

Qualità dell'Aria negli Edifici Scolastici

WP COVID, MAC

Analisi della letteratura e delle pubblicazioni scientifiche sul tema COVID-19 – scuole



Data: 28.01.2022

Task Leader: IDM Südtirol – Alto Adige

A cura di Clara Peretti, con il Contributo dei partner del Progetto QAES e dei professionisti
Ing. Michele Carlini e Ing. Oscar Stuffer

Sommario

Aspetti metodologici	3
Apertura/chiusura delle scuole	4
Trasmissione.....	6
Strategie per il contenimento.....	8
Misuratori di CO2 e relativi livelli di concentrazione.....	11
Ventilazione e aerazione	11
La gestione delle finestre	12
Sistemi impiantistici	13
Purificatori portatili	13
Analisi dello stato delle conoscenze nell'area tedesca (Austria, Germania, Svizzera tedesca) degli interventi di mitigazione della propagazione del SARS-CoV-2.....	15
Infografiche	21
Punti più importanti: cosa ci ha insegnato la letteratura?	37
Allegato 1. Documenti ufficiali sul tema COVID	38
Allegato 2. Pubblicazioni scientifiche sul tema COVID in EN.....	39
Pubblicazioni scientifiche sul tema COVID in DE	42
Allegato 3. Elenco parole chiave EN.....	44
Allegato 4. Confronto tra protocolli sul tema degli impianti HVAC	45

Aspetti metodologici

L'attuale letteratura sulla tematica oggetto della presente revisione è molto ampia: è quindi necessario creare una gerarchia delle fonti al fine di selezionare i documenti più importanti (che a loro volta contengono altri riferimenti) per determinare l'attuale evidenza scientifica, i temi aperti (dei quali ancora non si hanno risposte) e oggetto di dibattito (ovvero quelli nei quali ci sono conclusioni contrastanti).

Per quanto riguarda i riferimenti ai documenti si riportano di seguito le gerarchie utilizzate nella presente revisione di letteratura.

Riferimenti primari: ISS. Istituto Superiore di Sanità, OMS Organizzazione Mondiale della Sanità, ECDC European Centre for Disease Prevention and Control.

Riferimenti secondari: riferimenti di letteratura contenuti nei riferimenti primari.

Riferimenti terziari: articoli su riviste con impact factor (recenti, quindi ad esempio non ancora citati nei riferimenti primari)

Altri riferimenti: la valutazione è relativa alla metodologia adottata e alle relative conclusioni. Ulteriori note metodologiche:

- Nel presente report non sono citati e utilizzati nell'analisi documenti su prodotti specifici.
- Il tema della scuola è la tematica principale, ma molti studi vengono inseriti anche se non specifici per questa destinazione d'uso perché di carattere generale oppure perché realizzato per edifici con caratteristiche comuni alle scuole (affluenza, ...).

Il documento ha lo scopo di dare risposta alle seguenti domande, suddivise di seguito per ambito. La risposta è data dall'evidenza scientifica allo stato attuale (autunno 2021).

1. L'apertura/chiusura delle scuole ha influito sull'aumento/riduzione dei contagi?
2. Come si diffonde il virus negli ambienti interni (scuole)?
3. Quali strategie devono essere messe in atto per la riduzione del contagio nelle scuole?
4. Quali tecniche di sanificazione devono essere messe in atto? Vi sono protocolli?
5. Vi è evidenza scientifica sul rapporto tra concentrazione di CO₂ e diffusione del SARS-CoV-2?
6. Qual è il ruolo degli impianti nella pandemia
7. Quali sono i tassi di ricambio per gli ambienti scolastici?

Dall'analisi di articoli e pubblicazioni determinare l'evidenza scientifica sui seguenti temi:

- COVID e **scuole**
- COVID-contagio-diffusione del virus, modalità di **trasmissione**
- Strategie per il **contenimento** del contagio (VMC, sanificazione, purificatori, mascherine, ...)

Apertura/chiusura delle scuole

L'apertura/chiusura delle scuole ha influito sull'aumento/riduzione dei contagi?

Riferimenti:

	<i>note, commenti Clara</i>
Rapporto ISS Apertura delle scuole e andamento dei casi confermati di SARS-CoV-2: la situazione in Italia Versione del 30 dicembre 2020	<i>Documento datato che contiene riferimenti ad un documento del ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control - An agency of the European Union) che è stato aggiornato.</i>
ECDC COVID-19 in children and the role of school settings in transmission - second update 8 luglio 2021 link	
WHO Coronavirus disease (COVID-19): Schools Domande e risposte	https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-schools

ISS

Le strategie per la riapertura delle scuole utilizzate in alcuni Paesi come Olanda, Finlandia, Germania, Svezia e Israele basate su una combinazione di interventi quali l'utilizzo delle mascherine, il mantenimento di piccoli gruppi di studenti garantendo il distanziamento sociale, l'igiene delle mani e la ventilazione degli ambienti, sembrano efficaci nel mantenere le scuole e le comunità al sicuro, considerando che i bambini più piccoli raramente si infettano tra loro o diffondono il virus in famiglia.

Allo stato attuale delle conoscenze le scuole sembrano essere ambienti relativamente sicuri, purché si continui ad adottare una serie di precauzioni ormai consolidate quali indossare la mascherina, lavarsi le mani, ventilare le aule, e si ritiene che il loro ruolo nell'accelerare la trasmissione del coronavirus in Europa sia limitato. L'esperienza di altri Paesi, inoltre, mostra che il mantenimento di un'istruzione scolastica in presenza dipende dal successo delle misure preventive adottate nella comunità più ampia. Quando sono in atto e ampiamente seguite misure di mitigazione sia a scuola che a livello di comunità, le riaperture scolastiche pur contribuendo ad aumentare l'incidenza di COVID-19, causano incrementi contenuti che non provocano una crescita epidemica diffusa.

ECDC

I modelli stimano che la chiusura delle scuole secondarie abbia un effetto maggiore sulla trasmissione comunitaria di SARS-CoV-2 rispetto alla chiusura delle scuole primarie o degli asili nido.

Il consenso generale rimane che la decisione di chiudere le scuole per controllare la pandemia di COVID-19 dovrebbe essere utilizzata come ultima risorsa. Gli impatti negativi fisici, mentali ed educativi delle chiusure scolastiche proattive sui bambini, nonché l'impatto economico sulla società in generale, supererebbero probabilmente i benefici.

L'efficacia della chiusura delle scuole sembra essere diminuita nella seconda ondata rispetto alla prima ondata della pandemia di COVID-19, probabilmente in parte a causa di migliori misure igieniche negli ambienti scolastici.

In una recente analisi, le misure di prevenzione a livello scolastico sono state valutate in Georgia, USA. L'incidenza di COVID-19 era inferiore del 37% nelle scuole che richiedevano agli insegnanti e ai membri del personale di indossare dispositivi di protezione naso-bocca e del **39% in meno nelle scuole che hanno migliorato la ventilazione**. (nota: anche con filtri e purificatori)

WHO

È importante sottolineare che i primi dati degli studi suggeriscono che i tassi di infezione tra gli adolescenti potrebbero essere più alti rispetto ai bambini più piccoli. La chiusura delle scuole ha evidenti ripercussioni negative sulla salute dei bambini, sull'istruzione e sullo sviluppo, sul reddito familiare e sull'economia in generale.

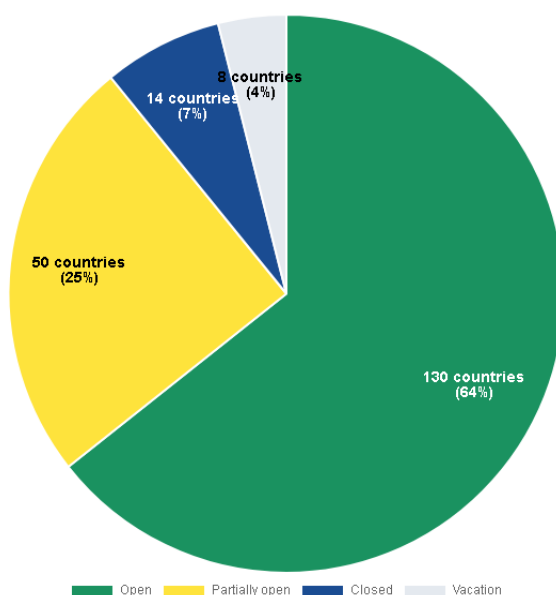
La decisione di riaprire le scuole dovrebbe includere la considerazione dei seguenti vantaggi:

- Consentire agli studenti di completare gli studi e passare al livello successivo
- Servizi essenziali, accesso all'alimentazione, benessere dei bambini, come la prevenzione della violenza sui bambini
- Benessere sociale e psicologico
- Accesso a informazioni affidabili su come proteggere sé stessi e gli altri
- Ridurre il rischio di non ritorno a scuola
- Benefici per la società, come consentire ai genitori di lavorare.

Per vedere l'attuale situazione nel mondo della apertura-chiusura delle scuole: [link](#)

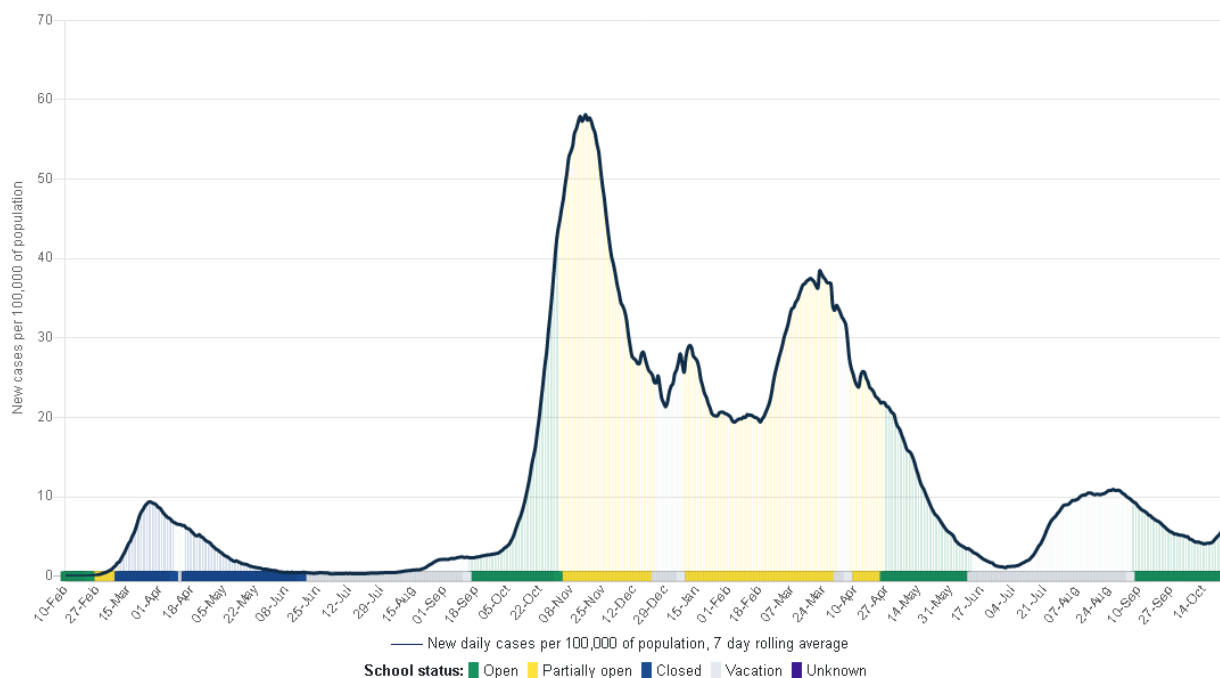
Global school status

As of 26 October, 638 days after the first closure, 130 (64%) out of the 202 countries analysed are fully open



BROWSE MULTIPLE WAVE COUNTRIES ▶

Italy



Trasmissione

Come si diffonde il virus negli ambienti interni (scuole)?

