

# PROTEZIONE DALLA TRASMISSIONE DI AGENTI PATOGENI PER VIA AEREA

Versione 06.11.2020

Per tutelare i propri lavoratori, il datore di lavoro deve adottare provvedimenti per impedire la trasmissione di agenti patogeni per via aerea. Questa scheda informativa, rivolta agli specialisti, illustra le misure più opportune per ridurre il rischio di trasmissione.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'economia,  
della formazione e della ricerca DEFR  
Segreteria di Stato dell'economia SECO

Gli agenti patogeni possono essere trasmessi nell'aria mediante particelle<sup>1</sup> infettive sotto forma di goccioline o piccoli aerosol. Le goccioline e gli aerosol contenenti il virus si formano quando una persona respira, parla, tossisce o starnutisce. Tossendo o starnutando si creano goccioline più grandi, mentre le attività ad alta voce (p. es. urlare, cantare) comportano un'espulsione accresciuta di piccoli aerosol. La quantità di particelle liberate dipende anche dalla frequenza e dalla profondità del respiro (p. es. durante uno sforzo fisico) e varia da persona a persona.

In linea di massima, l'esposizione a particelle infettive di qualsiasi grandezza è maggiore in un raggio di 1,5 metri attorno alla persona infetta. In caso di permanenza prolungata in un locale poco o per nulla arieggiato, la probabilità di una trasmissione tramite aerosol può risultare accresciuta anche a una distanza superiore a 1,5 metri, soprattutto se un soggetto infetto espelle un numero particolarmente elevato di piccole particelle, rimane a lungo nel locale in questione e la respirazione delle persone esposte è particolarmente profonda o accelerata.

## COVID-19

In generale, il coronavirus si trasmette attraverso un contatto stretto con una persona infetta. Nei contatti stretti, si è esposti a concentrazioni di virus elevate, il che favorisce la trasmissione. A più di 1,5 metri di distanza, gli aerosol si diluiscono: la concentrazione di virus si abbassa e, di conseguenza, si riduce nettamente il rischio di trasmissione. Per questo i contagi tramite aerosol non sono frequenti.

È possibile ridurre il rischio di trasmissione del nuovo coronavirus negli ambienti chiusi mediante idonei provvedimenti di ventilazione. Per questo l'UFSP raccomanda di arieggiare regolarmente tutti i locali in cui sono presenti persone.

La regola è che sul posto di lavoro ogni persona deve indossare una mascherina facciale (p. es. EN 14863) negli ambienti chiusi o all'interno di veicoli.

## Raccomandazioni

- Arieggiare aprendo sempre completamente le finestre e facendo in modo che si crei una corrente d'aria.
- Arieggiare regolarmente e frequentemente tutti gli ambienti. Quante più persone si trovano in un ambiente e quanto più questo è piccolo, tanto più spesso va arieggiato.
- Arieggiare gli ambienti in cui sono presenti più persone per lungo tempo (p. es. ambienti di lavoro, di soggiorno) per 5-10 minuti ogni 1-2 ore.

## Obiettivo di protezione

Protezione dal contagio diretto tramite particelle nell'aria (goccioline e aerosol):

- Rispetto della distanza (perlomeno 1,5 metri) e delle altre misure secondo il principio STOP.
- Garantire un sufficiente ricambio dell'aria negli spazi chiusi con aria esterna («aria fresca»).

Queste raccomandazioni valgono per gli ambienti lavorativi in generale. Nei contesti particolari che comportano rischi accresciuti di trasmissione per via aerea (p. es. laboratori di ricerca, ospedali) occorre adottare ulteriori provvedimenti di protezione.

## Basi legali

Nei locali con posti di lavoro permanenti, una ventilazione naturale o meccanica deve garantire un sufficiente ricambio d'aria per soddisfare le esigenze di tutela della salute (qualità dell'aria e clima dei locali) secondo l'OLL 3. I relativi requisiti sono descritti più in dettaglio negli articoli 16 (clima dei locali), 17 (ventilazione) e 18 (inquinamento dell'aria) dell'OLL 3.

