

**282**

aprile - giugno 2021

# la **Salute** umana

**Supplemento a La Salute Umana n. 282**

## **LE MASCHERINE NELLA PREVENZIONE DELLA PANDEMIA DA COVID-19**

Guida scientifica elaborata da Silvano Monarca  
già professore ordinario di Igiene e Medicina Preventiva,  
Università di Brescia e Università di Perugia



## **Il ruolo delle mascherine nella prevenzione della pandemia da SARS-CoV-2**

La pandemia da COVID-19 ha obbligato la popolazione mondiale ad adottare nuovi modi di vita, tra i quali l'uso quotidiano delle mascherine. Dopo più di un anno dall'inizio della pandemia e i risultati di recenti ricerche è importante fare il punto della situazione riguardo al **ruolo delle mascherine nella prevenzione della pandemia**, ruolo spesso sottovalutato dalla popolazione.

La **funzione preventiva delle mascherine per il COVID-19** è diventata sempre più importante dopo una serie di importanti scoperte.

- Il **naso** può essere considerato la **principale via di ingresso** del coronavirus che infetta prevalentemente la **cavità nasale**, e quindi le **cellule polmonari** e il **cervello**.
- E' stato dimostrato il ruolo nella diffusione del **COVID-19** delle particelle aeree più piccole chiamate **aerosol** (particelle sotto il micron di grandezza) che si diffondono a distanza, specialmente negli **ambienti chiusi**, e che vengono inalate dalle persone sane.
- Prove scientifiche indicano inequivocabilmente che le **mascherine riducono la trasmissione** di particelle respiratorie infette da coronavirus, e **prevalgono il COVID-19**.
- Esistono sul mercato diversi tipi di **mascherine** e nuovi tipi stanno entrando sul mercato, ed è sempre più importante conoscere la loro **capacità di filtrazione** e la **vestibilità** per poter **prevenire nuove infezioni**.
- Osservazioni sull'utilizzo quotidiano delle mascherine nella popolazione mostrano **scarsa conoscenza del ruolo preventivo delle mascherine** che porta frequentemente ad un loro **utilizzo errato e pericoloso** per la salute.
- Si stanno evidenziando alcune **non conformità delle mascherine** che necessitano di essere tenute sotto controllo per evitare false sicurezze.
- La ricerca sta studiando nuovi tipi di mascherine **riutilizzabili** e dotate di **potere virucida**.
- Le **vaccinazioni** in corso, prevalentemente nei Paesi sviluppati, **potrebbero ridurre l'uso delle mascherine**, anche se la comparsa di varianti e di nuovi virus potrebbe prolungarne il loro uso preventivo.

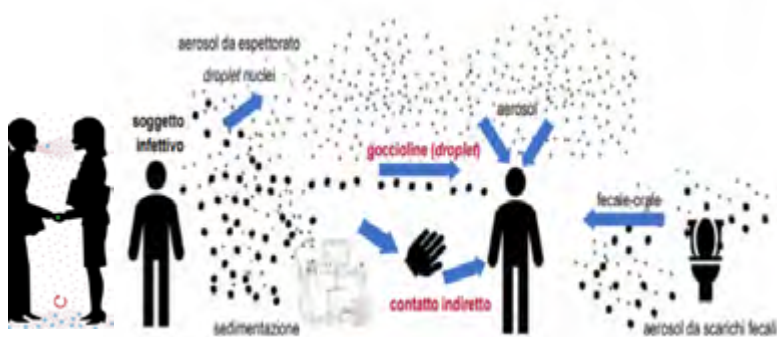
## Le basi scientifiche

### Come vengono trasmessi i coronavirus tra la popolazione?

I coronavirus (**SARS-CoV-2**) sono virus respiratori a forma di particelle sferiche di circa 0,1 micron di diametro e per le loro dimensioni possono essere facilmente trasmesse per **contatto diretto** (tra persone vicine a **meno di 1 metro**) e possono anche essere dispersi dalle nostre secrezioni nasali e orali nell'ambiente, dove rimangono attivi e possono raggiungere altre persone sane, iniziando così un evento epidemico. Le persone affette da COVID-19 ed i portatori asintomatici di SARS-CoV-2 eliminano il virus all'esterno durante la normale respirazione e in grandi quantità in caso di tosse e starnuti o, più semplicemente, parlando.

**La trasmissione aerea** avviene prevalentemente attraverso **goccioline respiratorie infette** (emesse attraverso gli starnuti, la tosse e la fonazione), che si distinguono in:

- **droplet** (goccioline più grandi di 5 micron che sedimentano vicino la fonte, a circa 1-2 metri), per le quali sono necessarie almeno le **mascherine chirurgiche**;
- **aerosol** (goccioline inferiori di 5 micron che si disperdono e rimangono anche a lungo nell'ambiente), per le quali è necessario utilizzare mascherine più efficaci, quali le **FFP2**.



[https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+33\\_2020.pdf](https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+33_2020.pdf)

I droplet respiratori vengono prodotti non solo con la **tosse** e gli **starnuti**, ma anche con il **parlare** e con il semplice **respiro**. Un minuto di discorso a voce alta può produrre aerosol contenenti oltre 1000 virioni

che possono rimanere sospesi nell'aria. Queste particelle infettanti possono accumularsi in ambienti chiusi, con aria stagnante, specie quando si canta, si urla o si respira profondamente (ad esempio durante l'attività fisica).

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html>

<https://www.pnas.org/content/117/22/11875>

Secondo un recente studio condotto da ricercatori dell'Università di Cambridge e dell'Imperial College di Londra **conversare in un luogo scarsamente ventilato può diffondere goccioline** respiratorie che trasportano il virus, esattamente come **tossire**.

In Francia, inoltre, oltre ad indossare le mascherine, nelle metropolitane è consigliato non parlare agli altri passeggeri, né al telefono.

Finora i **droplet** più grandi venivano considerati la principale fonte di infezione, per questo è stato consigliato il **distanziamento sociale**, che in Italia e in altri paesi europei (secondo le direttive OMS) è stato fissato in **1 metro**, mentre negli USA e in Inghilterra (e recentemente anche in Austria) è stato consigliato un **distanziamento di 2 metri**.

<https://www.nhs.uk/conditions/coronavirus-covid-19/social-distancing/what-you-need-to-do/>



Con l'arrivo delle varianti virali più pericolose sarebbe necessario aumentare il distanziamento sociale ad almeno 2 metri.

Recentemente è stato sottolineato il ruolo importante degli **aerosol**, goccioline più piccole che rimangono sospese nell'aria, si disperdono più lontano dalla fonte, specialmente negli ambienti chiusi. Oltre 200 scienziati hanno ribadito l'importanza di riconoscere il **ruolo degli aerosol nella** trasmissione della pandemia e manifestano il timore che

la popolazione non sia informata su questi rischi e non si protegga in maniera idonea.

