

## **TECNOLOGIA**

**Un livello di protezione nella lotta contro la diffusione delle infezioni**



Come il metodo strato-su-strato viene applicato anche nel controllo delle pandemie



Your Air Quality Manager

## **Le soluzioni tecnologiche hanno aiutato l'umanità ad andare avanti da tempo immemorabile.**

## **La tecnologia dovrebbe anche essere uno strumento per combattere la diffusione delle infezioni da virus.**

La tecnologia è stata troppo spesso trascurata nelle discussioni in corso sui virus pandemici. Ciò è sorprendente. È tempo di usare tecnologie scientificamente provate quale livello addizionale che può lavorare insieme ad altri livelli per una maggior protezione globale.

La pandemia Covid ha avuto un andamento oscillante per lungo tempo. Probabilmente dovremmo convivere con la diffusione del Coronavirus SarsCov2 per lungo tempo. Sfortunatamente, attraverso mutazioni ed anche nuovi virus, avremo anche esperienza di altre pandemie in futuro. I virus e la diffusione di infezioni sono normali nella storia dell'umanità. Quindi dobbiamo costantemente aggiornare i nostri strumenti ed imparare dalle nostre azioni intraprese durante la corrente pandemia.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità WHO e le principali autorità sanitarie locali dissero fin dall'inizio **che la diffusione del Covid-19 non era affatto aerea<sup>1</sup>**, e basarono le loro iniziali raccomandazioni su questa opinione. Sebbene questi accertamenti e le prime dichiarazioni **siano state un'opinione errata<sup>1</sup>**.

Durante lo sviluppo della pandemia, molte indagini hanno, al contrario, indicato un'infezione aerea e come le piccole goccioline (aerosol) dei virus possano persistere molto più a lungo nell'aria rispetto a quanto le autorità inizialmente avevano valutato. Un esempio svedese è quello dell'Ospedale Universitario di Uppsala, dove il virus è stato trovato **all'interno del sistema di ventilazione<sup>2</sup>**, che ha avuto un effetto diretto sulla diffusione dell'infezione nell'ospedale stesso.

## **Una nuova comunicazione**

Ripensare sulla base di nuove conoscenze ha portato l'OMS e la maggior parte delle altre autorità in tutto il mondo a rivedere le dichiarazioni precoci ed eccessivamente fiduciose secondo cui l'infezione da coronavirus non avveniva per via aerea. Oggi sono più cauti ed affermano che il virus del tipo SARS-Cov2 può essere presente **sia nell'aerosol che in goccioline di piccole dimensioni che possono rimanere nell'aria nelle stanze in cui si soggiorna spesso e per molto tempo<sup>3</sup>**. Così, fattori come la ventilazione e la purificazione dell'aria improvvisamente diventano importanti e devono essere considerati.

Oggi, la maggior parte delle autorità e delle organizzazioni ha corretto l'iniziale percezione se il virus è diffuso per via aerea oppure no. Ed è stato un bene, ma a causa di questa correzione graduale e relativamente lenta, grandi parti della società hanno **perso importanti soluzioni tecniche che avrebbero potuto ridurre la diffusione della pandemia infettiva.**

## La protezione “multistrato” del “modello a groviera” (Swiss Cheese Model)

Quando vuoi proteggere qualcosa, non importa che cosa sia, spesso lavori secondo il motto: “strato-su-strato” o “cintura e bretelle”. Se, per esempio, stai immagazzinando beni costosi, probabilmente hai messo una serratura sulla porta. Oltre a questo, potresti aver investito in faretti con rilevatori di movimento, allarme e sensori sui possibili punti di ingresso ed hai assunto una società di sicurezza con un cane da guardia che controlla la stanza alcune volte al giorno. Insieme, tutti questi livelli separati (misure protettive) forniscono una migliore protezione generale. Più livelli ci sono, più forte è la protezione - indipendentemente dai punti deboli o dai fori che ogni singolo strato può avere. Questo modo di pensare è talvolta chiamato "modello a groviera", che può essere applicato a una vasta gamma di situazioni, alla sicurezza informatica o aeroportuale, oppure all'attuale pandemia.

Il [professor James T. Reason](#)<sup>4</sup> dell'Università di Manchester ha originariamente sviluppato il modello, anche se non ha menzionato il formaggio quando lo ha presentato per la prima volta nei primi anni '90. All'epoca, ragionava sulla riduzione del rischio di incidenti gravi. Più tardi, sviluppò ulteriormente il modello riferendosi alle fette di formaggio multi livello con fori. Il lavoro del professor Reason riguardava principalmente la riduzione dell'impatto dell'errore umano sulla protezione generale.