<sup>1</sup> Particelle/particelle liquide: Particelle espulse nell'aria per tosse, starnuti, respirazione, ecc. Le goccioline sono grandi particelle liquide (> 5 micrometri) che si sedimentano rapidamente e si trovano principalmente nel campo vicino a una persona infetta]. Gli aerosol sono generalmente una dispersione di particelle liquide o solide

nell'aria. Nel contesto delle infezioni virali sono particelle fini (< 5 micrometri) che possono galleggiare a lungo nell'aria e si trovano principalmente nel campo vicino e lontano della persona infetta.

## Particelle

Mentre le particelle più grandi (goccioline) cadono a terra rapidamente, quelle più piccole (aerosol) possono rimanere sospese nell'aria per diverse ore e propagarsi nei luoghi chiusi. Se e con che velocità goccioline e aerosol scendono al suolo dipende, oltre che dalla grandezza delle particelle, da fattori ulteriori quali l'umidità, la stratificazione termica e il flusso dell'aria.

## Tasso d'infezione

La quantità di particelle inalate dipende da diversi fattori e determina la probabilità di infezione. Le principali variabili sono l'attività respiratoria delle persone esposte, il tempo di permanenza in un ambiente, le misure di protezione adottate (p. es. uso corretto della mascherina) e la concentrazione delle particelle sospese nell'aria, la quale dipende a sua volta dalla quantità delle particelle espulse da una persona infetta, dalla vicinanza a quest'ultima, dalla grandezza del locale, dal ricambio dell'aria («tasso d'aria fresca») e dai modi in cui le particelle scendono al suolo descritti in precedenza.

## Ricambio dell'aria

Gli ambienti chiusi devono essere adeguatamente arieggiati per consentire la diluizione e il ricambio dell'aria contaminata. Locali ben ventilati possono ridurre il rischio di contagio.

## Ventilazione meccanica

Negli edifici con ventilazione meccanica occorre rispettare le ordinanze (art. 16 segg. OLL 3) e le norme relative alla configurazione e la manutenzione degli impianti e ai flussi volumetrici dell'aria esterna.

## Ventilazione naturale

Negli ambienti arieggiati naturalmente occorre provvedere attivamente al ricambio dell'aria. Spalancare contemporaneamente diverse finestre è generalmente più efficace rispetto a un'apertura a ribalta delle finestre. Al di fuori del periodo di accensione dei riscaldamenti le finestre possono anche rimanere sempre aperte.

## Raccomandazioni

### Impianti di ventilazione meccanica

Regolare l'impianto in modo da massimizzare i flussi volumetrici per l'aria esterna («aria fresca») ed eliminare o ridurre il ricircolo dell'aria.

Esempi di flussi volumetrici per l'aria esterna (in base alla norma SIA):

- Uffici e uffici «open space»: 36 m<sup>3</sup>/h e per persona
- Locali adibiti a negozio/sportelli/zone per i clienti: 30 m<sup>3</sup>/h e per persona

## Ventilazione naturale

Arieggiare regolarmente in base alla durata di utilizzo, alle dimensioni dei locali, al numero di persone, alle attività svolte e alle misure di protezione adottate. Quante più persone si trovano in un ambiente e quanto più questo è piccolo, tanto più spesso va arieggiato.

Ventilazione degli ambienti con almeno due persone:

- Arieggiare perlomeno ogni 1-2 ore per 5-10 minuti (in base alla stagione; al di fuori del periodo di accensione dei riscaldamenti anche in maniera permanente)

## Situazioni particolari

- Nell'ambito della prestazione di servizi (p. es. parucchieri, fisioterapia, colloqui con i clienti ecc.), si raccomanda di arieggiare perlomeno prima e dopo aver ricevuto il cliente.
- Nei veicoli con più persone, portare la mascherina, aprire le finestre (d'estate) o regolare la ventilazione alla massima intensità possibile, disattivando nel contempo il ricircolo dell'aria.
- Nelle sale riunioni, garantire che la ventilazione sia adeguata e che il numero di persone presenti non superi il limite consentito. Tra una riunione e l'altra, arieggiare a fondo il locale.

## Utilizzo di ventilatori, apparecchi per il ricircolo dell'aria e climatizzatori

L'utilizzo di ventilatori e di apparecchi decentralizzati per la climatizzazione e il ricircolo dell'aria può contribuire a una rapida propagazione dei virus. Una presenza prolungata di persone infette può generare una forte carica virale.