<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2820%2930514-2>

Un recente studio sull'epidemia scoppiata a fine gennaio 2020 a bordo della nave da crociera Diamond Princess (circa 770 persone infette su 3.711 persone imbarcate) ha dimostrato che oltre la metà dei contagi sulla nave furono causati oltre che dai **droplet**, anche dagli **aerosol** più fini, a seguito sia di contatti ravvicinati che a distanza.

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>

Il **SARS-CoV-2** rimane infettivo sulle superfici per ore e si può trasmettere per **contatto indiretto** toccando superfici contaminate dalle secrezioni e trasferendole poi su occhi, naso, bocca), per questo è necessario **lavarsi spesso le mani** in maniera efficace.



<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/transmission>

Il **SARS-CoV-2** viene escreto anche nelle **fece** delle persone infette e quindi può essere trasmesso anche attraverso l'inalazione dell'aerosol che si forma durante lo **scarico** dei bagni.



## Qual è la principale via di introduzione del coronavirus nell'organismo? Il naso!

Vari studi mostrano che il coronavirus infetta prevalentemente la **cavità nasale** che può essere considerato la **principale via di ingresso** dalla quale il virus viene portato successivamente non solo **nei polmoni**, dove causa malattie respiratorie potenzialmente mortali, ma anche **nel cervello**.

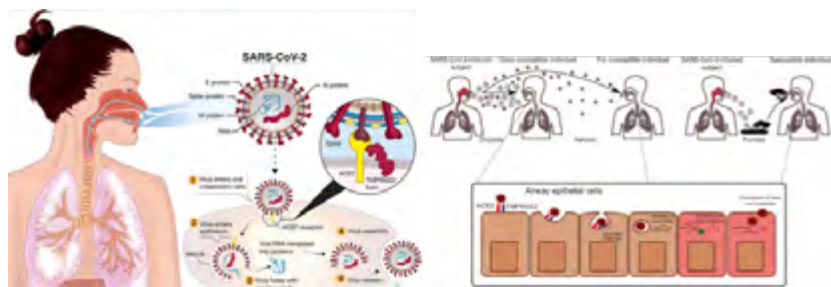
<https://sph.unc.edu/sph-news/researchers-map-how-coronavirus-infection-travels-through-cells-of-nasal-cavity-and-respiratory-tract/>

In particolare il coronavirus per entrare nelle cellule si aggancia con gli spike ad una struttura biologica, presente in molte cellule umane, il **recettore ACE2** (angiotensin-converting enzyme 2 receptor) che si trova in alti livelli proprio nelle **cellule nasali olfattive**.

[https://www.charite.de/en/service/press\\_reports/artikel/detail/how\\_sars\\_cov\\_2\\_reaches\\_the\\_brain/](https://www.charite.de/en/service/press_reports/artikel/detail/how_sars_cov_2_reaches_the_brain/)

Una ricerca pubblicata su Nature Neurology ha evidenziato che il virus passa dalle **cellule nasali olfattive** anche al **cervello**, causando effetti neurologici nelle persone ammalate, quali perdita di olfatto e di gusto, fatica, nausea, mal di testa.

<https://www.nature.com/articles/s41593-020-00758-5>



Se il naso può sicuramente essere considerato il **sito iniziale principale di ingresso** dei coronavirus nell'organismo, allora diventa **fondamentale il ruolo preventivo delle mascherine** indossate correttamente, cioè **coprendo innanzitutto il naso**. Inoltre, mostra prospettive interessanti nelle novità terapeutiche, quali irrigazioni nasali o spray nasali antivirali.

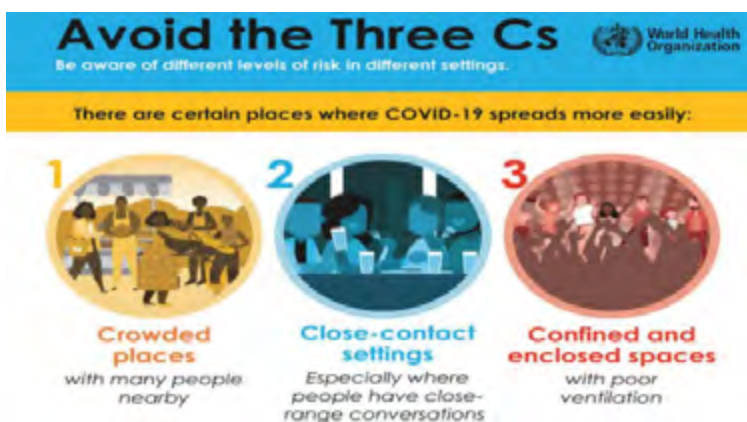
<https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19#/media/File:Fphar-11-00937-g001.jpg>

<https://www.nature.com/articles/s41385-020-00359-2>

## Quali sono i luoghi dove l'aerosol può essere più pericoloso?

I luoghi che ci espongono a **maggior rischio** sono:

1. **luoghi affollati** (anche all'aperto) con molte persone vicine;



2. **luoghi dove le persone conversano vicine;**

3. **ambienti chiusi e non ventilati**, dove le **goccioline fini** dell'aerosol possono persistere più a lungo.



**Aumento dei rischi:**

**1+2+3**

I rischi aumentano quando persistono le **tre situazioni contemporaneamente**.

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>

In piena aria all'**aperto**, l'aerosol è molto **meno pericoloso**.

Un ruolo importante nella diffusione virale negli ambienti chiusi lo ri-

vestono i **sistemi di aerazione e di condizionamento dell'aria**, dal momento che questi **possono aumentare o diminuire i rischi infettivi**. Secondo un rapporto dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS), la movimentazione dell'aria in ambiente può incrementare la gittata delle goccioline o determinare lo spostamento dell'aerosol verso una diversa porzione dell'ambiente, investendo altri occupanti e favorendone il contagio.

Le criticità sussistono anche nel caso di **ventilazione naturale** degli ambienti mediante l'apertura dei serramenti. Infatti, l'aria viene movimentata attraverso l'edificio per effetto della pressione differenziale tra le diverse aperture presenti. Pertanto, in caso di ventilazione naturale degli ambienti è essenziale mantenere chiuse le porte interne all'edificio onde limitare la diffusione tra ambienti adiacenti. Un report dell'ISS ed uno dell'ECDC forniscono una serie di **raccomandazioni** da seguire, sia negli ambienti domestici che lavorativi, per mantenere un **buon livello di qualità dell'aria indoor** al tempo della pandemia.

[https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+33\\_2020.pdf](https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+33_2020.pdf)

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/heating-ventilation-air-conditioning-systems-covid-19>

### **Le mascherine sono efficaci nella prevenzione della trasmissione delle infezioni da coronavirus?**

Le mascherine sono barriere fisiche che impediscono ai droplet respiratori di entrare nel naso e nella bocca e ai droplet mucosalivari di individui infetti di uscire. Il loro ruolo può essere particolarmente importante nella prevenzione del COVID-19, dove individui infettivi possono eliminare il SARS-CoV-19 anche se asintomatici o pre-sintomatici.