	<i>note, commenti Clara</i>
ECDC Heating, ventilation and air-conditioning systems in the context of COVID-19: first update 11 Nov 2020 link	Il documento riporta riferimenti specifici per ogni stato con letteratura (per l'Italia: documento dell'ISS)

- È ormai assodato che la trasmissione di COVID-19 si verifica comunemente in spazi chiusi;
- Dovrebbero essere considerati quattro strategie di interventi non farmaceutici (NPI) per ridurre la potenziale trasmissione aerea da SARS-CoV-2 in spazi chiusi: il controllo delle fonti di COVID-19 in spazi chiusi; controlli in ambienti chiusi ventilati meccanicamente (tramite sistemi HVAC) e ventilati naturalmente; controlli amministrativi; e comportamento protettivo personale.

REHVA

Recentemente sono state sviluppate nuove prove sulla trasmissione aerea di SARS-CoV-2 e sul riconoscimento generale della trasmissione a lungo raggio basata sugli aerosol. Ciò ha reso le misure sulla ventilazione i controlli tecnici più importanti nel controllo delle infezioni.

Sebbene il distanziamento fisico sia importante per evitare un contatto ravvicinato, il rischio di trasmissione per via aerea e infezione incrociata a distanze superiori a 1,5 m da una persona infetta può essere ridotto con un'adeguata ventilazione e soluzioni efficaci per la distribuzione dell'aria.

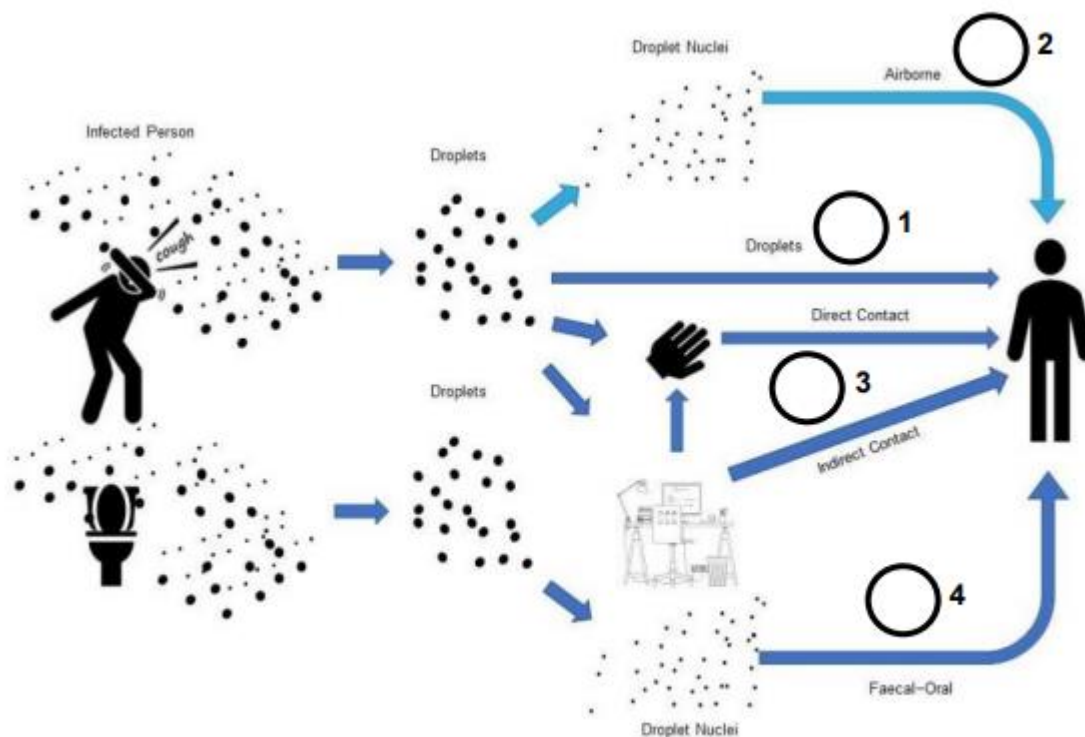


Figure 1. Exposure mechanisms of COVID-19 SARS-CoV-2 droplets. (figure: courtesy Francesco Franchimon).

Figura 1. Fonte: REHVA schools

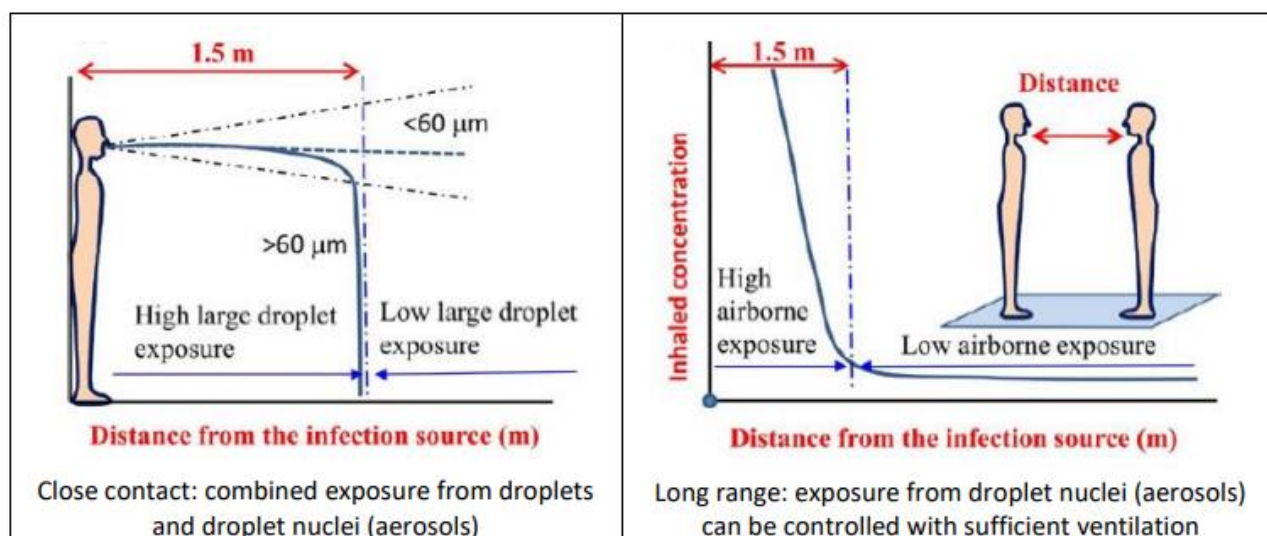


Figure 1. The distinction between close contact combined droplet and aerosol transmission (left) and long-range aerosol transmission (right) which can be controlled with ventilation diluting the virus concentration to a low level. (Figure: courtesy L. Liu, Y. Li, P. V. Nielsen et al.xii)

Figura 2. Fonte: REHVA workplaces 2021

Strategie per il contenimento

- Quali strategie devono essere messe in atto per la riduzione del contagio nelle scuole?
- Quali tecniche di sanificazione devono essere messe in atto? Vi sono protocolli?
- Vi è evidenza scientifica sul rapporto tra concentrazione di CO₂ e diffusione del SARS-CoV-2?

OMS Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19 marzo 2021
ISS Rapporto ISS COVID-19 n. 12/2021 - Raccomandazioni ad interim sulla sanificazione di strutture non sanitarie nell'attuale emergenza COVID-19: ambienti/superfici. Aggiornamento del Rapporto ISS COVID-19 n. 25/2020. Versione del 20 maggio 2021
ISS Rapporto ISS COVID-19 n. 11/2021 - Indicazioni ad interim per la prevenzione e gestione degli ambienti indoor in relazione alla trasmissione dell'infezione da virus SARS-CoV-2. Aggiornamento del Rapporto ISS COVID-19 n. 5/2020 Rev. 2. Versione del 18 aprile 2021 .

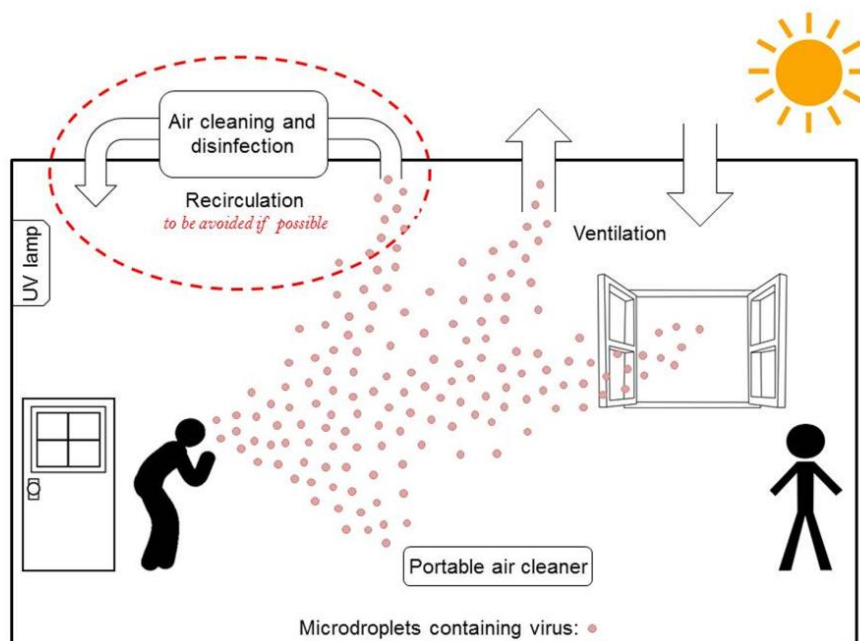


Fig. 2. Engineering level controls to reduce the environmental risks for airborne transmission.

Figura 3. Fonte: Covaci, 2020

ISS (Rapporto 11/2021)

Gli studi effettuati su ambienti pubblici indoor di diverse tipologie, particolarmente affollati, non adeguatamente ventilati (< 3 L/s/persona) e con persone infette che non indossavano mascherine per tutta la durata di permanenza, hanno dimostrato che il rischio di esposizione a SARS-CoV-2 è molto più elevato rispetto agli ambienti outdoor, dove la diluizione delle eventuali particelle virali consente una forte riduzione del rischio. Infatti, a distanza da una persona infetta, in uno spazio chiuso e non aerato, a distanza breve/ravvicinata o anche a lungo raggio, si accumula una maggiore carica virale trasportata dalle goccioline e aerosol rilasciate dal soggetto infetto.

Il rapporto si concentra sui seguenti aspetti: ricambio d'aria (naturale e meccanico), parametri microclimatici, comportamenti corretti (mascherine, distanziamento, ...), livelli di occupazione.