## Raccomandazioni:

- Utilizzare gli apparecchi solo se è garantito un buon ricambio dell'aria all'interno del locale con aria esterna (aria fresca).
- Impiegare unicamente apparecchi che permettono di variare l'orientamento del flusso d'aria, che non va indirizzato costantemente in una sola direzione. Ciò vale soprattutto nel caso in cui diverse persone occupano una postazione di lavoro fissa e sussiste il rischio di una trasmissione di particelle infettive.
- Utilizzare apparecchi per il ricircolo dell'aria e climatizzatori solo se dotati di filtri efficienti (p. es. HEPA) e garantire la loro manutenzione a regola d'arte.

## Informazioni supplementari

Pagina internet della SECO sulla ventilazione:

- [www.seco.admin.ch/inquinamento-aria-e-ventilazione](http://www.seco.admin.ch/inquinamento-aria-e-ventilazione)

## Esempi di contesti lavorativi

**Call-Center:** ambiente di piccole dimensioni con un volume d'aria di 50 m<sup>3</sup> e ventilazione moderata. Una persona che emette una quantità molto elevata di particelle infettive rimane seduta per quattro ore senza mascherina in contrasto con le istruzioni del datore di lavoro e parla molto (50 %). Dopo quattro ore, la dose cumulativa per gli altri presenti ammonta a 3615 copie virali: pertanto questi ultimi vanno considerati esposti.

**Ufficio «open space»:** ambiente di grandi dimensioni di 1000 m<sup>3</sup> con ventilazione moderata. Una persona che emette una quantità eccezionalmente elevata di particelle infettive («superspreader», ossia super diffusore) rimane seduta per quattro ore e parla saltuariamente (5 %). Dopo quattro ore, la dose cumulativa per gli altri presenti ammonta a 24 copie virali: pertanto questi ultimi vanno considerati non esposti.

**Personale di una discoteca:** ambiente di medie dimensioni di 300 m<sup>3</sup> con ventilazione moderata. Un superspreader balla in pista per due ore. Il personale indossa mascherine igieniche. Dopo due ore, la dose cumulativa ammonta a 1898 copie virali e il personale va considerato esposto.

Fonte: Riediker, M. and Monn, C. (2020). Simulation of SARS-CoV-2 Aerosol Emissions in the Infected Population and Resulting Airborne Exposures in Different Indoor Scenarios. *Aerosol Air Qual. Res.* <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.08.0531>

## Tabella 1: Esempio SARS-CoV-2

Gli scenari delineati riflettono circostanze frequenti sul posto di lavoro in Svizzera e illustrano il rischio di un'infezione in base all'ambiente, alla ventilazione, alla durata, al tempo passato a parlare, al tipo di diffusore (emitter) e all'uso o meno di mascherine.

Scenario	Tempo (ore)	Tempo passato a parlare	Tipo di diffusore	Mascherine	Dose cumulativa per persona nell'ambiente (copie virali ispirate)	Dose cumulativa per persona nel campo vicino (copie virali ispirate)
<b>Posti di lavoro</b>						
<b>Ambiente piccolo</b> (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	normale	no	0,01	0,02
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	elevato	no	24	27
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	molto elevato	no	966	1080
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	super	no	7659	8562
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	super	mascherine igieniche	479	536
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	50 %	elevato	no	89	99
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	50 %	molto elevato	no	3615	4041
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	50 %	super	no	28 666	32 046
Ambiente piccolo (50 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	50 %	super	mascherine igieniche	1792	2003
<b>Ufficio piccolo</b> (50 m <sup>3</sup> ), finestre aperte (20 AER/h)	4	5 %	molto elevato	no	89	203
Ufficio piccolo (50 m <sup>3</sup> ), finestre aperte (20 AER/h)	4	5 %	super	no	706	1609
Ufficio piccolo (50 m <sup>3</sup> ), finestre aperte (20 AER/h)	4	5 %	super	mascherine igieniche	44	101
<b>Ufficio «open space»</b> (1000 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	molto elevato	no	48	162
Ufficio «open space» (1000 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	super	no	383	1286
Ufficio «open space» (1000 m <sup>3</sup> ), ventilazione moderata (1x AER/h)	4	5 %	super	mascherine igieniche	24	80
<b>Sala riunioni</b> (100 m <sup>3</sup> ) per 10 persone, ventilazione buona (3x AER/h)	2	10 %	super	no	1145	1734
Sala riunioni (100 m <sup>3</sup> ) per 10 persone, ventilazione buona (3x AER/h)	2	10 %	super	mascherine igieniche	72	108
Sala riunioni (100 m <sup>3</sup> ) per 10 persone, ventilazione buona (3x AER/h)	2	50 %, 5 % ad alto volume	super parla	no	6234	9441