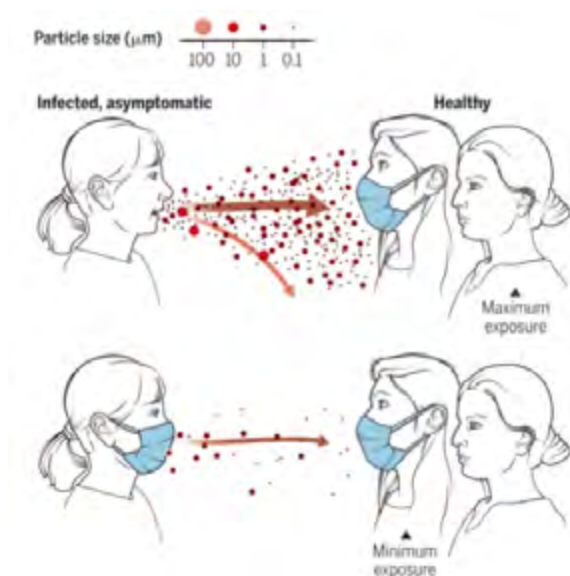
<https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/>

Studi recenti finalmente hanno dimostrato incontrovertibilmente che in generale le **mascherine possono salvare la vita** riducendo le possibilità di trasmettere e di contrarre il coronavirus e la gravità dell'infezione se le persone contraggono la malattia.

[https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2776536?guestAccessKey=c8c5f-dec-946c-4e8f-a948-21c510ac0682&utm\\_source=fbpage&utm\\_medium=social\\_jama&utm\\_term=4559012254&utm\\_campaign=article\\_alert&linkId=112988549](https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2776536?guestAccessKey=c8c5f-dec-946c-4e8f-a948-21c510ac0682&utm_source=fbpage&utm_medium=social_jama&utm_term=4559012254&utm_campaign=article_alert&linkId=112988549)

<https://www.esanum.it/today/posts/il-virus-circola-nellaria-degli-ambienti-chiusi>





L'agenzia federale americana per la tutela della salute (CDC, Centers for Disease Control and Prevention) ha pubblicato nuovi dati che dimostrano come l'utilizzo delle mascherine possa ridurre significativamente la trasmissione del virus, **sino a oltre il 95%, ma solo se correttamente indossate**. [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33431650/+](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33431650/)  
Attraverso l'uso combinato delle mascherine e del distanziamento sociale solo il 19% dei cittadini USA si sono infettati. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2777343>

Recentemente una ricerca condotta dall'Università di Padova ha dimostrato che l'uso delle mascherine **respiratorie gratuite** e/o il loro utilizzo obbligatorio in Italia ha portato a un rapido calo della trasmissione virale, **riducendo fino a 30mila contagi in meno** durante la primavera 2020. I risultati dello studio, pubblicati sulla rivista *Infectious Disease*, dimostrano che, in seguito al lock-down nazionale, nelle regioni italiane che hanno introdotto l'uso obbligatorio di mascherine si è verificata un'ulteriore riduzione del numero di nuovi casi, suggerendo che questa misura sia stata il fattore principale per fermare la diffusione del virus.

<https://scienze.fanpage.it/le-mascherine-hanno-ridotto-i-casi-di-covid-in-italia-30mila-contagi-in-meno-nella-prima-ondata/>

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23744235.2021.1877810?needAccess=true>

<https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/preventing-the-spread-of-the-coronavirus>

Alcuni esperti considerano la mascherina il nostro “**vero vaccino**”, e che dovrà essere utilizzata ancora per molto tempo anche dopo la vaccinazione di massa. Per questo è di fondamentale importanza comprendere a pieno come va utilizzato questo importante strumento di protezione.

<http://www.nbst.it/708-estate-e-virus-effetti-sole-condizionatori-trasmissione-coronavirus.html#>

<https://www.journalofhospitalinfection.com/action/showPdf?pii=S0195-6701%2821%2900007-4>

<https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/02/18/covid-il-pericolo-a-volte-sottovalutato-dellaerosol-doppia-mascherina-o-quella-ffp2-per-arginare-il-virus/6101914/>

<https://www.pnas.org/content/pnas/118/8/e2015482118.full.pdf>

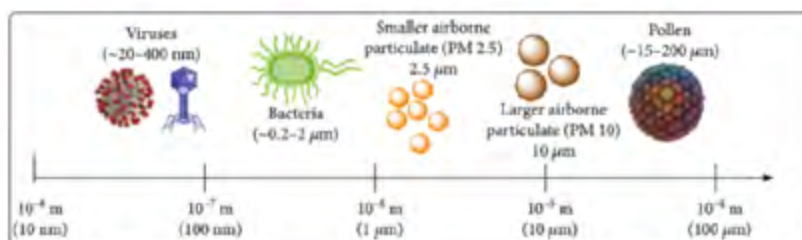
<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2820%2930514-2>

### **Quali sono le mascherine a disposizione?**

Nell’ultimo anno, dopo un inizio convulso e disorganizzato, abbiamo imparato a conoscere e utilizzare le **mascherine** come **dispositivi di protezione individuale** per rallentare la diffusione del virus Sars-Cov-2. Appurata l’utilità di avere una **barriera filtrante** davanti a **naso e bocca** che riduce il rischio di far uscire e di inalare particelle virali pericolose, si cerca ora di raggiungere il massimo livello di , sfruttando al meglio gli strumenti disponibili.

Esistono diversi tipi di mascherine e respiratori con differenti livelli di protezione per chi le indossa, a seconda del materiale usato e del design. Servono in generale a fornire protezione contro contaminanti aerei di differente grandezza, che vanno dal polline a fumi chimici fino ai patogeni. Il SARS-CoV-2 ha un diametro di 60-140 nanometri, molto più piccolo di quello della polvere, del polline e dei batteri.

<https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/>



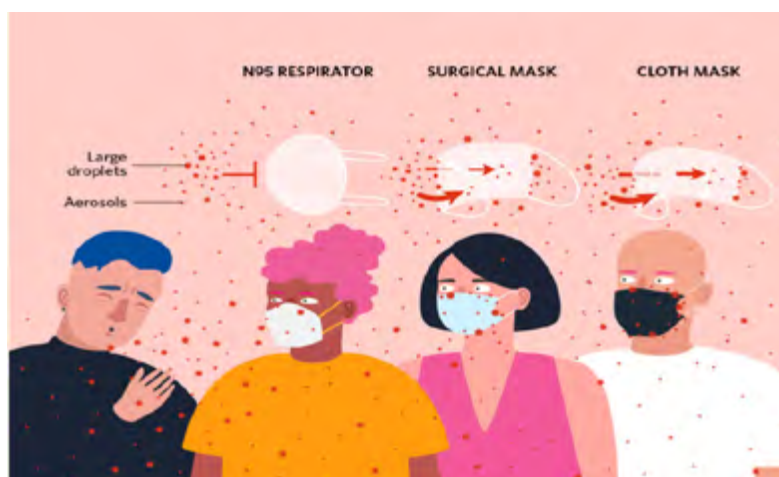
Le qualità che vengono analizzate per valutare le proprietà preventive delle mascherine sono:

- la **capacità filtrante**, cioè la capacità della mascherina di impedire il passaggio di goccioline microscopiche (del diametro medio di 3 micron);
- la **permeabilità all'aria** della mascherina o “**respirabilità**”, cioè quanto la mascherina permette di respirare agevolmente chi la indossa;
- la **vestibilità**, cioè l'adesione al viso.