Sul piano operativo è utile ricordare che l'**ottimizzazione dei ricambi dell'aria** e, più in generale, della ventilazione, sebbene faccia parte della generale strategia di prevenzione, è solo una delle azioni da intraprendere, e da sola incide parzialmente nel ridurre il rischio di contaminazione e trasmissione del virus delle sue varianti, se non vengono rispettate tutte le altre azioni personali di prevenzione e riduzione del rischio, e in primis, il **distanziamento fisico**, l'uso delle **mascherine** (controllo alla sorgente), il **lavaggio delle mani**, l'**etichetta respiratoria** per la tosse e gli starnuti così come dalle disposizioni in vigore. La riduzione del rischio di contaminazione e diffusione si basa proprio sull'attuazione integrata e organica di queste misure personali e collettive, che rimangono tuttora le più efficaci. Nessuna singola misura può ridurre da sola il rischio. A questo proposito è necessario ricordare che la generale strategia di prevenzione deve continuare ad essere applicata anche in questo periodo in cui parte della popolazione è stata vaccinata.

ECDC

ECDC

Heating, ventilation and air-conditioning systems in the context of COVID-19: first update

Table A2. Non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce potential SARS-CoV-2 transmission in closed spaces (e.g. office buildings, schools, places of worship, shops, facilities for leisure activities, vehicles)*

All four bundles of these NPIs should be implemented and followed as best practices for preventing transmission in closed spaces.

Non-pharmaceutical interventions	
1.	Removal and control of COVID-19 source(s) Hold off persons with COVID-19 or with COVID-19-related symptoms from staying with other people in closed indoor spaces.
2.	Engineering controls in mechanically ventilated (by HVAC systems) and naturally ventilated closed spaces - Comply with best practice of maintenance and settings of HVAC systems in the context of COVID-19; - Ensure frequently opened windows in naturally ventilated closed spaces.
3.	Administrative controls Reduce occupancy of closed indoor spaces.
4.	Personal protective behaviour • Keep physical distance; • Practise respiratory etiquette; • Wear a community face mask.

**Adapted from the Canadian Committee on Indoor Air Quality, Addressing COVID-19 in buildings [42]*

Figura 4. Fonte: ECDC

Indicazioni per le scuole WHO

(<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-schools>)

Igiene e pratiche quotidiane a livello di scuola e classe:

- distanza fisica di almeno 1 metro tra gli individui, compresa la distanza tra i banchi,
- igiene frequente delle mani e delle vie respiratorie,
- uso di mascherine adeguate all'età,
- ventilazione e misure di pulizia ambientale per limitare l'esposizione.

Le scuole dovrebbero educare il personale e gli studenti sulle misure di prevenzione del COVID-19, sviluppare un programma per la pulizia e la disinfezione quotidiana dell'ambiente scolastico, delle strutture e delle superfici che tocca frequentemente e garantire la disponibilità di strutture per l'igiene delle mani e una guida nazionale/locale sull'uso delle maschere.

Misuratori di CO₂ e relativi livelli di concentrazione

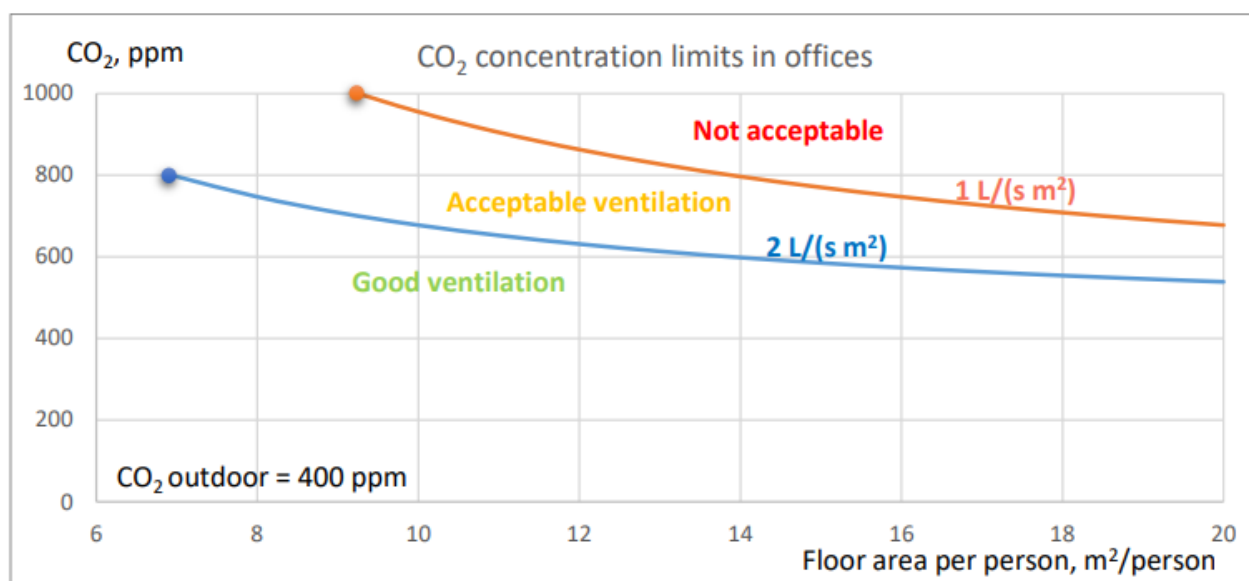


Figure 8. CO₂ concentration (absolute values that include outdoor concentration) dependency on ventilation rate and occupancy in offices.

Figura 5. Fonte: Rehva

REHVA

La CO₂ è un indicatore della ventilazione. Bassa concentrazione di CO₂ è buona, ma non è di per sé una conferma di un basso rischio di trasmissione di aerosol; Devono essere considerati anche la densità degli occupanti, la durata dell'occupazione e le dimensioni dell'ambiente. Installare un monitor di CO₂ con indicazione semaforica almeno nelle aule in cui la ventilazione dipende dall'apertura di finestre e/o griglie. Questo visualizza la necessità di una ventilazione extra aprendo le finestre. Assicurarsi che il monitor di CO₂ sia posizionato in una posizione visibile nell'aula, lontano da prese di aria fresca (es. finestre aperte). In tempi di pandemia, suggeriamo di modificare temporaneamente le impostazioni predefinite dell'indicatore semaforico (luce arancione fino a **800 ppm** e luce rossa fino a **1000 ppm**) per favorire la massima ventilazione possibile.

(Fonte: https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_Guidance_School_Buildings.pdf)

Ventilazione e aerazione

Quali sono i tassi di ricambio per gli ambienti scolastici?

OMS: 10 L/s/persona. Scuola con 25 bambini + 1 insegnante: 260 L/s => 936 m³/h. (per aula di 200 m³: tasso di ventilazione di 4.7)

ISS: fare riferimento a UNI EN 16798, nella UNI 10339 e nelle “Linee Guida Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro. Requisiti standard. Indicazioni operative e progettuali”

REHVA: 4 L/s per floor m² (8–10 L/s per person) in meeting rooms and classrooms

REHVA: Il numero minimo di ricambi d'aria all'ora, secondo le norme edilizie applicabili, dovrebbe essere sempre garantito. Aumentando il numero di ricambi d'aria all'ora si ridurrà il rischio di trasmissione in spazi chiusi. Ciò può essere ottenuto mediante ventilazione naturale o meccanica, in funzione della situazione.

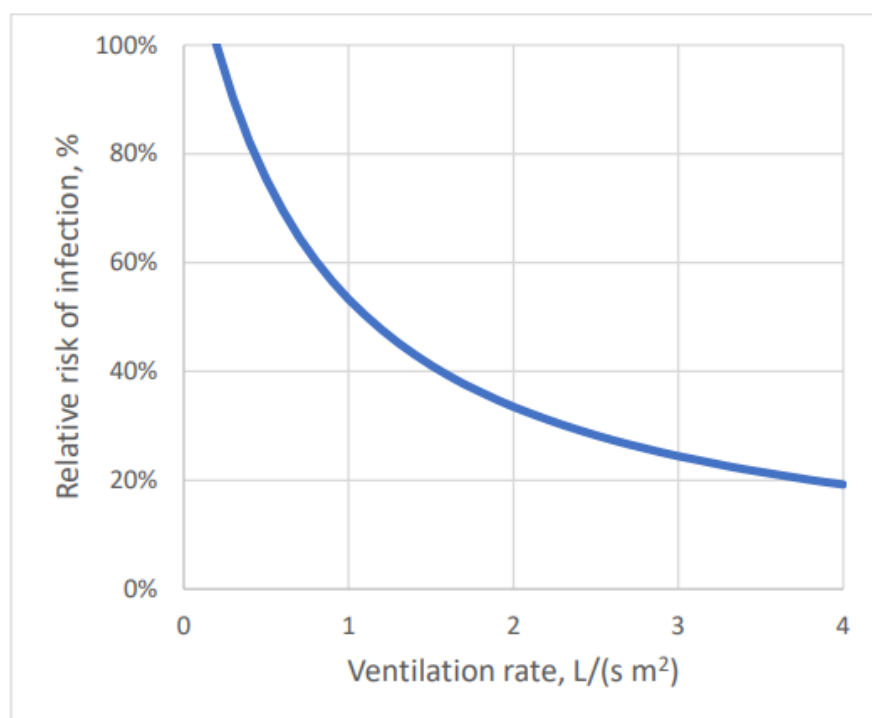


Figure 7. Relative risk in open plan office of 50 m² where 2 L/s per person (0.2 L/s per m²) ventilation rate is considered as a reference level for a superspreading event with 100% relative risk.

Figura 6. REHVA

La gestione delle finestre

Come devono essere gestite le finestre in una classe?

La raccomandazione generale è quella di stare lontano da spazi affollati e poco ventilati. Negli edifici sprovvisti di sistemi di ventilazione meccanica, si consiglia di utilizzare attivamente finestre apribili (**molto più del normale, anche quando questo provoca qualche discomfort termico**). L'apertura delle finestre è quindi l'unico modo per aumentare i tassi di ricambio dell'aria. Le finestre dovrebbero essere aperte per circa 15 minuti quando si entra nella stanza (soprattutto quando la stanza era occupata da altri in precedenza). Inoltre,

negli edifici con ventilazione meccanica, l'apertura delle finestre può essere utilizzata per aumentare ulteriormente la ventilazione.

Le finestre aperte nei servizi igienici possono causare un flusso d'aria contaminato dalla toilette ad altre stanze, il che implica che la ventilazione inizia a funzionare nella direzione inversa. Le finestre dei servizi igienici aperte dovrebbero essere evitate per mantenere la pressione negativa nei servizi igienici e la giusta direzione della ventilazione meccanica. Se non c'è un'adeguata ventilazione di scarico dai servizi igienici e l'apertura delle finestre nei servizi igienici non può essere evitata, è importante mantenere le finestre aperte anche in altri spazi per ottenere flussi incrociati in tutto l'edificio.

L'istituto tedesco per la tutela del lavoro dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro "**Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)**" ha messo a disposizione una app che permette di calcolare quando è arrivato il momento di cambiare l'aria nell'aula scolastica aprendo porte e finestre. L'app può essere scaricata da Google Play Store (per i dispositivi Android) o dall'App Store (per iOS) - App "CO2-App (Rechner und Timer)"

L'app non può essere utilizzata per aule scolastiche con impianti di ventilazione meccanica controllata (VMC)! L'app fornisce una serie di informazioni per la corretta ventilazione negli ambienti chiusi. Distingue tra una **ventilazione** che ha come scopo la **riduzione** dei **contagi** e tra una ventilazione che ha lo scopo di garantire una **buona qualità dell'aria**.