Chiunque può commettere errori, ma con diversi strati di protezione gli errori possono avere conseguenze meno gravi.

Allo stesso modo, si può applicare questo modello alla protezione sociale, alla protezione personale, alla protezione sanitaria e così via. La protezione diventa più robusta e meno sensibile alle modifiche per ogni livello aggiunto.

Ogni "fetta di formaggio" ha il suo modello individuale di fori sempre più piccoli. E diverse fette di formaggio potrebbero avere spessori diversi, a seconda della protezione che offrono; ma è fondamentale che se una fetta scompare, ne rimangano altre. C'è protezione in questa ridondanza di strati. La protezione complessiva può quindi essere sviluppata e adattata man mano che le cose cambiano. Questo è molto simile a quando ci si veste con diversi strati in una fredda giornata invernale o in un giorno in cui il tempo è imprevedibile. Gli strati ti aiutano a ottenere una migliore protezione generale dal freddo e consentono un adattamento graduale, in base a come si sviluppa il tempo.

## Applicazione del “modello a groviera” sulle misure pandemiche

Questo modello di stratificazione o formaggio svizzero ha ricevuto una crescente attenzione nei media internazionali, non da ultimo grazie al [virologo australiano Ian Mckay](#)<sup>4</sup>, che è stato colui che ha iniziato ad applicarlo alla lotta alla pandemia in corso.

La sua argomentazione di recente è diventata quasi virale (nessun gioco di parole). Tuttavia, la tecnologia stessa non è purtroppo mai stata rilevata come un importante strato di protezione in termini di controllo dei virus e riduzione della diffusione delle infezioni.

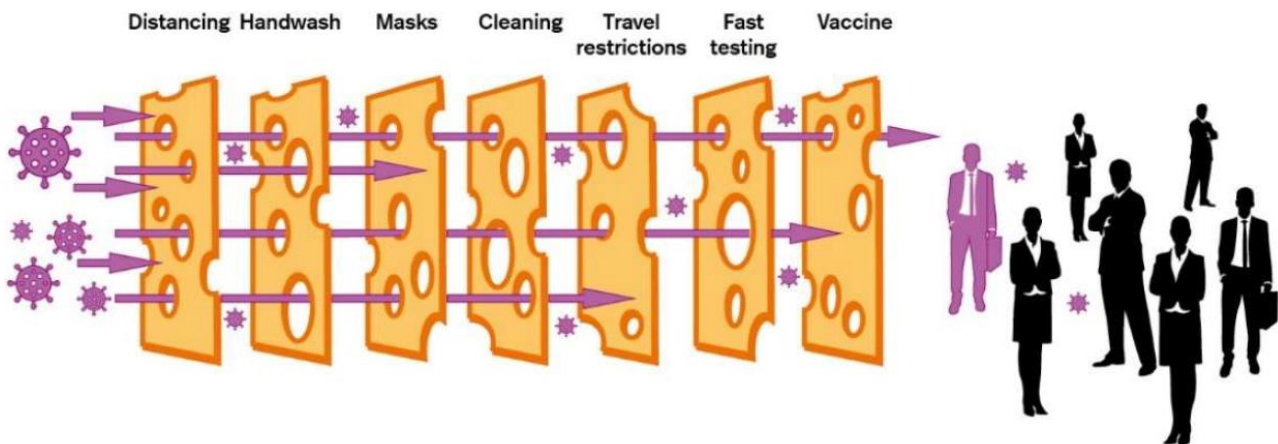


Figura 1. Il Modello a groviera” applicato ai virus, secondo il virologo Ian Mckay

In questo modello, ogni strato protettivo è simile a una fetta di formaggio svizzero. Posizionando diverse fette insieme, limiti la capacità del virus di penetrare nell'intero strato. I fori rappresentano punti deboli in ogni strato di protezione. Ma poiché i buchi sono spesso in punti leggermente sfalsati su ciascuna singola fetta di formaggio, quando ci sono diversi pezzi accostati l'uno accanto all'altro, i singoli fori giocano un ruolo sempre meno importante.

Il modello del formaggio svizzero ha un valore esplicativo quando si parla di malattie virali in generale ed in particolare della pandemia coronavirus.