Le mascherine a disposizione della popolazione per la prevenzione del contagio sono essenzialmente di **tre tipi**, in ordine crescente di capacità filtrante:

- **mascherine di comunità o di tessuto**;
- **mascherine chirurgiche**;
- **mascherine filtranti (FFP o N95 negli USA)**.

**Mascherine di comunità o di tessuto**



Hanno lo scopo di **ridurre la circolazione del virus nella vita quotidiana** e non sono **soggette a particolari certificazioni**. Non devono essere considerate né dei dispositivi medici, né dispositivi di protezione individuale, ma una misura igienica utile a ridurre la diffusione del virus SARS-CoV-2. Possono essere mascherine **monouso o mascherine lavabili, anche auto-prodotte**, in materiali multistrato idonei a fornire un'adeguata barriera e, al contempo, a garantire comfort e respirabilità, forma e aderenza adeguate per coprire dal mento fino al di sopra del naso. Dal punto di vista tecnico però per questo tipo di protezione non è prevista nessuna valutazione né da parte dell'Istituto Superiore di Sanità né dell'INAIL.

Le capacità filtranti dipendono da una serie di fattori:

- **materiale usato**, quali la struttura e la composizione del tessuto;
- **numero di strati**;
- **grado di umidità** nella mascherina.

Proprio per questo motivo le mascherine di comunità non possono essere utilizzate in ambiente ospedaliero o per prestare assistenza in quanto mancano dei requisiti tecnici.

Le performance filtranti e di vestibilità di queste mascherine sono abbastanza variabili, inferiori comunque a quelle chirurgiche e a quelle filtranti. Offrono una difesa solamente verso le particelle virali più grandi, mentre **non garantiscono protezione dalle goccioline più piccole** (aerosol).

Sono mascherine con un **livello di protezione basso**. Nonostante ciò da mesi questo tipo di mascherine vengono molto frequentemente utilizzate in tutti i contesti, in particolare tra i giovani e tra gli ospiti dei media e tra i politici, con colori, simboli e scritte le più disparate. Hanno una scarsa e variabile capacità filtrante e spesso mostrano una **scarsa aderenza** alla faccia, con pericolo di **inalazione di aerosol infetti**.

Recentemente è arrivato lo stop alle mascherine in stoffa e conseguente obbligo di quelle di tipo **FFP2** in diversi paesi dell'Ue. La diffusio-



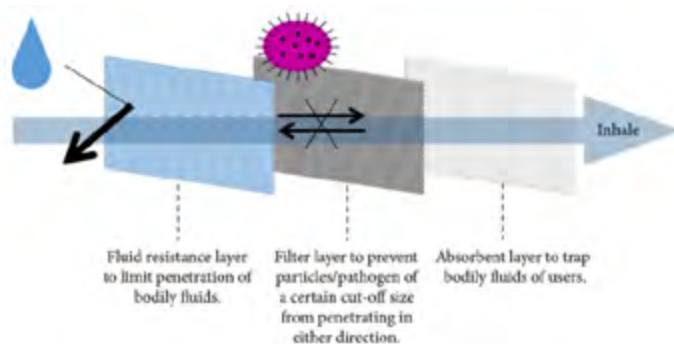
ne del virus, le sue **mutazioni aggressive e l'aumento costante dei contagi** stanno portando **i governi d'Europa** ad adottare nuove e più severe misure di contenimento che riguardano anche **i dispositivi di protezione da indossare**. In particolare, le mascherine di stoffa, spesso preferite perché lavabili e riutilizzabili, sono state messe **al bando nei luoghi pubblici** in Austria, Francia e Germania, perché le mascherine di stoffa non garantirebbero una **protezione adeguata e sufficiente** per le varianti che portano il virus a essere più contagioso.

<https://m.my-personaltrainer.it/benessere/mascherine-stoffa-divieto-luoghi-pubblici.html>  
<https://www.bmj.com/content/372/bmj.n432>

La raccomandazione è quindi quella di usare al loro posto mascherine altamente protettive, quali le **mascherine chirurgiche** ed in particolare le **mascherine filtranti FFP2**.

### Mascherine chirurgiche

Sono le **mascherine ad uso medico**, sviluppate per essere utilizzate in ambiente sanitario o in particolari ambienti lavorativi e certificate in base alla loro capacità di filtraggio. Rispondono alle caratteristiche richieste dalla **norma UNI EN ISO 14683-2019** e funzionano impedendo la trasmissione dei microrganismi. Anche **nel caso in cui compaiano sintomi** è necessario utilizzare le **mascherine chirurgiche**, certificate come **dispositivi medici (DM)**. Sono mascherine composte da **3 strati** differenti: lo **strato esterno** è impermeabile e aiuta a allontanare i droplet mucosalivari; lo **strato intermedio** è costituito da un filtro che previene il passaggio di particelle o di patogeni sotto ad un certo diametro; lo **strato interno** è fatto di materiale assorbente per catturare i droplet mucosalivari di chi la indossa, ridurre l'umidità e migliorare il comfort.



<https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/>

Il 31 agosto 2020 il Comitato tecnico-scientifico (CTS) ha diffuso una nota in cui illustra le tecniche per l'**uso della mascherina chirurgica a scuola**, differenziandone l'uso per fascia di età e in situazione statiche e dinamiche.

<http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioNotizieNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=dalministero&id=5036>

L'ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) ha pubblicato un Rapporto con le indicazioni sull'uso delle mascherine di tipo medico (per es. chirurgiche) e di tipo non medico nelle persone non malate per contrastare la diffusione del virus nella comunità da parte di chi è in fase presintomatica o asintomatica.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/using-face-masks-community-reducing-covid-19-transmission>



La **capacità filtrante** delle mascherine chirurgiche è soprattutto **verso l'esterno**: questo significa che le eventuali secrezioni respiratorie vengono bloccate dalla mascherina, evitando la fuoriuscita di droplet e goccioline potenzialmente infette. Al contrario la sua capacità filtrante verso chi la indossa è bassa (stimata intorno al 20%), mentre verso l'esterno è estremamente elevata e nel caso dei batteri può superare il 95%. Questi dispositivi medici sono monouso e col tempo si deteriorano.

Le mascherine non sempre aderiscono bene al volto e le modalità di utilizzo delle mascherine chirurgiche può produrre aperture ai lati permettendo agli aerosol infetti di penetrare.

Un utile accorgimento per ridurre questi problemi è quello di fare un nodo sui cordoni come in figura, eliminando così spazi vuoti tra le guance e la mascherina, oppure si può indossare sopra alla mascherina chirurgica una mascherina di stoffa per migliorare l'adesione al viso.



