four step approach”

quanta emission rate

exposure to quanta concentration

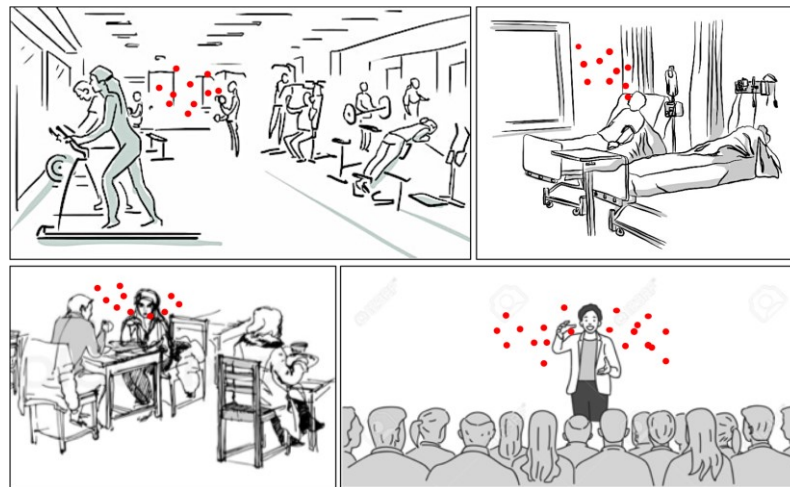
dose of quanta received

dose-response model

Occurrence of the probability of infection

Estimate of the Individual infection risk

Application of the approach to prospective and retrospective assessments



- Determination of the maximum exposure time to guarantee an acceptable individual infection risk
- Identification of “superspreading event”

Approccio per la stima del rischio infezione negli ambienti chiusi

Airborne Infection Risk Calculator v3 Beta

Transitional Exposure Conditions

AIRC

Mikszewski, Buonanno, Stabile, Pacitto, Morawska
contact: alexander.mikszewski@hdr.qut.edu.au

60
Resting

1. Input Value
2. Select Value

1.4
3. Model Calculates Value

1. MODEL INPUT PARAMETERS

Room Area	A	66	m ²
Ceiling Height	h	3	m
Room Volume	V	198	m ³
Air Exchange Rate	AER	6,50	hr ⁻¹
Particle Deposition Rate	k	0,00	hr ⁻¹
Viral Inactivation Rate	λ	0,00	hr ⁻¹
Total Viral Removal Rate	IVRR	6,5	hr ⁻¹
Initial Quanta Concentration	n ₀	0,0E+0	quanta/m ³
Total Time of Occupancy	t	330	minutes

2. SUSCEPTIBLE OCCUPANT ACTIVITY LEVELS

Susceptible Occupant A	Resting	Select
Continuous Occupant	Resting	Select

3. MODELED PATHOGEN

MeV	Select
-----	--------

4. INFECTIOUS OCCUPANTS AT TIME ZERO

Infectious Occupants	1	persons
Time of Exit	120	minutes
Resting, Oral Breathing		Select

5. INFECTIOUS OCCUPANT A

Include in Model?	Yes	Select
Time of Entry	120	minutes
Time of Exit	330	minutes
Resting, Oral Breathing		Select

6. SUSCEPTIBLE OCCUPANT A

Time of Entry	0	minutes
Time of Exit	120	minutes

6. MODEL RESULTS

Susceptible Occupant A

Modeled Exposure Time (minutes)	=	120
Probability of Infection (P _i %)	=	2,6%
Exposure Time for 0.1% P _i (minutes)	=	10
Exposure Time for 1.0% P _i (minutes)	=	51
Max. Room Occupancy for R _{event} < 1	=	38