Sistemi impiantistici

Qual è il ruolo degli impianti nella pandemia?

ECDC

- Se ben mantenuti e adattati per l'uso nella pandemia di COVID-19, i sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) possono avere un ruolo complementare nel ridurre la potenziale trasmissione aerea del SARS-CoV-2

REHVA e ECDC:

I sistemi HVAC possono avere un ruolo complementare nel ridurre la trasmissione negli spazi interni aumentando la velocità di ricambio dell'aria, diminuendo il ricircolo dell'aria e aumentando l'uso dell'aria esterna.

Rapporto ISS COVID-19 • n. 33/2020 Indicazioni sugli impianti di ventilazione/climatizzazione in strutture comunitarie non sanitarie e in ambienti domestici in relazione alla diffusione del virus SARS-CoV-2 Gruppo di Lavoro Ambiente-Rifiuti COVID-19 Versione del 25 maggio 2020	REHVA COVID-19 guidance document How to operate HVAC and other building service systems to prevent the spread of the coronavirus (SARS-CoV-2) disease (COVID-19) in workplaces April 15, 2021 This document updates all previous versions, i.e.: November 17, August 3, April 3 and March 17. Further updates will follow as necessary.
--	--

Nell'Allegato 4 è riportato un confronto tra i protocolli, le linee guida sul tema degli impianti – COVID.

Purificatori portatili

REHVA

I purificatori d'aria della stanza rimuovono le particelle dall'aria, il che fornisce un effetto simile rispetto alla ventilazione dell'aria esterna. Per essere efficaci, i purificatori d'aria devono avere l'efficienza del filtro HEPA, ovvero avere un filtro HEPA come ultimo passaggio. Sfortunatamente, i depuratori d'aria per ambienti più convenienti economicamente non sono abbastanza efficaci. I dispositivi che utilizzano principi di filtrazione elettrostatica invece dei filtri HEPA (non gli stessi degli ionizzatori per ambienti!) spesso funzionano con un'efficienza simile. Poiché il flusso d'aria attraverso i filtri dell'aria è limitato, l'area del pavimento che possono servire è generalmente piuttosto piccola. Per selezionare il filtro dell'aria della giusta dimensione, la capacità del flusso d'aria dell'unità (con un livello di rumorosità accettabile) deve essere di almeno 2 vol/h e avrà un effetto positivo fino a 5 vol/h (calcolare la portata d'aria attraverso il filtro dell'aria in m³/h moltiplicando il volume della stanza per 2 o 5). Se i filtri dell'aria vengono utilizzati in ampi spazi, devono essere posizionati vicino alle persone in un ambiente e non devono essere collocati in un angolo e fuori dal posto dove le persone stazionano. Speciali apparecchiature di disinfezione UVGI possono essere installate nei condotti dell'aria di ripresa negli impianti con ricircolo, oppure installate in ambiente, per inattivare virus e batteri. Tali apparecchiature, utilizzate principalmente nelle strutture sanitarie, devono essere correttamente dimensionate, installate e mantenute. Pertanto, i depuratori d'aria sono una misura di mitigazione a breve termine di facile applicazione, ma a lungo termine sono necessari miglioramenti del sistema di ventilazione per ottenere tassi di ventilazione dell'aria esterna adeguati.

Ulteriori approfondimenti sull'articolo online su Ingenio: <https://www.ingenio-web.it/32234-dispositivi-portatili-purificatori-daria-per-sanificazione-e-disinfezione>

Analisi dello stato delle conoscenze nell'area tedesca (Austria, Germania, Svizzera tedesca) degli interventi di mitigazione della propagazione del SARS-CoV-2.

A cura di Dott. Ing. Oscar Stuffer

Austria:

L'approccio che viene seguito in Austria è molto analitico e analizza quali interventi sono sensati e quali non sono sensati.

In sintesi, in Austria si appoggia la logica che nelle aule un **impianto di ventilazione controllata** e gestita con ricambi ora maggiorati (da 35m³/ora, persona fino a 5 ricambi / ora a seconda della tipologia di aula), riducono in modo sostanziale il rischio di contagio. L'aggiunta di barriere tra gli alunni o tra l'insegnante e gli alunni (esempio in plexiglas trasparente) riducono ulteriormente in modo significativo il rischio di contagio. Viene vivamente consigliato di installare nelle aule una cosiddetta "**Lüftungssampel**" (traduzione libera: semaforo di arieggiatura), che attraverso un sensore al CO₂ indica in classe direttamente la qualità dell'aria (verde – arancione – rosso). Inoltre per una migliore IAQ gli esperti austriaci in merito ai purificatori d'aria consigliano di prevederli solo se in aggiunta a una ventilazione attraverso aerazione manuale con i serramenti o attraverso un impianto VMC, mentre sconsigliano purificatori d'aria che utilizzano H₂O₂ o NaOCl, dato che la loro efficacia nell'eliminazione di batteri e virus non è provata e che vi può essere un'irritazione delle vie respiratorie e della pelle. Viene inoltre fortemente sconsigliata la nebulizzazione di sostanze attive in presenza di persone, dato che deve essere ancora provata la sicurezza della salute.

La posizione in Austria espressa dal "Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie" è espressa in primo luogo nel "Positionspapier zur Lüftung von Schul- und Unterrichtsräumen – SARS-CoV-2" (Documento di posizione sulla ventilazione nelle scuole e nelle aule - SARS-CoV-2) **[allegato 1]**. Di seguito si citano alcuni passaggi fondamentali, tradotti liberamente e ripostati per più precisa lettura come testo originale:

In molte scuole in Austria, la situazione di ventilazione è considerata inadeguata a causa di insufficienti volumi di aria fresca che vengono forniti, il che favorisce l'accumulo di virus in tempi di pandemia [16-18], ma il problema riguarda anche i normali virus del raffreddore e dell'influenza, soprattutto nei mesi più freddi dell'anno. Con aule di circa 60-75 m³ e un numero di solito 20-30 persone per stanza, la regola generale è che la ventilazione dovrebbe

avvenire il più spesso possibile, ma almeno durante ogni pausa della lezione con le finestre spalancate [1, 19, 20]. In linea di principio, si **raccomanda di ventilare intensamente anche durante le lezioni** (cioè 10 di 20 Position paper on the ventilation of school and classroom rooms - SARS-CoV-2 regolarmente ogni 20-25 minuti). Questo è particolarmente vero per le lezioni che durano più di 45 minuti, ad esempio nelle lezioni doppie o se c'è solo una breve pausa (5 minuti) tra le lezioni. Bisogna fare attenzione che la ventilazione non diffonda aerosol potenzialmente infettivi in altre stanze. Se, per esempio, la ventilazione incrociata non è possibile perché non ci sono finestre nel corridoio, la porta del corridoio deve rimanere chiusa. Le finestre inclinate contribuiscono significativamente al ricambio d'aria; in tempi di pandemia, le finestre dovrebbero quindi rimanere inclinate il più a lungo possibile, oltre agli episodi di ventilazione attraverso le ante delle finestre aperte. Tuttavia, questo non è possibile quando c'è molto rumore esterno e basse temperature esterne in inverno. Tuttavia, le finestre inclinate da sole non possono fornire la quantità necessaria di aria esterna, specialmente nelle aule con un'occupazione più elevata.

Nelle aule, la concentrazione di anidride carbonica (CO₂) **non dovrebbe superare i 1000 ppm** (0,1 vol-%) in media, come raccomandato dall'austriaco "Guideline for the Evaluation of Indoor Air, Carbon Dioxide as a Ventilation Parameter" del BMK [20]. Il rispetto del valore della linea guida richiede una ventilazione corrispondentemente intensa, che contribuisce in modo significativo a ridurre il rischio di infezione da SARS-CoV-2.

Se una ventilazione efficiente non è possibile nelle scuole e nelle aule a causa delle condizioni strutturali e tecniche, si raccomanda l'installazione di **unità di ventilazione decentralizzate** adeguate per ogni classe.

Nelle stanze con un'alta occupazione, come le scuole, i cosiddetti **semafori di ventilazione**, che indicano la concentrazione di CO₂, possono servire come indicazione approssimativa di una buona o cattiva situazione di ventilazione. I semafori di CO₂ possono fornire un'indicazione rapida e semplice e quando è necessaria una ventilazione supplementare, specialmente per ridurre il rischio di infezione. I semafori di ventilazione possono anche essere ben integrati nelle lezioni per i bambini più piccoli. Si sottolinea che concentrazioni di CO₂ inferiori a 1000 ppm non proteggono generalmente contro l'infezione da SARS-CoV-2. Al contrario, però, le concentrazioni di CO₂ nelle scuole che sono significativamente o permanentemente superiori a 1000 ppm indicano una situazione di ventilazione inadeguata con un potenziale aumento del rischio di infezione da aerosol.

Indossare un'adeguata **protezione bocca-naso** e osservare le regole di igiene e di distanza in ambienti chiusi è sufficientemente efficace solo se allo stesso

tempo si assicura un adeguato ricambio d'aria tramite sistemi RLT (Raumlufthtechnische Anlage – sistemi HVAC) e la ventilazione delle finestre nella stanza.

La nebulizzazione permanente di sostanze attive in stanze dove sono presenti persone è fortemente sconsigliata, poiché tali prodotti possono essere dannosi per le vie respiratorie e non forniscono alcun beneficio aggiuntivo. In generale, l'uso di disinfettanti nelle scuole non è necessario.

Le semplici misure igieniche raccomandate da decenni dai professionisti della medicina e dell'igiene, come il lavaggio delle mani e le abituali misure di igiene quotidiana (pulizia delle superfici con detergenti delicati), così come un'efficace ventilazione dei locali, sono misure efficienti ed efficaci per ridurre al minimo i rischi per la salute.

Testo originale:

In zahlreichen Schulen in Österreich ist die Lüftungssituation auf Grund zu geringer zugeführter Außenluftvolumina als unzureichend anzusehen, dies unterstützt unter anderem in Zeiten einer Pandemie die Anreicherung von Viren [16-18], die Problematik betrifft aber auch normale Schnupfen- und Grippeviren vor allem in der kälteren Jahreszeit. Bei Klassen- bzw.

Unterrichtsraumgrößen von ca. 60-75 m³ und einer Anzahl von üblicherweise 20-30 Personen pro Raum gilt grundsätzlich, dass so oft wie möglich, aber zumindest in jeder Unterrichtspause bei weit geöffneten Fenstern gelüftet werden soll [1, 19, 20]. Grundsätzlich wird empfohlen, auch während des Unterrichts (das heißt 10 von 20 Positionspapier zur Lüftung von Schul- und Unterrichtsräumen – SARS-CoV-2 regelmäßig alle 20-25 Minuten) intensiv zu lüften. Das gilt insbesondere für Unterrichtseinheiten von mehr als 45 Minuten Dauer, z.B. in Doppelstunden oder wenn nur eine kurze Pause (5 Minuten) zwischen den Unterrichtseinheiten vorgesehen ist. Es sollte darauf geachtet werden, dass es durch die Lüftung nicht zu einer Verbreitung potenziell infektiöser Aerosole in andere Räume kommt. Ist z.B. wegen nicht vorhandener Fenster im Flur keine Querlüftung möglich, soll die Tür zum Flur geschlossen bleiben. Gekippte Fenster tragen signifikant zum Luftwechsel bei, in Zeiten der Pandemie sollten die Fenster daher zusätzlich zu Lüftungsepisoden über offene Fensterflügel möglichst lange gekippt bleiben. Bei starkem Außenlärm und niedrigen Außentemperaturen im Winter ist dies jedoch nicht möglich. Gekippte Fenster können allerdings vor allem in dichter belegten Unterrichtsräumen alleine die notwendige Außenluftmenge nicht bereitstellen.