### Mascherine filtranti (FFP)

L'Istituto Superiore di Sanità ha emanato un documento riguardante i DPI (come ad esempio le mascherine filtranti facciali FFP2 e FFP3) e i dispositivi medici raccomandati per la **prevenzione del contagio da SARS-CoV-2 in contesto lavorativo** (operatori sanitari, addetti alle pulizie, tecnici di laboratorio, pazienti con/senza sintomi, accompagnatori, ecc.) e destinatari dell'indicazione.

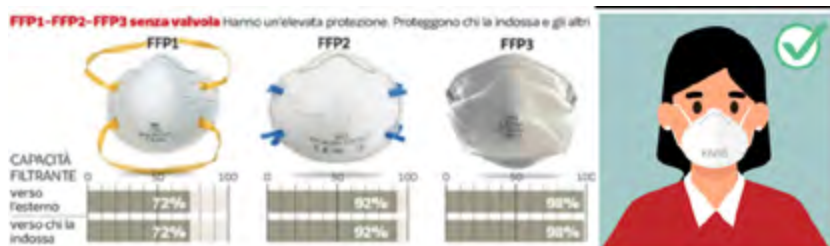
Questa tipologia di mascherina appartiene ai **dispositivi di protezione individuale (DPI)** e sono normate dal decreto legislativo 475/1992 e dalle norme UNI EN 149:2009. I **DPI** proteggono l'utilizzatore da ciò che circola negli ambienti esterni, soprattutto da sostanze sotto forma di aerosol (ovvero goccioline di dimensioni molto piccole).

Si distinguono tre tipi diversi di mascherine filtranti (FFP: Filtering Facepiece against Particles), sulla base della loro capacità di filtraggio:

- FFP1, che filtra almeno l'80% delle particelle di piccole dimensioni presenti nell'aria, e quindi poco efficaci nel proteggere da agenti patogeni;
- **FFP2, che filtra almeno il 94% delle particelle presenti nell'aria;**



- FFP3, che filtra almeno il 99% delle particelle presenti nell'aria e quindi impiegate in contesti con rischio di contagio elevato.



I DPI possono essere con o senza valvola: quelli dotati di valvola sono sicuramente dispositivi più confortevoli perché favoriscono il processo di espirazione. Attenzione però perché questo tipo di mascherine non può però essere indossato da chiunque e in qualsiasi condizione: se ad esempio ad indossare un DPI con valvola è un soggetto positivo al Covid-19, l'aerosol rilasciato dall'espirazione contenente particelle virali verrà rilasciato nell'ambiente e quindi questa protezione non riuscirà a fermare il contagio. Per questo motivo queste mascherine sono definite “**mascherine egoiste**”.

Le **FFP2 senza valvola** sono quelle più performanti per quanto riguarda la capacità filtrante e la vestibilità e quelle che proteggono **in maniera più efficace** chi le indossa. Corrispondono alle **N95** statunitensi e le **K95** cinesi.

Le mascherine FFP1, FFP2 e FFP3 sono realizzate con tessuto-non-tessuto (Tnt) con proprietà e funzionalità differente:

- **strato esterno**: protegge dalle particelle di dimensioni più grandi;
- **strato intermedio**: filtra le particelle più piccole;
- **strato interno**: a contatto con il volto, ha la doppia funzione di mantenere la forma della maschera e di proteggere la maschera dall'umidità prodotta con il respiro, tosse o starnuti.

Lo strato filtrante delle mascherine FFP1, FFP2 e FFP3 agisce meccanicamente (come un setaccio) per particelle fino a 10 micron di diametro. Al di sotto di queste dimensioni, le fibre dei Tnt cariche elettrostaticamente attirano e catturano le particelle più piccole.

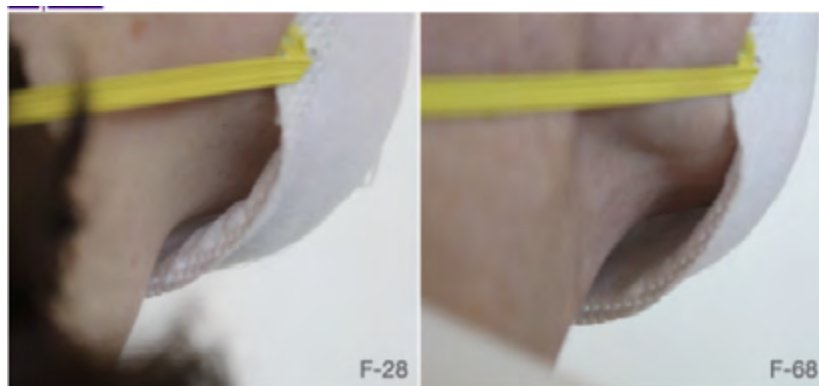
In Germania e in Austria è entrato in vigore recentemente **l'obbligo delle mascherine FFP2 nei negozi e sui mezzi di trasporto**.

Per avere il massimo della capacità filtrante le FFP2 devono avere an-



che una **ottimale vestibilità**. Ricerche su diversi tipi di FFP2 ha dimostrato che nel caso di spazi tra il viso e la mascherina la filtrazione della maschera si riduce e diventa simile a quella derivata da prove su mascherine di tessuto e mascherine chirurgiche.

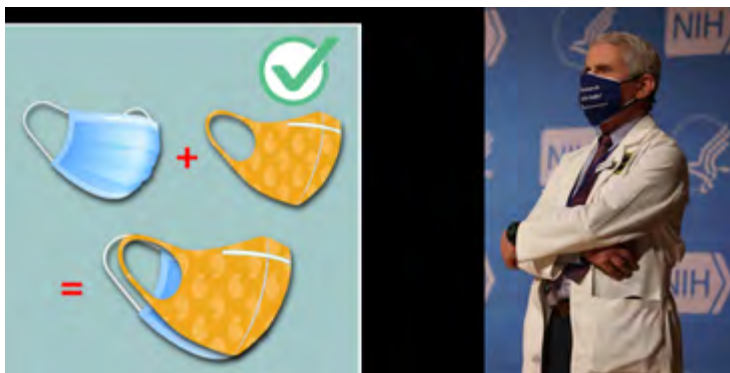
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0245688>



Le FFP2 dovrebbero proteggerci dal coronavirus ma la loro efficacia potrebbe essere compromessa nel caso non si tratti di mascherine a norma di legge. Sono stati effettuati diversi sequestri dei Nas in quest'ultimo periodo e ora sullo scandalo delle mascherine indaga anche l'antifrode Ue.

**DOPIE MASCHERINE: mascherina chirurgica+mascherina di stoffa**  
Recentemente negli USA vengono sempre più utilizzate **doppie mascherine** per migliorare l'adesione al viso e ridurre spazi vuoti dove si possono introdurre i virus: prima si indossa una **mascherina chirurgica** e sopra una **mascherina di tessuto**.