In breve bisogna bloccare i percorsi attraverso i fori per raggiungere un controllo certo delle infezioni, che rimane ben bilanciato nel tempo.

Durante la pandemia, tuttavia, abbiamo visto prove del contrario. Misure specifiche sono state evitate perché alcuni esperti erano così sicuri che il coronavirus fosse contagioso solo in un certo modo, perché la società non sarebbe in grado di far fronte a misure di protezione estreme a lungo termine o perché le misure di protezione persone non sarebbero state ben comprese e seguite efficacemente dalle persone.

Oggi dobbiamo diventare più bravi a gestire le sfide attuali e future dell'infezione virale. Abbiamo bisogno di più strati protettivi e dobbiamo utilizzare tutti gli strati a nostra disposizione. Questo ovviamente sarà molto importante una volta che inizieremo a rimuovere singoli livelli di protezione che la società non potrà sopportare più **per lunghi periodi**<sup>5</sup>, come restrizioni di viaggio e città chiuse.

## Quali "fette di formaggio" possono proteggerci dal COVID-19?

Nella lotta contro le pandemie, le misure preventive comprendono un'ampia gamma di strumenti e procedure che possono essere volontari o prescritti. Si applicano la responsabilità individuale, così come le misure e i regolamenti decisi dalle autorità. Includono tutto, dall'obbligo di mascherine, dal lavaggio delle mani, al distanziamento sociale, all'alcool per le mani, al restare a casa quando si manifestano i sintomi, alla riduzione degli assembramenti, alla chiusura di uffici, alle vaccinazioni, alle restrizioni di viaggio ed altro ancora. Queste fette protettive possono essere aggiunte o sottratte, la protezione può essere aumentata o diminuita nel tempo.

Tuttavia, ogni fetta ha i suoi buchi. Le autorità di sanità pubblica e le agenzie di tutto il mondo hanno emesso avvertimenti sull'uso improprio delle mascherine. È un esempio di una lacuna nello strato delle mascherine. Il lavaggio delle mani può essere eseguito rapidamente e con noncuranza: un esempio di lacune nello strato dell'igiene delle mani.

Un vaccino è una protezione forte e importante. Ma non fornisce uno scudo protettivo completo e diminuisce anche nel tempo, quindi bisogna stare attenti a ulteriori colpi di richiamo. Poiché la protezione vaccinale potrebbe essere solo circa il 90%, inoltre di solito dipende anche dalla partecipazione volontaria; questi sono buchi nello strato vaccinale.

Ogni fetta può fornire una misura protettiva cruciale, ma è necessario combinarla con diverse altre fette per bloccare l'ulteriore trasmissione del virus.