In Unterrichtsräumen sollte die Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Konzentration im Mittel höchstens 1000 ppm (0,1 Vol-%) betragen, wie es die österreichische „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, Kohlenstoffdioxid als Lüftungsparameter“ des BMK empfiehlt [20]. Die Einhaltung des Richtwerts erfordert eine entsprechend intensive Lüftung, die wesentlich zur Reduktion des SARS-CoV-2-Ansteckungsrisikos beiträgt.

Ist in Schul- und Unterrichtsräumen aufgrund der baulichen und technischen Gegebenheiten eine effiziente Lüftung nicht möglich, ist die Nachrüstung mit geeigneten klassenweisen dezentralen Lüftungsgeräten zu empfehlen.

In Räumen mit hoher Personenbelegung, wie z. B. Schulen, können sogenannte Lüftungsampeln, welche die CO₂-Konzentration anzeigen, als grober Anhaltspunkt für eine gute oder schlechte Lüftungssituation dienen. CO₂-Ampeln können insbesondere zur Reduktion des Infektionsrisikos einen raschen und einfachen Hinweis liefern, ob und wann zusätzliche Lüftung notwendig ist. Lüftungsampeln können auch bei kleineren Kindern gut in den Unterricht integriert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass CO₂-Konzentrationen von unter 1000 ppm nicht grundsätzlich vor der Infektion mit SARS-CoV-2 schützen. Umgekehrt weisen aber CO₂-Konzentrationen in Schulen, die deutlich oder dauerhaft größer als 1000 ppm sind, auf eine unzureichende Lüftungssituation mit potenziell erhöhtem Infektionsrisiko durch Aerosole hin.

Es wird darauf hingewiesen, dass CO₂-Konzentrationen von unter 1000 ppm nicht grundsätzlich vor der Infektion mit SARS-CoV-2 schützen. Umgekehrt weisen aber CO₂-Konzentrationen in Schulen, die deutlich oder dauerhaft größer als 1000 ppm sind, auf eine unzureichende Lüftungssituation mit potenziell erhöhtem Infektionsrisiko durch Aerosole hin.

Das Tragen eines geeigneten Mund-Nasen-Schutzes und die Einhaltung der Hygiene- und Abstandsregeln in Innenräumen sind nur dann ausreichend wirksam, wenn gleichzeitig für einen angemessenen Luftaustausch über RLT-Anlagen und Fensterlüftung im Raum gesorgt wird. Vom permanenten Vernebeln von Wirkstoffen in Räumen, in denen sich Menschen aufhalten, wird dringend abgeraten, da solche Produkte für die Atemwege schädlich sein können und keinen zusätzlichen Nutzen bringen. Im Allgemeinen ist die Anwendung von Desinfektionsmitteln in Schulen nicht erforderlich.

Die einfachen, seit Jahrzehnten von Medizinern und Hygienefachkräften empfohlenen Hygienemaßnahmen wie Händewaschen und übliche Maßnahmen der Alltagshygiene (Reinigung der Oberflächen mit sanften Reinigungsmitteln) sowie eine wirkungsvolle Lüftung von Räumen sind effiziente und wirkungsvolle Maßnahmen zur Minimierung von gesundheitlichen Risiken.

Germania:

In Germania l'**Umweltbundesamt** (Ministero per l'ambiente) si è espresso con il paper "Lüftungskonzepte in Schulen zur Prävention einer Übertragung hochinfektiöser Viren (SARS-CoV-2) über Aerosole in der Raumluft" ("Concetti di ventilazione nelle scuole per prevenire la trasmissione di virus altamente infettivi (SARS-CoV-2) attraverso gli aerosol nell'aria interna").

Il documento indica che una misura importante è **aumentare la ventilazione degli ambienti**, cioè scambiare l'aria della stanza contaminata con l'aria esterna. Oltre a ridurre la concentrazione di aerosol infettivi, la ventilazione è essenziale per eliminare l'anidride carbonica prodotta nelle aule, l'umidità e

altre sostanze chimiche nell'aria della stanza. Indipendentemente dalla ventilazione, l'uso di **protezioni bocca-naso** (maschere mediche o maschere a filtro o semimaschere) è una misura efficace. Nel senso di un miglioramento permanente dell'aria interna e della prevenzione di future malattie infettive trasmesse per via aerea, il crescente equipaggiamento delle scuole con sistemi di ventilazione con recupero del calore o di aria condizionata installati in modo permanente, sembra essere un buon investimento sostenibile anche a livello sociale. **[allegato 2]**

Inoltre, in varie altre pubblicazioni si sostiene che **la ventilazione ha un ruolo chiave nella riduzione delle concentrazioni di virus**. L'assenza dell'influenza invernale virale nell'inverno 2020/2021, indica già che le misure di prevenzione stanno avendo effetto anche su altre malattie infettive.

Una ventilazione sufficiente nelle scuole è la chiave per mantenere e promuovere la salute e la capacità degli alunni di esibirsi e concentrarsi nel miglior modo possibile. Valori target generali per la fornitura di aria fresca sono indicati in ricambi di aria nelle aule di $\geq 30\text{m}^3$ per persona/ora o tasso di ricambio d'aria in stanze molto occupate $\geq 3,0\text{-}4,5\text{h}^{-1}$ (per esempio DIN EN 16798-3).

La **Universität der Bundeswehr München** ha condotto uno studio scientifico („Schulunterricht während der SARS-CoV-2 Pandemie – Welches Konzept ist sicher, realisierbar und ökologisch vertretbar? “ – **allegato 3**) il quale è arrivato ai seguenti risultati:

Gli esperimenti condotti nello studio confermano l'ottima efficacia delle pareti protettive (es. in plexiglas trasparente) tra li scolari e tra la cattedra e gli scolari, nel prevenire le infezioni dirette. Inoltre, è stato dimostrato sperimentalmente che con **potenti depuratori d'aria** o dispositivi di sterilizzazione dell'aria, si può realizzare un filtraggio molto efficiente e veloce dell'aria della stanza anche se la stanza è affollata di persone, borse e attrezzata con pareti protettive. Il concetto di protezione offre un alto livello di sicurezza, è facile da implementare, relativamente poco costoso, confrontato con i costi di altri concetti di riduzione del rischio di contagio. Pertanto, sulla base delle analisi e degli esperimenti condotti, viene raccomandata l'implementazione graduale del concetto.

Svizzera:

La **BAG (Bundesamt für Gesundheit, ovvero Ministero per la salute)** indica le seguenti strategie per la riduzione del contagio per Covid nelle scuole **[allegato 4]**:

A causa della variante più contagiosa del virus, il BAG raccomanda di ventilare le aule scolastiche ogni 20-25 minuti, se possibile. Questo corrisponde approssimativamente a una qualità dell'aria in cui i livelli di CO2 sono **inferiori a 1000 ppm**. Soprattutto nel periodo con temperature esterne più calde, ha senso lasciare le finestre aperte per periodi di tempo più lunghi.

Allegati:

1. **Positionspapier zur Lüftung von Schul- und Unterrichtsräumen – SARS-CoV-2**
Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Austria)
2. **Lüftungskonzepte in Schulen zur Prävention einer Übertragung hochinfektiöser Viren (SARSCoV-2) über Aerosole in der Raumluft**
Wolfram Birmili¹ · Hans-Christoph Selinka¹ · Heinz-Jörn Moriske² · Anja Daniels¹ · Wolfgang Straff¹
¹ Umweltbundesamt, Abteilung II 1 „Umwelthygiene“, Berlin, Deutschland
² Umweltbundesamt, Beratungsstelle Umwelthygiene II BU, Dessau, Deutschland
3. **Schulunterricht während der SARS-CoV-2 Pandemie – Welches Konzept ist sicher, realisierbar und ökologisch vertretbar?**
Christian J. Kähler, Thomas Fuchs, Benedikt Mutsch, Rainer Hain
Universität der Bundeswehr München (Deutschland)
Institut für Strömungsmechanik und Aerodynamik
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg
4. **Lüften in Schulen während der Corona-Epidemie,**
Bundesanstalt für Gesundheit BAG – (CH)

Infografiche

REHVA **3E** COVID-19 GUIDANCE SCHOOL BUILDINGS

In many European countries ventilation of school buildings is a challenge. In times of COVID-19 the importance of a good indoor air quality is once more emphasized.

TRANSMISSION ROUTES

- #1** via microdroplets staying airborne for hours and can be transported long distances
- #2** via droplets (when sneezing, coughing or talking)
- #3** via surface contact (hand-hand, hand-surface etc.)
- #4** via the faecal-oral route.

VENTILATION

Secure ventilation of spaces **with outdoor air**



Switch air handling units with central recirculation to 100% outdoor air



Ensure CO₂-controlled ventilation runs **at maximum capacity** during occupancy



Switch on **ventilation** at least **2 hours before & after** occupancy



Install a CO₂ monitor with traffic light indication



Instruct teachers & staff on proper use of ventilation facilities



Open windows as much as possible during school hours & ensure airing during breaks



In toilets avoid opening windows to maintain the right direction of mechanical ventilation air flows

SANITARY FACILITIES



Instructions to **flush toilets with closed lid**



Install water taps with sensor for no touch use



All water taps must be in **operating condition** with facilities to disinfect hands



Flush all toilets, water taps and showers **frequently**



Ensure that **floor drains do not run dry** to avoid open connection to the sewer

For further information see the [BEHVA COVID-19 guidance on schools](#) document and [BEHVA COVID-19 Guidance page](#).
 Disclaimer: This infographic is to be used for informational purposes only and is not intended to replace the advice of authorities or medical professionals. REHVA excludes any liability for any direct, indirect, incidental damages or any other damages that would result from or be connected with these of the information presented in this document.
 © 2020 REHVA All Rights Reserved

nuovo coronavirus

Consigli per gli ambienti chiusi

Ricambio dell'aria

- Garantire un buon ricambio d'aria in tutti gli ambienti: casa, uffici, strutture sanitarie, farmacie, parafarmacie, banche, poste, supermercati, mezzi di trasporto.
- Aprire regolarmente le finestre scegliendo quelle più distanti dalle strade trafficate.
- Non aprire le finestre durante le ore di punta del traffico e non lasciarle aperte la notte
- Ottimizzare l'apertura in funzione delle attività svolte.