L'immunologo statunitense Anthony Fauci, parte della task force di Joe Biden, ha dichiarato, in particolare, che indossare due mascherine una sull'altra "*probabilmente aiuta*". A sostegno di questa tesi è arrivato a metà febbraio 2021 uno studio condotto dal CDC statunitense, che ha dimostrato come **una mascherina di stoffa, posta sopra a una chirurgica**, aumenti la capacità filtrante in maniera significativa. In termini percentuali, una mascherina chirurgica o di stoffa blocca in ingresso circa il 40% delle particelle, mentre utilizzandole entrambe si passa a una percentuale **prossima all'80%**, quindi la protezione diventerebbe pressoché **doppia**.



<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/pdfs/mm7007e1-H.pdf>

<https://www.meteo.it/notizie/due-mascherine-meglio-una-sola-e8693d3>

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/types-of-masks.html>

### **Il problema delle mascherine non conformi**

La diffusione incontrollata di **mascherine non conformi** alle norme di sicurezza è stata autorizzata dal Governo con i decreti legge n. 18 e 34 del 2020 quando, in piena emergenza e per far fronte alla carenza di Dpi nel nostro paese, è stata introdotta la possibilità di immettere sul mercato dispositivi di protezione individuale realizzati in deroga alle vigenti disposizioni e normative sulla marcatura CE.

### **MASCHERINE DI TESSUTO**

Le mascherine di stoffa non sono soggette a particolari certificazioni perché non si possono standardizzare le capacità filtranti di mascherine di manifattura molto variabile. Queste mascherine che, non rispettando i requisiti richiesti per le mascherine ad uso medico, non possono essere utilizzate in ambito sanitario, ma sono state considerate sufficienti per l'uso in comunità specie all'inizio della pandemia in assenza delle altre mascherine. Queste mascherine, per legge, non hanno l'obbligo di rispettare requisiti di filtrazione o respirabilità, ma devono indicare al pubblico, sulla confezione, che non si configurano né come dispositivo medico, né come dispositivo di protezione individuale. In questo momento particolare dell'epidemia con la diffusione delle varianti più aggressive **dovrebbero essere sconsigliate** anche per l'uso comunitario.

### **MASCHERINE CHIRURGICHE**

*Alcuni tipi di mascherine chirurgiche* sono state messe sotto accusa per

la loro scarsa capacità filtrante. L'azienda Archa, autorizzata dall'Ente Italiano di accreditamento Accredia, ha sottoposto ad analisi le mascherine chirurgiche prodotte dall'azienda FCA e ha rilevato come queste non siano rispondenti ai requisiti di norma in tema di efficienza di filtrazione batterica (BFE).

<https://www.greenme.it/vivere/salute-e-benessere/mascherine-fca/>

## MASCHERINE FFP2

Recentemente sono sotto accusa anche le **mascherine FFP2** certificate da un ente turco (**numero identificativo CE 2163**). Secondo gli esperti, alcune di queste mascherine potrebbero non offrire una protezione idonea, al contrario di quanto certificato, non superando le prove di filtraggio. Le mascherine devono attenersi al regolamento UE 425/2016 e, prima di poter essere messe in commercio, vengono sottoposte ad una serie di controlli e verifiche con l'obiettivo di certificare che rispettino tutti i parametri. A quel punto, se c'è il via libera, verrà apposto il marchio CE. Sulle mascherine FFP2, però, vicino al marchio CE compare un codice di quattro cifre o lettere che identifica l'ente certificatore. Uno strumento utile per capire subito chi ha certificato la nostra mascherina ce lo fornisce l'Ue con il suo database Nando per l'Italia.

[https://www.ilcittadinomb.it/stories/Cronaca/le-mascherine-ffp2-che-non-protettono-dubbi-sul-marchio-ce-2163\\_1389212\\_11/](https://www.ilcittadinomb.it/stories/Cronaca/le-mascherine-ffp2-che-non-protettono-dubbi-sul-marchio-ce-2163_1389212_11/)

<https://www.greenme.it/vivere/salute-e-benessere/mascherine-ffp2-antifrode-ue-tool/>

Se a questo link nel campo "Keyword On Notified body number" inserite il numero che si trova vicino al simbolo CE presente sulla vostra mascherina potrete immediatamente conoscere l'ente certificatore.

<https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=search.main>  
<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/certificazione-verifica-e-innovazione/validazione-in-deroga-dpi-covid19.html>

## NUOVE MASCHERINE NON CERTIFICATE

Negli ultimi mesi sono state progettate e prodotte nuovi tipi di mascherine con caratteristiche interessanti, quali la riutilizzabilità, l'alta filtrazione e anche l'attività antivirale, ma il Ministero della Salute evidenzia

i «**potenziali rilevanti rischi per la salute**» derivanti «**dall'assenza di un regolare processo valutativo**».

**MASCHERINE U-Mask.** I risultati delle prove di laboratorio non ufficiali effettuate dalla rivista Altro Consumo dimostrano che U-Mask, mascherina riutilizzabile, ha un'efficacia filtrante del 98% e una respirabilità decisamente buona, anche dopo cinque lavaggi in lavatrice. Il Ministero della Salute ha imposto lo stop alla vendita delle U-Mask perché non sono dispositivi medici e possono rappresentare un potenziale rischio per la salute.



<https://www.altroconsumo.it/salute/cura-della-persona/news/u-mask>

[https://milano.repubblica.it/cronaca/2021/02/19/news/mascherine\\_u-mask\\_il\\_ministero\\_della\\_salute\\_impone\\_lo\\_stop\\_alla\\_vendita\\_non\\_sono\\_dispositivo\\_medico\\_potenziali\\_rischi\\_pe-288358913/](https://milano.repubblica.it/cronaca/2021/02/19/news/mascherine_u-mask_il_ministero_della_salute_impone_lo_stop_alla_vendita_non_sono_dispositivo_medico_potenziali_rischi_pe-288358913/)

**MASCHERINE LIV-MASK.** *Le caratteristiche delle mascherine sono lasciate alla descrizione della ditta produttrice, dal momento che le mascherine non sono sottoposte a test e valutazioni ufficiali. “Il tessuto utilizzato è resistente all’acqua e le mascherine Liv Mask sono dotate di filtri antivirali riutilizzabili per garantire una maggiore protezione fino a 20 volte. la tecnologia impiegata per progettare Liv Mask è stata testata e riconosciuta efficace contro i virus che comunemente colpiscono l’uomo, tra cui: SARS-CoV-2 (COVID-19), rischio ridotto fino al 99,99% in meno di 3 minuti”.*

<https://www.mbnews.it/2020/12/liv-mask-mascherina-covid-dispositivo-medico-chirurgico/>

### **Nuove ricerche: Mascherine riusabili e autodisinfettanti**

- Dall’inizio della pandemia l’aumento vertiginoso della domanda e dello smaltimento delle mascherine ha condotto alla ricerca di nuovi prodotti riusabili e con proprietà antivirali.