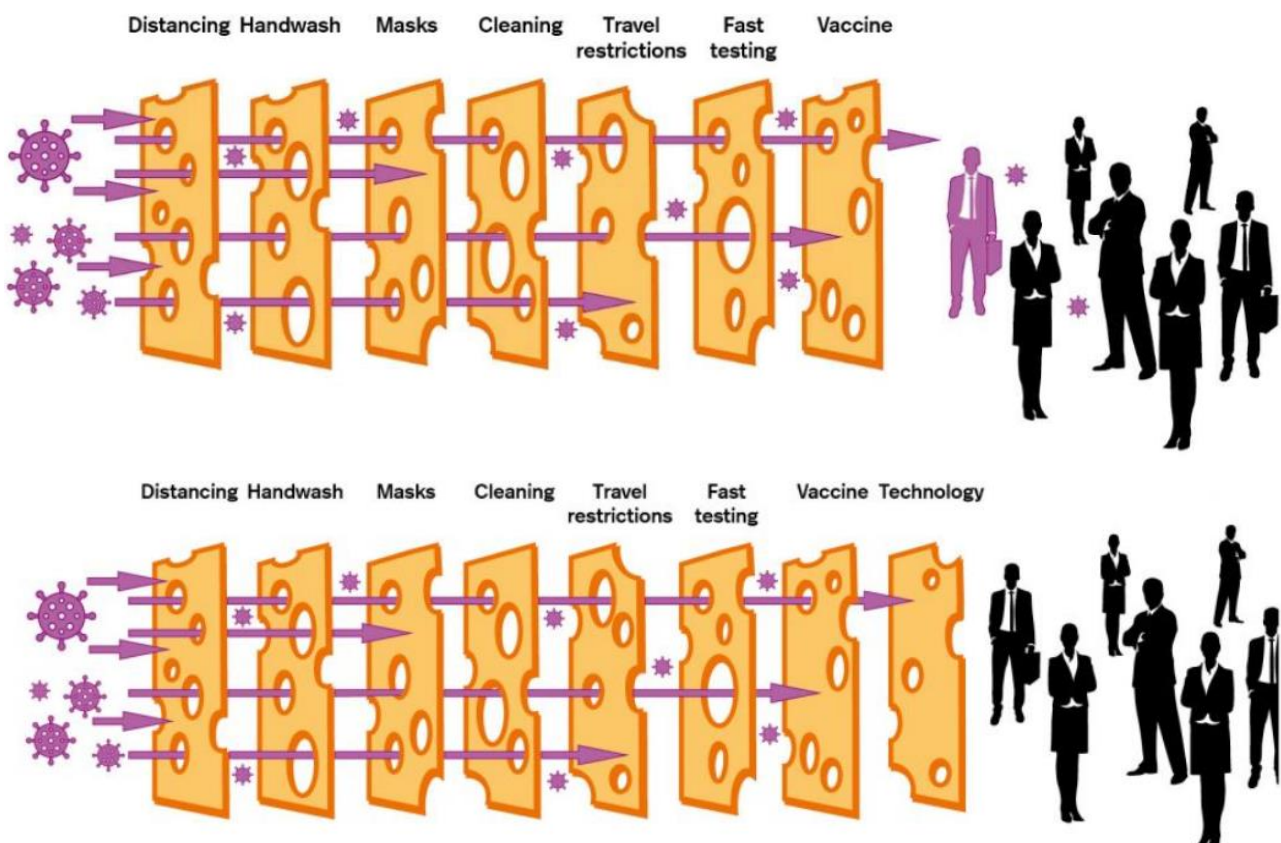


Figura 2: Il modello del formaggio svizzero **SENZA e CON la tecnologia** come strato attivo di protezione.

Uno degli strati protettivi più importanti, che purtroppo è stato per lo più ignorato in questo contesto, è la **tecnologia**. Anche se si tratta di una fetta permanente di sicurezza che mantiene la protezione anche nel tempo, altre misure hanno preso quasi tutte le attenzioni.

Ma ora che stiamo iniziando ad avere un quadro migliore di cosa significhi davvero l'attuale coronavirus e vediamo che la pandemia è qualcosa con cui dovremo convivere per molto tempo, è il momento di aggiungere lo strato tecnologico su un ampio fronte. Questo strato protettivo continuerà anche a proteggerci dopo la pandemia - contro vecchi virus, nuovi virus, future pandemie ed infezioni batteriche aeree.

## Le grandi soluzioni tecniche durano nel tempo

La tecnologia come strato o scudo protettivo dovrebbe essere una cosa ovvia, visto quanto sia confortevole la società con applicazioni tecnologiche nella quotidianità. E ora c'è una tecnologia disponibile che ha prove scientifiche riguardanti il suo effetto antivirale sulle superfici e nell'aria mentre respiriamo.

Molte soluzioni tecniche di solito hanno una vita utile molto più lunga e duratura rispetto ad altre misure; saranno molto interessanti le soluzioni che non diminuiscono in efficacia e che richiedono una manutenzione minima.

Una buona soluzione tecnica non deve dipendere dall'influenza o dall'impegno delle persone. Una persona può non dar peso ai propri sintomi di raffreddore o dimenticare di lavarsi le mani, ma la tecnologia è automatica. Finché è in atto una soluzione tecnica collaudata, protegge tutto il giorno, tutto l'anno.