Continuous Occupant

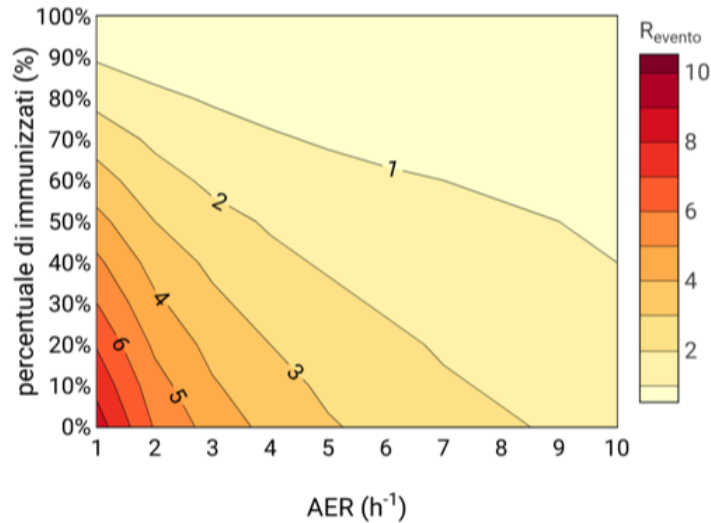
Modeled Exposure Time (minutes)	=	330
Probability of Infection (P _i %)	=	7,3%
Exposure Time for 0.1% P _i (minutes)	=	10
Exposure Time for 1.0% P _i (minutes)	=	51
Max. Room Occupancy for R _{event} < 1	=	13

Notes:

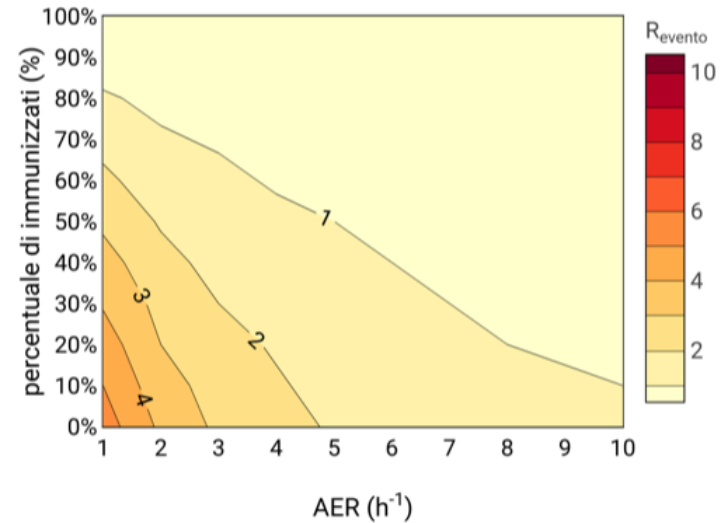
- 1) Please see User's Manual for a detailed explanation of input parameters and guidance for their selection.
- 2) Emission rate parameters from: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.26.21250580v1>. All distributions presented on the final 'ERq' tab.
- 3) The 75th percentile value of each ERq distribution is used to calculate the probability of infection (P_i). This value is adjustable on the '2. TEC ERq IR' tab.
- 4) The user may enter two (2) custom ERq values for use in the model on the '2. TEC ERq IR' tab.
- 5) The maximum occupancy for R_{event} < 1 is calculated as 1/P_i.
- 6) Probability of infection estimates are presented as a percentage, the number of decimal places is adjustable by the user.
- 7) Pathogen acronyms: CoV-2 (SARS-CoV-2), CoV-2 (V) (SARS-CoV-2 Variant), Flu (Seasonal Influenza), HRV (Human Rhinovirus), MeV (Measles Virus) TB (Active, Untreated Tuberculosis); TB OT (Tuberculosis on Treatment).
- 8) A SARS-CoV-2 variant can be modeled with an ERq multiplier adjustable on the '2. SEC Calculations Tab.' The default value is 2.0.

Esempio: le classi scolastiche

Nessuna mascherina



Mascherina chirurgica



Docente infetto che spiega con microfono per 1 h, studenti
presenti per 5h



Grazie!