<https://cen.acs.org/safety/COVID-19-pandemic-spurred-materials/98/i31> <https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/> <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1359029421000017?token=5DEF0E033AB14A8D9292E6FDF70C5400E97AC791B8915B47B3FA5CCA9B93509635AE158B34C1D3515EDA9B074FD59ABA>

- <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.0c03725>
- **Mascherine coperte con nano strato di rame.** Il SARS-CoV-2 viene inattivato dopo essere stato a contatto con il rame per 4 ore, mentre sulla plastica rimane attivo fino a 3 giorni (N. Eng. J. Med. 2020, DOI: 10.1056/NEJMc2004973). Nanoparticelle di rame depositate su una mascherina chirurgica le conferiscono fotoattività contro i microrganismi, e la mascherina è riutilizzabile e auto-disinfettata.
- **Mascherine di fibra impregnata di Sali di ammonio quaternario.** Questo disinfettante, riesce a distruggere la membrana lipidica del SARS-CoV-2.
- **Mascherine impregnate di Sali di argento o con nanoparticelle di argento,** per aumentare le attività antimicrobiche;
- **Mascherine con strati esterni ricoperti di grafene o polygrene,** con proprietà antibatteriche e antivirali.

### Come indossare correttamente le mascherine

L'utilizzo sbagliato di una mascherina può annullare totalmente il suo utilizzo rendendolo addirittura più pericoloso. Per questo motivo è bene

seguire alcuni **importanti passaggi** per indossarla nel modo corretto:

- **prima** di indossarla, **lavare le mani** con un gel a base alcolica o con acqua e sapone;
- **coprire completamente bocca e naso** e assicurarsi che la mascherina sia perfettamente **aderente al viso**;
- **evitare di toccare** la mascherina durante l'utilizzo;
- **cambiare la mascherina** non appena diventa umida o, comunque, ogni **6-8 ore** e non riutilizzarla se si pensa che sia stata contaminata;
- quando ci si toglie la mascherina, bisogna sempre avere ben in mente che la sua superficie esterna **può essere contaminata**;
- dopo aver tolto la mascherina **lavarsi subito le mani**;
- on utilizzare la mascherina al posto del distanziamento sociale;
- **smaltire correttamente** la mascherina usata.

<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-mask/art-20485449>



1. Copri **SEMPRE** e **COMPLETAMENTE** il naso e la bocca



2. Cerca di non lasciare spazi tra il viso e la mascherina



3. Usa mascherine con stringi-naso

### **Come NON indossare le mascherine**

Le mascherine vengono molto spesso abbassate lasciando il **naso** esposto agli aerosol infetti. E' una pratica frequentissima ma **molto pericolosa**: il naso è il **primo e più importante attacco del coronavirus** poiché il virus per entrare e infettare le cellule si deve attaccare al recettore **ACE2**, presente in più alta densità proprio nelle **cellule del naso** rispetto alle cellule respiratorie.

E' stato affermato che *“indossare la mascherina sulla **bocca** e non sul naso è come tenere la cintura di sicurezza della macchina in mano senza allacciarla”*.



<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-face-masks-community-first-update.pdf>

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/about-face-coverings.html>

### Quando cambiare le mascherine?

C'è però una cosa a cui poche persone fanno attenzione, che potenzialmente potrebbe mettere a rischio se stessi e tutti coloro che ci stanno attorno: l'**usura della mascherina**.

Una mascherina, a meno che sia una di quelle lavabili, dura al **massimo 6-8 ore**. Ciò vuol dire che se qualcuno alla fine di una giornata lavorativa non se la cambia allora è quasi come se non ce l'avesse. In particolare dopo l'uso di una giornata della mascherina FFP2 l'**umidità** che si espelle dalla bocca e dal naso **riduce le cariche elettrostatiche** e quindi la capacità filtrante.

<https://newscenter.lbl.gov/2020/12/09/anti-covid-mask-breaks-mold/>

### Esercizio fisico e le mascherine

[https://www.ansa.it/canale\\_saluteebenessere/notizie/medicina/2020/11/18/coronavirus-chi-e-sano-puo-fare-esercizio-con-la-mascherina\\_638c2fa2-123f-4c75-9960-a5a1b6b7d521.html](https://www.ansa.it/canale_saluteebenessere/notizie/medicina/2020/11/18/coronavirus-chi-e-sano-puo-fare-esercizio-con-la-mascherina_638c2fa2-123f-4c75-9960-a5a1b6b7d521.html)

<https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/AnnalsATS.202008-990CME>

Se si è sani si può fare attività fisica anche con la mascherina, senza che questo intacchi parametri fisiologici come il **tasso di ossigeno nel sangue**. Lo afferma una revisione degli studi sul tema pubblicata dalla rivista *Annals of the American Thoracic Society*.

I ricercatori hanno analizzato studi già pubblicati che comprendevano diversi tipi di sforzo fisico e diversi modelli di mascherine, da quelle di

comunità fino ai respiratori industriali.

In conclusione, anche se l'attività con la maschera può dare la sensazione che lo sforzo per respirare sia maggiore, gli effetti sui gas disciolti nel sangue e altri parametri fisiologici sono minimi, spesso troppo per essere misurati. Inoltre non ci sono evidenze che indichino differenze riguardo al genere o all'età nella risposta all'esercizio con le mascherine.

Durante l'esercizio si possono avere degli effetti come la sensazione di avere il respiro corto, o che il viso diventi più caldo o più sudato del solito, ma sono solo **sensazioni** percepite che non hanno un impatto sulla funzionalità cardiopolmonare nelle persone sane.

### **INFINE.....Ricordati di smaltire le mascherine in maniera corretta!**

Un'altra pandemia cova sotto l'attuale, una **“pandemia di plastica”**, e uscirne sembra molto più complicato, se non impossibile. Infatti, per superare la pandemia stiamo preparando il terreno a un nuovo disastro ambientale: la plastica che usiamo per difenderci dal Covid-19 sta avvelenando il mondo. L'utilizzo pervasivo di **mascherine e guanti**, monouso e non biodegradabili, ha peggiorato l'inquinamento ambientale da plastica. Ogni mese vengono prodotti globalmente 129 miliardi di mascherine, di plastica; 65 miliardi di guanti, di plastica, e le **mascherine impiegano 450 anni per decomporsi**. Il WWF ha rilasciato un report in cui si legge che se anche solo l'1% delle mascherine prodotte venisse disperso si tratterebbe di ben 10 milioni di pezzi. Considerando che il peso di ognuna è di circa 4 grammi, significherebbe caricare sulle spalle della natura 40mila chilogrammi di plastica.