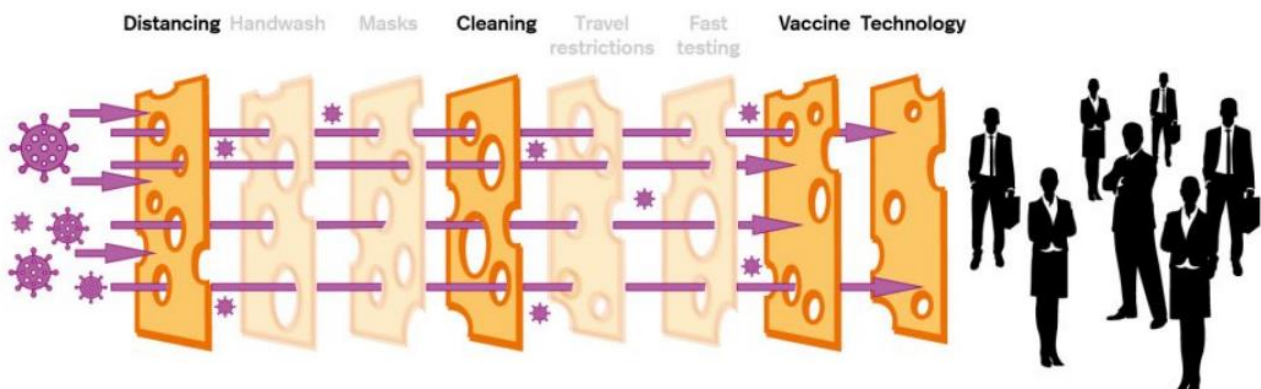


Figura 3: A differenza di molte altre misure, la **tecnologia è "sempre attiva"** e quindi fornisce anche protezione se altri diversi strati vengono gradualmente rimossi.

Una soluzione tecnica di base che è diventata sempre più messa a fuoco di recente è **l'importanza di una ventilazione ben funzionante<sup>6</sup>**, bilanciata per soddisfare il numero di persone presenti in



Your Air Quality Manager

un determinato ambiente. L'OMS scrive, ad esempio, che **esiste un aumentato rischio di diffusione dell'infezione in locali scarsamente ventilati**<sup>6</sup>. Tuttavia, aprire tutte le finestre o avviare la ventilazione con un effetto turbolento è raramente una soluzione sostenibile.

Un altro esempio sono le soluzioni scientificamente provate con **tecnologia ionizzante che attacca il virus direttamente nell'aria**<sup>6</sup>. Queste possono essere preferibilmente integrate con purificatori d'aria che rimuovono sia i virus che altre particelle pericolose dall'aria attraverso una tecnologia di filtraggio più convenzionale.

Un altro esempio di come la tecnologia moderna può essere utilizzata nella lotta contro il coronavirus: **Intelligenza Artificiale, che può monitorare la diffusione dell'infezione**<sup>6</sup> e calcolare dove è necessario compiere sforzi più severi, valutazioni del rischio più frequenti o altre misure.

Inoltre, ci sono molti strumenti tecnici che offrono vantaggi specifici, come le radiazioni UV e video scanner per la febbre, per controllo accessi ai locali. Ci sono molti esempi di come le soluzioni tecnologiche possano essere utilizzate come livello protettivo complementare nel "modello a groviera", riducendo così l'infezione.

## Esperienze per oggi e domani

Molti paesi stanno subendo un'altra ondata pandemica. Nessuno sa come continuerà lo sviluppo del coronavirus o quante varianti appariranno. Tuttavia, è giusto affermare che l'umanità continuerà a vivere sia con questo che con altri virus e batteri.

Pertanto, è giunto il momento di concentrarsi e aggiungere il livello di protezione - **tecnologia** - che è stato ignorato nelle discussioni di oggi. Questa negligenza potrebbe essere attribuita al comportamento delle autorità durante le prime fasi acute della pandemia, sulla base di ipotesi errate sull'infezione per via aerea.

Oggi sappiamo molto di più sull'attuale coronavirus e ci sono soluzioni tecniche che colmerebbero lacune significative in molte misure di protezione in corso e future. Indipendentemente dalle mutazioni future o dai virus completamente nuovi - con impatti minori o maggiori sulla salute pubblica - sono necessari diversi strati di protezione con pesi diversi per ottenere "la normalità di tutti i giorni", con pieno recupero di presenze di personale negli uffici e scuole, negli esercizi ricettivi, nei trasporti pubblici che possono svolgere, con alti livelli di sicurezza, il loro servizio al pubblico.

È perciò importante avere strati protettivi che siano molto **più facili da usare per un lungo periodo** e che **non siano interamente dipendenti dal processo decisionale umano**.

La "fetta di formaggio" tecnica rappresenta proprio questo livello.

## Appendice

# Ionizzazione ad alta densità scientificamente provata: distrugge i virus nell'aria e sulle superfici



La tecnologia di ionizzazione IonFlow oggetto è stata valutata in due distinti e indipendenti rapporti di ricerca scientifica, che hanno utilizzato diversi metodi di prova e diversi virus. Gli studi di IrsiCaixa e del Karolinska Institute hanno misurato la capacità di neutralizzare l'infettività degli pseudovirus per COVID-19 (SARS-CoV-2) e Sars (SARS-CoV-2), così come i virus che causano la comune influenza stagionale ed invernale, ed altri.