Sala riunioni (100 m <sup>3</sup> ) per 10 persone ventilazione buona (3x AER/h)	2	100 %	super parla	mascherine igieniche	390	590
<b>Viaggi di lavoro</b>						
<b>Treno regionale</b> (57 m <sup>3</sup> , 7x AER/h)	1	20 %	super	mascherine igieniche	44	71
Intercity (160 m <sup>3</sup> , 9x AER/h)	3	20 %	super	mascherine igieniche	40	121
Filobus, le porte si aprono raramente (100 m <sup>3</sup> , 2x AER/h)	0,5	20 %	super	mascherine igieniche	19	33
Bus di lunga percorrenza (50 m <sup>3</sup> , 2x AER/h)	1,5	20 %	super	mascherine igieniche	189	237
Taxi o caar pooling in un'auto di classe media (3.3 m <sup>3</sup> , 10x AER/h), con ricircolo dell'aria	0,5	10 %	super	mascherine igieniche	177	186
Minibus (trasporto di persone, 20 m <sup>3</sup> , 5x AER/h)	0,5	20 %	super	no	1064	1250
Minibus (trasporto di persone, 20 m <sup>3</sup> , 5x AER/h)	0,5	20 %	super	mascherine igieniche	66	80
Volo intercontinentale (700 m <sup>3</sup> , 10x AER/h)	10	10 %	super	no	320	3265
Volo intercontinentale (700 m <sup>3</sup> , 10x AER/h)	10	10 %	super	mascherine igieniche	20	204
<b>Dipendenti a contatto con i clienti</b>						
Piccolo negozio/boutique 100 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), cliente	0,5	20 %	super	no	268	484
Piccolo negozio/boutique 100 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), cliente	0,5	20 %	super	mascherine igieniche	17	30
Piccolo negozio/boutique 100 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), dipendenti	4	20 %	super	no	3619	5347
Piccolo negozio/boutique 100 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), dipendenti	4	20 %	super	mascherine igieniche	226	334
Ristorante gastronomico (500 m <sup>3</sup> ) con ventilazione moderata (1x AER/h), cliente	2	20 %	super	no	612	1477
Ristorante gastronomico (500 m <sup>3</sup> ) con buona ventilazione (10x AER/h), cliente	2	20 %	super	no	127	991
Ristorante gastronomico (500 m <sup>3</sup> ) con ventilazione moderata (1x AER/h), dipendenti	2	20 %	super	no	153	369
Discoteca (300 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), dipendenti	2	20 % ad alto volume	super	no	7593	19313
Discoteca (300 m <sup>3</sup> , 3x AER/h), dipendenti	2	20 % ad alto volume	super	mascherine igieniche	1898	4828

La tabella 1 indica, per i vari scenari delineati, le dosi di virus assunte (inalate) da una persona non infetta che rimane all'interno dello stesso ambiente con una persona infetta (diffusore) per il periodo di tempo indicato. La simulazione prevede diverse distanze da una persona infetta (campo vicino, < 60 cm; campo lontano, > 60 cm) che, a seconda del tipo di diffusore, emette una quantità variabile di particelle infettive.

I quattro tipi di diffusore – normale, elevato, molto elevato, superspreader – corrispondono rispettivamente a 50, 90, 99 e 99,9 percentili della distribuzione della forza di emissione di una persona infetta. Il tasso di ricambio dell'aria («air exchange rate», AER) indica il volume d'aria che, dopo un'ora di ventilazione, risulta completamente ricambiato. La soglia di copie cumulative inalate che determina un'elevata probabilità di infezione varia a seconda del microorganismo (p. es. SARS-CoV-2: ca. 500 copie).

## Contatto

SECO | Condizioni di lavoro  
[coronavirus@seco.admin.ch](mailto:coronavirus@seco.admin.ch) | [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)