<https://www.wwf.it/scuole/?53500%2FNello-smaltimento-di-mascherine-e-guanti-serve-responsabilita>

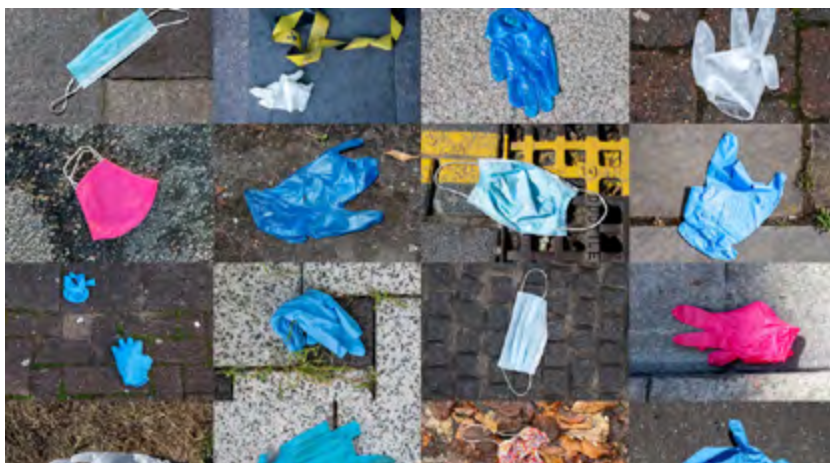
Come intitolato da un articolo del Guardian uscito nell'estate 2020, in futuro non lontano nel mare potrebbero esserci **“più mascherine che meduse”**.

<https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/08/more-masks-than-jellyfish-coronavirus-waste-ends-up-in-ocean>

Secondo una ricerca commissionata dal Parlamento europeo, l'impegno dei governi nel contrasto alla pandemia “ha comportato significativi inconvenienti nello sviluppo, nell'attuazione e nell'applicazione delle misure” contro la plastica. Esistono comunque esempi virtuosi come la



decisione di introdurre nell'Unione europea la cosiddetta “**plastic tax**”, un prelievo sui rifiuti in plastica non riciclata prodotti da ciascuno Stato membro, e l'aumento delle multe in Francia per lo **smaltimento improprio** di dispositivi di protezione individuale, come **guanti e mascherine**. Non dobbiamo dimenticare che **non esistono barriere sufficienti** che possano tener lontana la plastica dall'aria, dall'acqua, dall'ambiente, dal cibo che mangiamo, dagli animali e dagli ecosistemi in cui viviamo. **Personalmente possiamo limitare il danno ambientale smaltendo correttamente le nostre mascherine.**



<https://www.scienzainrete.it/articolo/pandemia-di-plastica/camilla-tuccillo/2021-02-01>

<https://www.rinnovabili.it/ambiente/rifiuti/mascherine-rifiuti-covid-19-mari/>

[https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/02/26/news/ue\\_la\\_lotta\\_al\\_covid\\_frena\\_quella\\_all\\_inquinamento\\_da\\_plastica-289313620/](https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/02/26/news/ue_la_lotta_al_covid_frena_quella_all_inquinamento_da_plastica-289313620/)

## Conclusioni

Il ruolo protettivo delle mascherine nei confronti del COVID-19 è stato approfondito e confermato in numerose ricerche in tutto il mondo. **Indossare la mascherina deve essere considerato un gesto di responsabilità collettiva per proteggerci reciprocamente.** Pertanto è necessario comunicare in maniera efficace alla popolazione le acquisizioni scientifiche sulle caratteristiche e le modalità di utilizzo di questo strumento al fine di aumentarne le qualità preventive.

È bene ricordare che per raggiungere un alto livello di prevenzione del **SARS-CoV-2** non basta il solo uso di una **mascherina** (preferibilmente filtrante o chirurgica), ma è necessario rispettare anche le altre

regole preventive:

- **distanziamento fisico**, almeno di **2 metri**;
- **lavaggio accurato delle mani**;
- **ventilazione degli ambienti in cui si soggiorna**;
- **protezione degli occhi**.

“Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis”

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31142-9/fulltext#%20](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31142-9/fulltext#%20)

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>



L'uso diffuso delle mascherine per diverso tempo non terminerà con le vaccinazioni di massa anti-COVID per la probabile comparsa di **varianti** o di **nuovi virus**, la incompleta vaccinazione della popolazione, l'alta probabilità che il COVID diventi una malattia cronica stagionale, e per gli **ostacoli** che impediscono il raggiungimento dell'**immunità di gregge**, quali in particolare:

- la presenza delle varianti, che più sono contagiose e più elevata è la soglia per arrivare all'immunità di gregge;
- la difficoltà nel comprendere se i vaccini riescano a bloccare la trasmissione del virus e delle diverse varianti presenti e future;
- la efficacia non completa dei vari vaccini;
- la presenza di un numero elevato di persone che non si possono vaccinare, non vogliono vaccinarsi o non rispondono alle vaccinazioni;
- la non uniformità delle campagne vaccinali nel mondo;

- le scarse conoscenze sulla durata dell'immunità;
- il cambiamento nei nostri comportamenti dopo aver ricevuto il vaccino: l'Rt potrebbe aumentare nonostante i vaccini, in assenza del distanziamento sociale e dell'uso delle mascherine.

<https://scienze.fanpage.it/dalle-varianti-al-contagio-da-vaccinati-i-5-ostacoli-allimmunita-di-gregge-secondo-nature/>

<https://www.nature.com/articles/d41586-021-00728-2>

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2777343>

BMJ 2021;373:n913

<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n913>

E' anche prevedibile che l'uso delle mascherine potrà continuare per molto tempo per libera scelta, come è avvenuto in Asia dopo la SARS, dal momento che le mascherine hanno mostrato **ulteriori proprietà preventive** nei confronti di **altri problemi infettivi** (influenza, raffreddori, malattie respiratorie) e di importanti **problemi non infettivi ambientali** (inquinamento da smog e pollini).

Nei prossimi mesi, nonostante il probabile e auspicabile successo delle vaccinazioni, almeno nei paesi sviluppati, sarà necessario estendere la vaccinazione di massa in tutti i Paesi ed effettuare studi approfonditi nei diversi campi relativi all'odierna epidemia, quali l'evoluzione delle **varianti**, il miglioramento dell'**efficacia dei vaccini**, le **risposte immunitarie**, il **miglioramento delle terapie**, e la prevenzione dello **spill-over** di altri virus.

La trasformazione eventuale dell'epidemia COVID in una malattia ricorrente cronica grazie ai vaccini dovrà portare ad una **riorganizzazione dei sistemi sanitari** e a **profondi cambiamenti culturali**, quali ad esempio l'aumento dei livelli di **educazione alla salute**, in particolare nella popolazione a rischio. Alla luce di questo scenario si evidenzia un bisogno urgente di investire risorse in **servizi medici e di sanità pubblica** più efficienti e in **programmi socioeconomici e culturali** che riducano le disparità nazionali ed internazionali nella risposta alle problematiche sanitarie.

Sarà lunga l'uscita dalla pandemia, ma, attraverso interventi integrati, organizzativi, culturali ed economici, inizia a sembrare possibile.

La pandemia da COVID-19 ha obbligato la popolazione mondiale ad adottare nuovi modi di vita, tra questi l'uso quotidiano delle mascherine. Dopo un anno dall'inizio della pandemia, i risultati di recenti ricerche puntualizzano il ruolo delle mascherine nella prevenzione della pandemia, ruolo spesso sottovalutato dalla popolazione.

**pdf open access sul sito dell'editore**



**CULTURA E SALUTE EDITORE PERUGIA**

**[www.edizioniculturasalute.com](http://www.edizioniculturasalute.com)**