Pulizia

- Prima di utilizzare i prodotti per la pulizia leggi attentamente le istruzioni e rispetta i dosaggi d'uso raccomandati sulle confezioni (vedi simboli di pericolo sulle etichette).
- Pulire i diversi ambienti, materiali e arredi utilizzando acqua e sapone e/o alcol etilico 75% e/o ipoclorito di sodio 0,5%. In tutti i casi le pulizie devono essere eseguite con guanti e/o dispositivi di protezione individuale.
- Non miscelare i prodotti di pulizia, in particolare quelli contenenti candeggina o ammoniaca con altri prodotti.
- Sia durante che dopo l'uso dei prodotti per la pulizia e la sanificazione, arieggiare gli ambienti.

Impianti di ventilazione

A casa

- Pulire regolarmente le prese e le griglie di ventilazione dell'aria dei condizionatori con un panno inumidito con acqua e sapone oppure con alcol etilico 75%.

Negli uffici e nei luoghi pubblici

- Gli impianti di ventilazione meccanica controllata (VMC) devono essere tenuti accesi e in buono stato di funzionamento. Tenere sotto controllo i parametri microclimatici (es. temperatura, umidità relativa, CO₂).
- Negli impianti di ventilazione meccanica controllata (VMC) eliminare totalmente il ricircolo dell'aria.
- Pulire regolarmente i filtri e acquisire informazioni sul tipo di pacco filtrante installato sull'impianto di condizionamento ed eventualmente sostituirlo con un pacco filtrante più efficiente.

A cura del Gruppo ISS "Comunicazione Nuovo Coronavirus"
Fonte ISS • 12 marzo 2020

ISS

#COVID19

UNA MOSSA SEMPLICE CHE VALE DOPPIO



Lavarsi spesso le mani aiuta a difendersi
dall'**influenza**, da **Covid-19**
e da molte **altre malattie**



Ministero della Salute



www.salute.gov.it/nuovocoronavirus

Previene le infezioni con il corretto lavaggio delle mani



Utilizza sapone (meglio quello liquido della saponetta) e acqua corrente, preferibilmente calda



Applica il sapone su entrambi i palmi delle mani e strofina sul dorso, tra le dita e nello spazio al di sotto delle unghie per almeno 40-60 secondi



Risciacqua abbondantemente con acqua corrente



Asciuga le mani possibilmente con carta usa e getta, con un asciugamano personale pulito o con un dispositivo ad aria calda



Ministero della Salute

www.salute.gov.it



RIENTRIAMO A SCUOLA IN SICUREZZA

Finalmente è arrivato il momento di preparare lo zaino. Quest'anno, insieme a libri e quaderni, dobbiamo metterci anche alcune nuove abitudini.



MISURA LA TEMPERATURA
Fallo ogni giorno prima di uscire. Se hai più di 37,5°, o sintomi riconducibili al Covid-19, resta a casa e contatta il medico.



MANTIENI LA DISTANZA
Evita ogni assembramento. Mantieni sempre almeno un metro di distanza fra te e gli altri.



LAVA SPESSO LE MANI
E usa i prodotti igienizzanti messi a disposizione all'interno del tuo Istituto.



INDOSSA LA MASCHERINA
Portala sempre quando sei in movimento o negli spazi comuni. Al banco, se è rispettato il metro di distanza, puoi toglierla. Sotto i 6 anni non è prevista.



SEGUI LA SEGNALETICA
Ingressi e uscite sono differenziati, segui le indicazioni predisposte dalla tua scuola.



INFORMATI SUGLI INGRESSI
È previsto un solo accompagnatore per studentessa/studente. Puoi informarti sulle regole per l'accesso sul sito della tua scuola.



SCARICA L'APP IMMUNI
Se hai dai 14 anni in su, scaricala subito. L'App consente di rilevare un'eventuale esposizione al Covid-19.

PROTEGGENDO NOI STESSI, PROTEGGIAMO ANCHE GLI ALTRI!

Per tutte le altre informazioni vai su www.istruzione.it/rientriamoascuola





Ministero della Salute



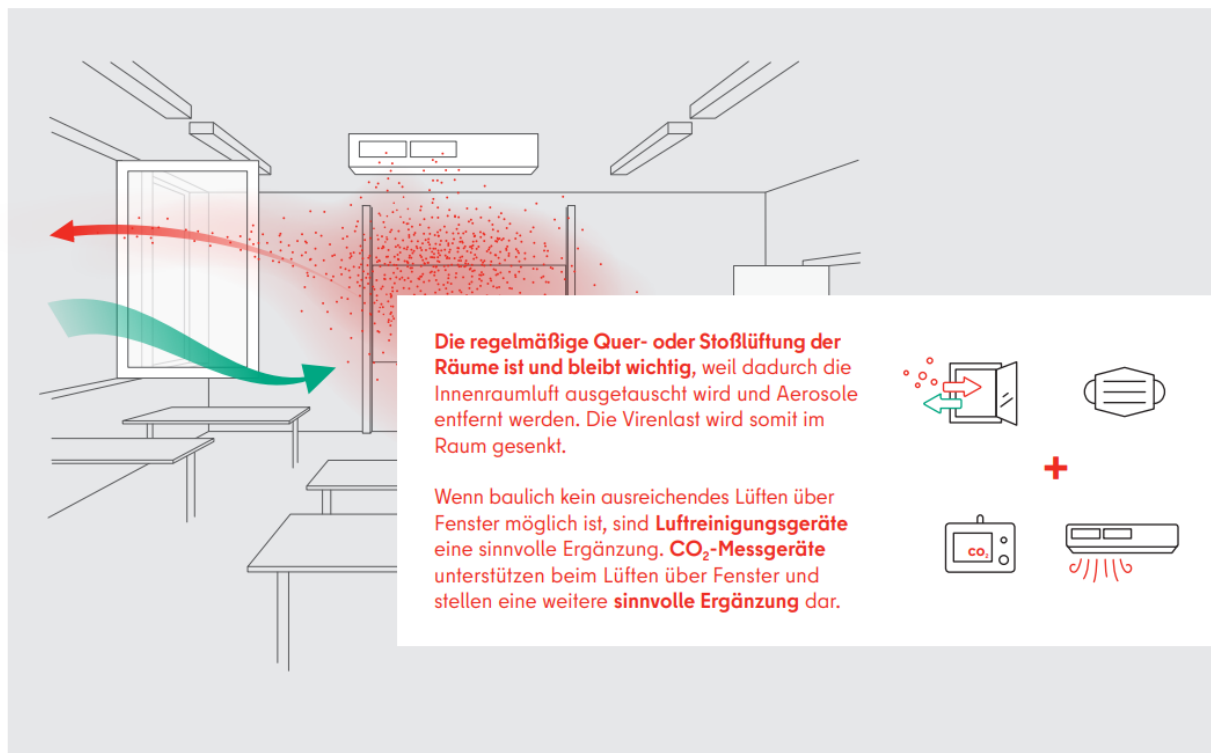
www.salute.gov.it/nuovocoronavirus



		REGELBETRIEB	WECHSELUNTERRICHT	SCHULISCH ANGELEITETES LERNEN ZU HAUSE
 HYGIENE- MAß- NAHMEN	Medizinische Gesichtsmaske	Es gibt keine Pflicht zum Tragen einer Gesichtsmaske.	Es gilt die Pflicht zum Tragen einer medizinischen Gesichtsmaske in geschlossenen Räumen und unter überdachten Flächen. Auf dem Schulgelände kann die medizinische Gesichtsmaske abgelegt werden, wenn der Mindestabstand von 1,5 Metern eingehalten werden kann.	Es gilt die Pflicht zum Tragen einer medizinischen Gesichtsmaske in geschlossenen Räumen und unter überdachten Flächen. Auf dem Schulgelände kann die medizinische Gesichtsmaske abgelegt werden, wenn der Mindestabstand von 1,5 Metern eingehalten werden kann.
	Abstand	Es ist nach Möglichkeit Abstand zu halten und Körperkontakt zu vermeiden.	Der Mindestabstand von 1,5 Metern muss außer im Unterricht eingehalten werden. Es erfolgt eine Halbierung von Lerngruppen in Klassenstärke.	Der Mindestabstand von 1,5 Metern muss außer im Unterricht eingehalten werden. Es erfolgt eine Halbierung von Lerngruppen in Klassenstärke.
	Kohorten		Die Klassenverbände/Lerngruppen sollten sich, soweit dies organisatorisch möglich ist, nicht untereinander vermischen, sondern als feste Gruppen zusammenbleiben.	Die Klassenverbände/Lerngruppen werden als feste Gruppen unterrichtet und betreut.
	Testung	Schülerinnen und Schüler sowie das schulische Personal testen sich verpflichtend zweimal in der Woche. Es gilt eine Härtefallregelung. Personen, die einen vollständigen Impfschutz besitzen oder innerhalb der letzten 6 Monate von einer Covid19-Erkrankung genesen sind, sind von der Testpflicht befreit.	Schülerinnen und Schüler sowie das schulische Personal testen sich verpflichtend zweimal in der Woche. Es gilt eine Härtefallregelung. Personen, die einen vollständigen Impfschutz besitzen oder innerhalb der letzten 6 Monate von einer Covid19-Erkrankung genesen sind, sind von der Testpflicht befreit.	Schülerinnen und Schüler sowie das schulische Personal testen sich verpflichtend zweimal in der Woche. Es gilt eine Härtefallregelung. Personen, die einen vollständigen Impfschutz besitzen oder innerhalb der letzten 6 Monate von einer Covid19-Erkrankung genesen sind, sind von der Testpflicht befreit.
	Musterhygienepläne	Die Musterhygienepläne enthalten die Vorgaben, welche Hygienemaßnahmen in den jeweiligen Stufen einzuhalten sind (z. B. auch für das Lüften, die Raumhygiene und die persönliche Hygiene).		
 LÜFTEN	regelmäßige Stoß- oder Querlüftung	Besonders wichtig ist das regelmäßige und richtige Lüften, da dadurch die Innenraumluft ausgetauscht wird. Es sollte mehrmals täglich eine Durchlüftung durch vollständig geöffnete Fenster vorgenommen werden.		