La capacità di **neutralizzare virus e batteri** è stata dimostrata sia sugli aerosol - quando virus e batteri sono ancora **nell'aria** - e quando il virus si trova **sulle superfici**. Questo è importante perché questi virus e batteri noti si diffondono sia nell'aria ed infettano per inalazione e per contatto in gocce sulle superfici che tocchiamo con le mani.

Un progetto di ricerca durato sette anni presso il Karolinska Institute ha confermato la neutralizzazione dell'H1N1 (influenza/influenza suina), rotavirus e calicivirus, che perdono il 97% della loro infettività. I ricercatori dell'istituto di ricerca spagnolo IrsiCaixa hanno dimostrato nel 2021 come abbia un effetto simile su speciali virus progettati che imitano SARS-CoV-2.



## Sfide oggi e domani

**PREVENZIONE** è la parola magica. I virus e batteri sono un dato di fatto che deve essere accettato oggi e per il futuro.

Inoltre alcuni virus e batteri sono peggiori di altri. La creazione di nuovi vaccini e medicinali efficaci è di grande importanza per la società. È giunto il momento di aggiungere la **tecnologia** a questo mix. Questo può assumere un ruolo strategico nel ridurre le infezioni e contrastare la diffusione dei virus e dei batteri, mitigandone gli effetti negativi.

La **tecnologia** perciò consente un approccio più ampio.

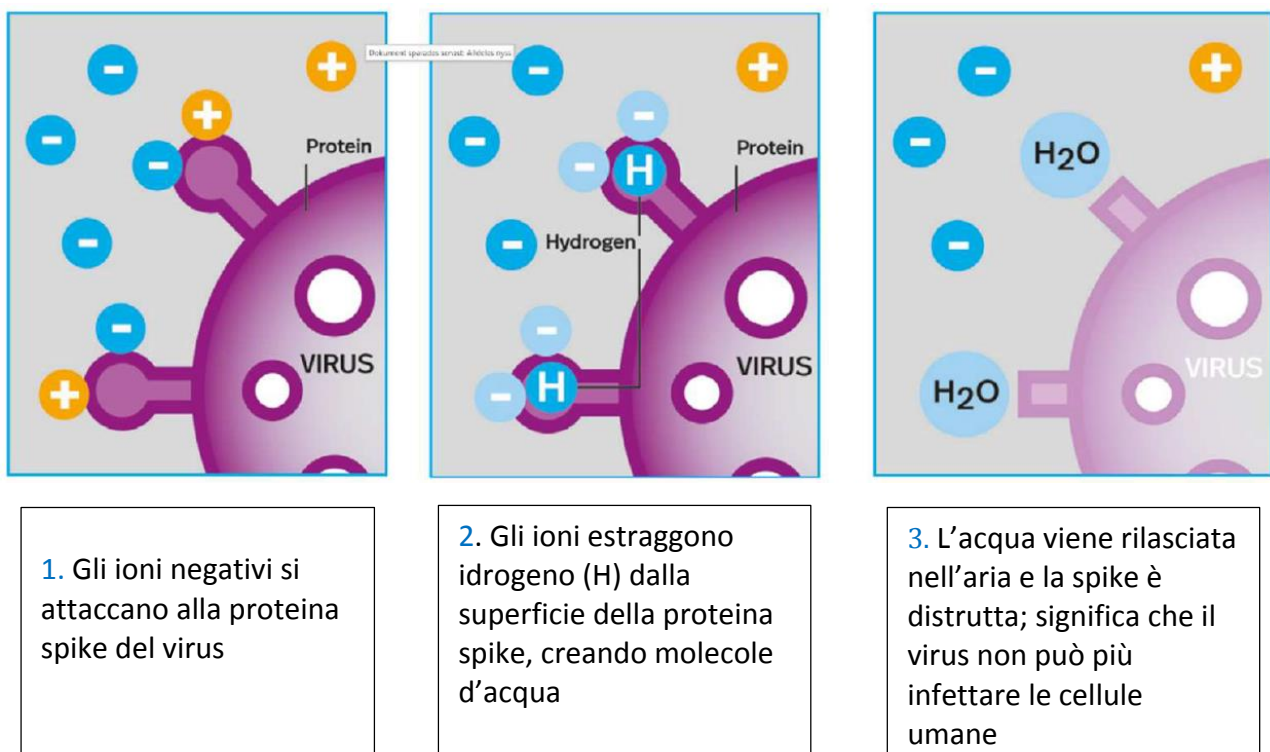
Mentre un vaccino è sviluppato e progettato per funzionare su un virus specifico, la tecnologia offre uno spettro più ampio ed una protezione contro diversi virus. La **tecnologia IonFlow** è stata scientificamente studiata e provata dimostrando di avere una evidente capacità antivirale ed antibatterica su tutti i virus e batteri testati.

La tecnologia non è l'unica risposta, ma dovrebbe chiaramente essere parte di una soluzione più ampia per migliorare la nostra protezione e prevenire future pandemie.

Le autorità sanitarie forniscono istruzioni e linee guida su come prevenire al meglio le infezioni virali nella società.

Con la **tecnologia IonFlow** è possibile aggiungere un ulteriore livello proattivo di sicurezza.

**IonFlow inibisce virus e batteri dispersi nell'aria ed anche sulle superfici** e li priva della loro capacità di infettare le nostre cellule, impedendo così che si diffonda nelle situazioni in cui ci incontriamo e interagiamo.



**Fig. 4 – Come la tecnologia IonFlow attacca e deattiva il virus, una spiegazione semplificata dei sette anni di studio del Karolinska Institute.**

## Fonti:

### 1 Cambio di comunicazione

<https://twitter.com/who/status/1243972193169616898>  
<https://www.thelocal.se/20210510/what-does-swedens-updated-advice-on-airborne-transmission-of-covid-19-tell-us/>  
[https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(21\)00869-2/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)00869-2/fulltext)  
<https://www.sciencenews.org/article/coronavirus-covid-airborne-public-health-agencies>  
<https://www.forbes.com/sites/ivchamary/2021/05/04/who-coronavirus-airborne/?sh=250995294472>  
<https://www.nytimes.com/2020/07/04/health/239-experts-with-one-big-claim-the-coronavirus-is-airborne.html>  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-16/covid-is-airborne-scientists-say-now-authorities-think-so-too>  
<https://www.nbcnews.com/health/health-news/cdc-reverses-again-now-says-covid-19-sometimes-airborne-n1242167>  
<https://time.com/5863220/airborne-coronavirus-transmission/>  
<https://twitter.com/who/status/1243972193169616898>

### 2 Particelle virali negli Impianti di ventilazione, ecc...

<https://sverigesradio.se/artikel/7599169>  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132321000457?via%3Dihub>  
<https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/ipac/2020/09/covid-19-hvac-systems-in-buildings.pdf?la=en>

### 3 Droplets ed aerosol

<https://youtu.be/Y3zKRHzccMk>  
<https://www.washingtonpost.com/nation/2020/09/21/cdc-covid-aerosols-airborne-guidelines/>  
<https://www.medpagetoday.com/special-reports/exclusives/92564>  
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsfs.2021.0049>  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32569870/>

### 4 Il professor Reason ed il virologo Mckay, PhD (EIC)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1298298/>  
<https://www.researchomatic.com/james-reasons-swiss-cheese-theory-129350.html>  
<https://www.youtube.com/watch?v=MfWpMrEOIJ8>  
<https://www.nytimes.com/2020/12/05/health/coronavirus-swiss-cheese-infection-mackay.html>  
<https://virologydownunder.com/the-swiss-cheese-infographic-that-went-viral/>

### 5 Affrontare le restrizioni

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.577972/full>  
<https://psychology.org.au/getmedia/326b37e4-4271-4aa2-b410-81e175f237eb/20aps-is-covid-19-public-the-new-normal-p1.pdf>

### 6 Tecnologie contro virus e batteri e diffusione delle infezioni

<https://www.nature.com/articles/srep11431>  
<https://www.bmi.com/content/375/bmi.n2895>  
<https://www.pewresearch.org/internet/2021/02/18/experts-say-the-new-normal-in-2025-will-be-far-more-tech-driven-presenting-more-big-challenges/>  
<https://www.technologyreview.com/2020/06/17/1003312/why-tech-didnt-save-us-from-covid-19/>  
[https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(20\)30142-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(20)30142-4/fulltext)  
<https://www.weforum.org/agenda/2020/03/asia-technology-coronavirus-covid19-solutions/>  
<https://www.ledgerinsights.com/un-ant-financial-blockchain-covid-19/>