Figura 7. DE, scuole [link](#)

LÜFTEN GRUNDSÄTZE



Konzept und Gestaltung: Referat ZS I Stand: 09.03.2021

Figura 8. DE, [link](#)

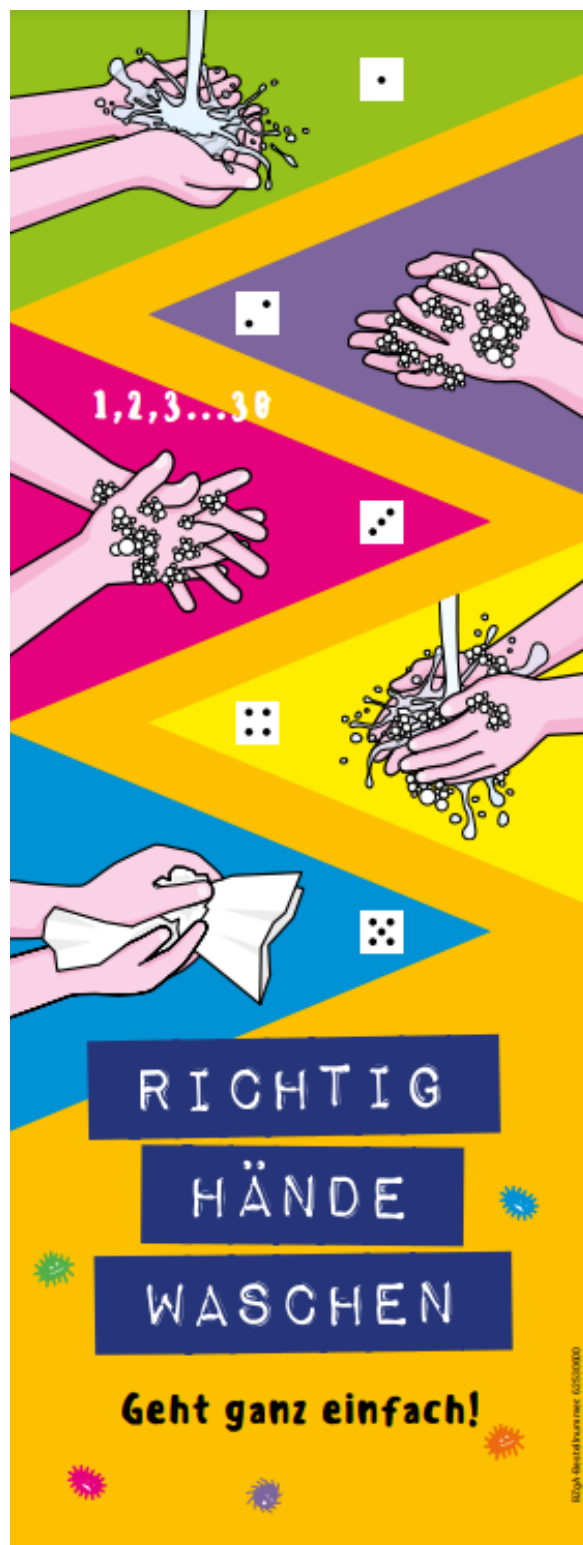


Figura 9. DE [link](#)

Altre infografiche DE:

<https://www.infektionsschutz.de/coronavirus/materialienmedien/materialien-fuer-kinder-und-jugendliche-in-bildungseinrichtungen.html>



Figura 10. ECDC. [Link](#)

Infografiche OMS aggiornamento 2022





[Infografiche Provincia Bolzano – Scuole](#)

MISURE DI PREVENZIONE COVID 19



Indossa sempre la mascherina

Lava le mani con acqua e sapone o usa un gel disinfettante





Durante la lezione siediti al tuo banco

Evita le strette di mano e gli abbracci





Mantieni la distanza di almeno 1 metro



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

PROVINCIA AUTONOMA DE SÜLSAN - SÜDTIROL

MISURE DI PREVENZIONE

Scuola dell'infanzia



Scuola aperta e lezione in presenza

Sarà premura della scuola applicare le normative anticovid da Covid-19 in relazione alle disposizioni vigenti.

MASCHERINA



- Il personale educativo deve indossare la mascherina.
- I bambini non hanno l'obbligo di indossare la mascherina.

INGRESSI E USCITE



- Misurare quotidianamente a casa la temperatura: non deve superare i 37,5°C.
- Rispettare gli orari di ingresso e di uscita stabiliti dalla scuola.

IGIENE



- Sensibilizzare i bambini attraverso attività di routine verso l'igiene delle mani. La disinfezione deve avvenire con acqua e sapone o con gel disinfettante.

PALESTRA E GIARDINO



All'interno della scuola...

- saranno consentite le attività motorie e sportive individuali e di gruppo.
- è consentito l'uso della palestra o ambienti diversi dalla sezione, secondo un piano di turnazione, al fine di garantire l'uso da parte di gruppi stabili. Al termine di ogni turno verranno sanificati gli ambienti.
- è consentito l'uso del giardino, suddiviso in diverse zone per ciascuna sezione, prevedendo eventuale turnazione e sanificazione dei giochi/materiali al termine di ogni turno.



SERVIZIO MENSA



- È consentito il servizio mensa, se previsto.

PULIZIA E DISINFEZIONE



All'interno della scuola...

- si arieggia frequentemente.
- si disinfettano periodicamente gli ambienti e tutte le superfici ad alta frequenza di contatto, come i giochi e il materiale didattico.

ZONA GIALLA

Scuole di ogni ordine e grado



Scuola aperta e lezione in presenza

Sarà premura della scuola applicare le normative anticontagio da Covid-19 in relazione alle disposizioni vigenti.

MASCHERINE



- Indossare sempre la mascherina, sia in condizioni statiche che dinamiche.
- Non sono soggetti all'obbligo di utilizzo della mascherina gli studenti con forme di disabilità certificata dietro parere medico.

INGRESSI E USCITE



- Misurare quotidianamente a casa la temperatura: non deve superare i 37,5°C.
- Rispettare gli orari di ingresso e di uscita stabiliti dalla scuola.

ALL'INTERNO DELLA SCUOLA...



- è raccomandata la distanza di almeno 1 metro tra gli studenti.
- è preferibile usare i propri strumenti di scrittura, libri e materiali didattici.
- la pausa si svolge preferibilmente all'aperto.
- sono consentite le attività motorie e sportive individuali durante le quali non è necessario l'utilizzo della mascherina.

VIAGGI DI ISTRUZIONE



- Non è possibile effettuare uscite didattiche e viaggi di istruzione.

SERVIZIO MENSA



All'interno della scuola...

- è consentito il servizio mensa, ove previsto.
- se necessario, vengono effettuati più turni di refezione nello stesso locale mensa.

PULIZIA E DISINFEZIONE



All'interno della scuola...

- viene ricambiata frequentemente l'aria.
- vengono disinfettati periodicamente gli ambienti e tutte le superfici ad alta frequenza di contatto, come i giochi e il materiale didattico.

Punti più importanti: cosa ci ha insegnato la letteratura?

1. Chiusura delle scuole

La chiusura delle scuole ha evidenti ripercussioni negative sulla salute dei bambini, sull'istruzione e sullo sviluppo, sul reddito familiare e sull'economia in generale.

2. Trasmissione

È ormai assodato che la trasmissione di COVID-19 si verifica comunemente in spazi chiusi e per via aerea. La trasmissione a lungo raggio è basata sugli aerosol.

3. Strategie

- Ricambio dell'aria (ventilazione, aerazione). Portata di ventilazione consigliata: 10 L/s/persona. Livello di concentrazione di CO₂: inferiore a 1000 ppm
- Distanziamento
- Lavaggio delle mani, etichetta respiratoria
- Protezione naso-bocca (mascherine)
- Pulizia delle superfici: programmare la pulizia e la disinfezione quotidiana degli ambienti scolastici

4. Raccomandazioni

- La ventilazione ha un ruolo chiave nella riduzione delle concentrazioni di virus (e del relativo rischio di infezione): si raccomanda di aerare intensamente anche durante le lezioni
- I semafori di CO₂ possono fornire un'indicazione rapida e semplice e quando è necessaria una ventilazione supplementare, specialmente per ridurre il rischio di infezione
- Pulire accuratamente tutte le superfici, in particolare quelle utilizzate da tutti (maniglie di porte e di finestre)
- Al di sopra di 1200 ppm di CO₂ il rischio di trasmissione di COVID è elevato

Allegato 1. Documenti ufficiali sul tema COVID

ISS. Fonte: <https://www.iss.it/rapporti-covid-19>

- Rapporto ISS COVID-19 n. 12/2021 - Raccomandazioni ad interim sulla sanificazione di strutture non sanitarie nell'attuale emergenza COVID-19: ambienti/superfici. Aggiornamento del Rapporto ISS COVID-19 n. 25/2020. Versione del 20 maggio 2021
- Rapporto ISS COVID-19 n. 11/2021 - Indicazioni ad interim per la prevenzione e gestione degli ambienti indoor in relazione alla trasmissione dell'infezione da virus SARS-CoV-2. Aggiornamento del Rapporto ISS COVID-19 n. 5/2020 Rev. 2. Versione del 18 aprile 2021.
- Rapporto ISS COVID-19 n. 63/2020 - Apertura delle scuole e andamento dei casi confermati di SARS-CoV-2: la situazione in Italia. Versione del 30 dicembre 2020
- Infografiche https://www.iss.it/documents/20126/0/Poster+INDOOR_r+%282%29.pdf/5d94072b-af95-fb36-a522-e63a3ea8d8cc?t=1584096470035
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_materialiSocialNuovo_47_0_0_immagine.png
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_materialiSocialNuovo_44_1_0_immagine.png (pulizia delle mani)
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_480_allegato.pdf (a scuola in sicurezza)
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_materialiSocialNuovo_28_4_0_immagine.png lavaggio mani

OMS - Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19 (marzo 2021)

CDC - Centers for Disease Control and prevention - Guidance for COVID-19 prevention in K-12 school

EPA - Guide to Air Cleaners in the Home. Portable Air Cleaner

ECDC - Disinfezione dei locali in ambienti sanitari e non sanitari potenzialmente contaminati da SARS-CoV-2 Marzo 2020

Umweltbundesamt - Lüften in Schulen

Associazioni. Guide e documenti

REHVA	- REHVA COVID-19 guidance document How to operate HVAC and other building service systems to prevent the spread of the coronavirus (SARS-CoV-2) disease (COVID-19) in workplaces - April 15, 2021
AiCARR	- Approfondimenti sugli impianti a tutt'aria con ricircolo durante la pandemia SARS-CoV-2 - Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV2-19 nelle operazioni di gestione e manutenzione degli impianti di climatizzazione e ventilazione esistenti. - Coronavirus e climatizzazione. Quando, come e perché accendere l'aria condizionata.

Allegato 2. Pubblicazioni scientifiche sul tema COVID in EN

- COVID-contagio-diffusione del virus, modalità di **trasmissione** _[TRAS](#)
- **Strategie** per il contenimento del contagio (VMC, purificatori, mascherine, ...) _[STRA](#)
- COVID e **scuole** _[SCU](#)

Titolo	dettagli	Tema
A guideline to limit indoor airborne transmission of COVID-19 Martin Z. Bazant and John W. M. Bush Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 2021	Guida, analisi e casi studio per limitare la trasmissione	STRA
SARS-CoV-2 infections in Italian schools: preliminary findings after one month of school opening during the second wave of the pandemic Danilo Buonsenso, Cristina De Rose, Rossana Moron4, Piero Valentini 2021	Focus scuole in Italia	SCU TRAS
How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? Adrian Covaci 2020	Aumento della ventilazione come strategia per ridurre il contagio	STRA
Relationship between COVID-19 infection rates and air pollution, geo-meteorological, and social parameters Md. Shareful Hassan & Mohammad Amir Hossain Bhuiyan & Faysal Tareq & Md. Bodrud-Doza & Saikat Mandal Tanu & Khondkar Ayaz Rabbani 2021		TRAS
Review of ventilation strategies to reduce the risk of disease transmission in high occupancy buildings Tom Lipinskia, Darem Ahmadb, Nicolas Sereyb, Hussam Jouharab 2020		STRA
An updated systematic review on the association between atmospheric particulate matter pollution and prevalence of SARS-CoV-2 Maryam Maleki, Enayat Anvari, Philip K. Hopke, Zahra Noorimotlagh, Seyyed Abbas Mirzaee 2021		TRAS
It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Lidia Morawska and Donald K. Milton 2020		
Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality Lidia Morawskaa, Junji Caob 2020		TRAS
Indoor transmission of SARS-CoV-2		TRAS

Hua Qian, Te Miao, Li Liu, Xiaohong Zheng, Danting Luo, Yuguo Li 2020		
Role of indoor aerosols for COVID-19 viral transmission: a review Bo Chen, Puqi Jia, Jie Han 2021	Revisione di letteratura	TRAS
Ventilation Systems and COVID-19 Spread: Evidence from a Systematic Review Study Abdolmajid Fadaei 2021	Revisione di letteratura	STRA
Which factors influence the extent of indoor transmission of SARS CoV-2? A rapid evidence review AAVV 2021	Revisione di letteratura	TRAS
CO2 concentration monitoring inside educational buildings as a strategic tool to reduce the risk of Sars-CoV-2 airborne transmission Alessia Di Gilio, Jolanda Palmisani, Manuela Pulimeno, Fabio Cerino, Mirko Cacace, Alessandro Miani, Gianluigi de Gennaro 2021	Monitoraggio della CO2	STRA
Ventilation procedures to minimize the airborne transmission of viruses at schools Stabile, A. Pacitto, A. Mikszewski, L. Morawska, G. Buonanno 2021		STRA
How (Un)sustainable Environments Are Related to the Diffusion of COVID-19: The Relation between Coronavirus Disease 2019, Mario Coccia 2020 <i>Air Pollution, Wind Resource and Energy</i>		TRAS
Unintended Consequences of Air Cleaning Chemistry Douglas B. Collins and Delphine K. Farmer 2021		STRA
Airborne transmission of respiratory viruses CHIA C, KIMBERLY A. PRATHER, JOSUÉ SZNITMAN, JOSE L. JIMENEZ, SEEMA S. LAKDAWALA, ZEYNEP TUFEKCI, AND LINSEY C. MARR 2021 <i>Science</i>		TRAS
GRADE: INCOMPLETE. As COVID-19 soars in many communities, schools attempt to find ways through the crisis. 2020 <i>Science</i>	Diffusione del virus nelle scuole	SCU
Mitigation strategies for airborne disease transmission in orchestras using computational fluid dynamics		STRA

Hayden A. Hedworth, Mokbel Karam, Josh McConnell, James C. Sutherland, Tony Saad 2020 <i>Science</i>		
Minimizing Transmission In High Occupant Density Settings, Part 1 2021 <i>ASHRAE</i>		STRA
Minimizing Transmission In High Occupant Density Settings, Part 2 2021 <i>ASHRAE</i>		STRA
Reducing Airborne Infectious Aerosol Exposure 2021 <i>ASHRAE</i>		STRA
Virus Transmission Modes and Mitigation Strategies, Part 1 Defining Viruses And Droplet Release 2021 <i>ASHRAE</i>		STRA TRAS
Virus Transmission Modes and Mitigation Strategies, Part 2 Airborne Transmission And Distribution 2021 <i>ASHRAE</i>		STRA TRAS
COVID-19 and School Closures Julie M. Donohue, PhD; Elizabeth Miller, MD, PhD 2020 <i>jamanetwork</i>		SCU
Mitigating COVID-19 infection disease transmission in indoor environment using physical barriers 2021 Sustainable Cities and Society	Modelli predittivi e misurazioni sul campo	STRA
A guideline to limit indoor airborne transmission of COVID-19 ProfileMartin Z. Bazant and ProfileJohn W. M. Bush 2021 <i>pnas.org</i>		STRA
Can mobile indoor air cleaners effectively reduce an indirect risk of SARS-CoV-2 infection by aerosols? Christian J. Kähler 2020		STRA
Efficacy of Portable Air Cleaners and Masking for Reducing Indoor Exposure to Simulated Exhaled SARS-CoV-2 Aerosols — United States William G. Lindsley; Raymond C. Derk, MS1; Jayme P. Coyle, PhD1; Stephen B. Martin, Jr., PhD2; Kenneth R. Mead, PhD3; Francoise M. Blachere, MS1; Donald H. Beezhold, PhD1; John T. Brooks, MD4; Theresa Boots, MS1; John D. Noti, PhD1 2021		STRA

Do school closures reduce community transmission of COVID-19? A systematic review of observational studies 2021	Revisione letteratura scuole	SCU
COVID-19 Cases and Transmission in 17 K-12 Schools, USA Morbidity and Mortality Weekly Report		SCU
An evidence review of face masks against COVID-19 2021	Revisione letteratura mascherine	STRA
The impact of face masks on children—A mini review 2021	Revisione letteratura Mascherine bambini	STRA
PREVENTION + PREPAREDNESS, RESILIENCE + RECOVERY: An IWBI Special Report		STRA
Preparation in the Pandemic: How Schools Implemented Air Quality Measures to Protect Occupants from COVID-19		STRA SCU
documento RPT inerente le misure di sicurezza per il contenimento della diffusione del virus Covid 19 (CNI)		STRA

Altri documenti

OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety 2017	Il documento descrive e analizza il mercato dei purificatori d'ambiente. Documento richiamato da Gaetano Settimo, coordinatore del gruppo di studio nazionale inquinamento indoor dell'Istituto Superiore di Sanità
--	---

Pubblicazioni scientifiche sul tema COVID in DE

Pandemie – Welches Konzept ist sicher, realisierbar und ökologisch vertretbar? Kähler CJ, Fuchs T, Mutsch B, Hain R (2020) Schulunterricht während der SARS-CoV-2 https://www.unibw.de/lrt7/schulbetrieb-waehrend-der-pandemie.pdf	TRAS
Lüften in Schulen Empfehlungen des Umweltbundesamtes	SCU
Richtlinie zur Förderung von Investitionskosten für technische Maßnahmen zum infektionsschutzgerechten Lüften in Schulen (FILS-R) 2020	STRA
SARS-CoV-2 Infektionsgefahr durch Aerosole wirksam reduzieren? Kähler CJ, Fuchs T, Hain R (2020) Können mobile Raumluftreiniger eine indirekte https://www.unibw.de/lrt7/raumluftreiniger.pdf	STRA
Entkeimungsgerätes zur Reduzierung der indirekten SARS-CoV-2 Infektionsgefahr durch Aerosolpartikel. Kähler CJ, Fuchs T, Hain R (2020) Quantifizierung eines Viromed Klinik Akut V 500 https://www.unibw.de/lrt7/entkeimungsgeraet.pdf	STRA
Strömungsanalysen zur SARS-CoV-2 Schutzmaskendebatte. Kähler CJ, Hain R (2020)	STRA

https://www.unibw.de/lrt7 und https://youtu.be/SM2QrPFC3MY	
---	--

Riferimenti normativi

VDI-EE 4300 Blatt 14	Norma in tedesco sui purificatori d'ambiente
----------------------	--

Allegato 3. Elenco parole chiave EN

aerosols
air exchange rate
Air pollution
Airborne transmission
Atmospheric particulate matter
CO2
COVID-19
Crowding
droplets
exhaled CO2
HVAC system
indoor environments
indoor hygiene
indoor safety guideline
Indoor ventilation conditions
infectious aerosol
NDIR sensor
outbreak
SARS-CoV-2
SARS-CoV-2 transmission risk mitigation
School re-opening
schools
ventilation
virus transmission

Allegato 4. Confronto tra protocolli sul tema degli impianti HVAC

Concetto/Informazione	ASHRAE	REHVA	AiCARR	ISS
I sistemi HVAC negli edifici non ospedalieri giocano un piccolo ruolo nella trasmissione delle infezioni, SARS-CoV-2 compreso.	x	-	***	-
Non c'è ancora consenso scientifico sul SARS-CoV-2.	x	x	x	x
Occorre perseguire distanziamento sociale (1-2 metri), lavaggio frequente delle mani e igiene. Queste misure sono molto più importanti di tutto quello che è collegato ai sistemi HVAC.	x	***	***	***
Aumentare le portate di ventilazione di aria esterna (per ASHRAE: con cautela dove l'aria esterna è fortemente inquinata) e diminuire il numero di persone negli ambienti interni.	x	x	x	x
Disabilitare la DCV. Far funzionare il sistema di ventilazione alla portata massima	x	x	x	***
Implementare la filtrazione dell'aria esterna a (MERV 13 /F7) + sigillare i passaggi per evitare che il filtro sia by-passato *(in altri documenti correlati)	x	//	x*	-
Lasciare il sistema di ventilazione acceso il più a lungo possibile, possibilmente 24/7	x	x	x	x
Disattivare il ricircolo (alcune eccezioni per AiCARR)	x	x	x	x
Considerare l'impiego di UVGI (Ultraviolet Germicidal Irradiation) proteggendo le persone dall'irradiazione	x	-	-	-
Cercare di combinare le indicazioni di questo documento con le conoscenze del sistema HVAC dell'edificio e del suo utilizzo.	x	x	-	***
Considerare l'utilizzo depuratori d'aria ambiente con filtri HEPA	x	x	-	-
Il rischio può essere limitato, ma non eliminato. E' importante informare su come usare il sistema HVAC e su come si diffonde il virus.	x	x	***	***
Importante sapere che più del sistema HVAC sono i nostri comportamenti che influiscono sul contagio (pulizia, igiene, distanza sociale)	x	-	***	***
Il documento contiene alla fine domande e risposte da parte degli autori	x	-	-	-

Concetto/Informazione	ASHRAE	REHVA	AiCARR	ISS
Il documento si intende complementare a quello di WHO: «Getting workplaces ready for SARS-CoV-2»	X	X	***	***
Nel momento in cui si compiono delle scelte sull'impianto utilizzare il criterio ALARA (As Low As Reasonably Achievable)	-	X	-	***
Far funzionare il sistema di ventilazione più a lungo rispetto al solito, mettendolo alla massima portata almeno 2 ore prima e dopo dell'occupazione. Nelle altre ore può funzionare ad una portata più bassa (ISS: attenzione alla velocità dell'aria)	-	X	//	***
Mantenere l'estrazione dai bagni accesa 24/7 e controllare che la zona sia in depressione	-	X	***	X
In edifici senza sistema di VMC aprire le finestre e ricambiare aria abbondantemente (AiCARR: il più possibile)	X	X	X	X
Nessun aggiustamento delle temperature e UR interne è necessario perché è inefficace nei confronti del virus	-	X	***	***
Controllare lo stato delle ruote entalpiche e disattivarle in caso di cattivo utilizzo che possa generare miscelamenti *(le ruote entalpiche vanno disattivate)	-	X	//*	***
Pulizia dei canali: nessun effetto pratico riscontrato al momento	-	X	-	//
Una adeguata ventilazione degli spazi può ridurre sensibilmente i rischi di contagio da parte di SARS-CoV-2	-	-	X	***
Se non è possibile chiudere il ricircolo, per la conformazione dell'impianto, la presenza del ricircolo dell'aria ambiente non aumenta il rischio di contagio.	-	-	X	-
Controllare la salute di chi entra nei locali	-	-	X	X
Gli impianti di climatizzazione possono aiutare a ridurre i rischi di contagio se si aumenta la portata di ventilazione	-	-	X	-

Ventilconvettori, split e climatizzatori portatili devono essere sottoposti a interventi di pulizia e manutenzione al fine di prevenire la contaminazione degli ambienti serviti a seguito del rilascio di contaminanti chimici e microbiologici da filtri esausti.	-	-	-	x
---	---	---	---	---