

# Perché aprire le finestre può essere la chiave per riaprire le scuole

Un articolo del New York Times presenta tre differenti scenari per comprendere meglio quali passaggi possano essere effettuati per garantire sicurezza nelle aule – da HuffingtonPost



Le scuole chiudono, le scuole aprono. Poi richiudono ancora una volta.

Con l'arrivo del covid, la didattica a distanza è stata la principale via adottata per contenere la diffusione del virus tra i banchi, tra le proteste di genitori, insegnanti e alunni, con schieramenti contrapposti sulla questione. Aprire le finestre può essere la chiave per riaprire le scuole, scrive il New York Times in un articolo interattivo che mostra tre differenti scenari: un'aula con finestre chiuse, con finestre aperte e con un sistema di ventilazione e filtrazione dell'aria.

Per realizzare il lavoro, il quotidiano ha collaborato con società di ingegneria ed esperti specializzati nella progettazione di sistemi per gli edifici per comprendere meglio quali passaggi possano essere effettuati per garantire sicurezza nelle aule. Le distanze, le mascherine, non bastano: le finestre devono rimanere aperte. L'aria pulita e filtrata, è tutto.

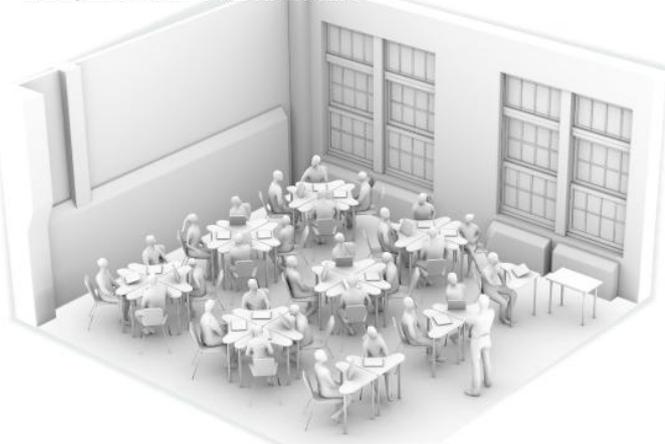
“Dietro quest'articolo ci sono chili e chili di letteratura scientifica ed evidenze empiriche” dice ad Huffpost l'insegnante Mila Spicola, Dottoranda in Innovazione e Valutazione dei Sistemi d'Istruzione presso il Dipartimento di Pedagogia di UniRomaTre, che da sempre ribadisce l'importanza di investire in tecnologie di purificazione dell'aria per la sicurezza nelle aule.

“All'inizio si pensava che il covid si trasmettesse per droplets, particelle di saliva che si diffondono nell'aria mentre parliamo. Gli studi hanno chiarito che il covid viaggia anche attraverso l'aerosol, una sorta di nebbiolina, molto più leggera dei droplets che si diffonde dai 3 ai 7 metri. La diffusione dipende dalla concentrazione, ossia da quanto è piccolo l'ambiente confinato nel quale si sta parlando, quante sono le persone presenti al suo interno. Il tempo di permanenza in quell'ambiente, aumenta ulteriormente la concentrazione”.

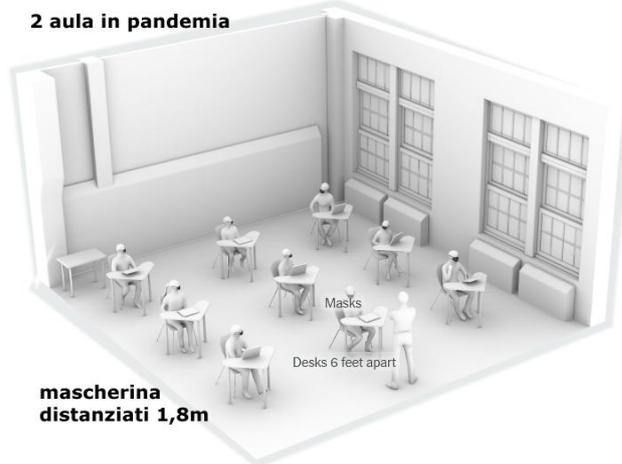
Il prototipo presentato dal New York Times è una classe che, in base alle regole di distanziamento, ospita nove studenti, a circa due metri l'uno dall'altro, seduti in banchi singoli. Con tutte le finestre chiuse, la stanza sarebbe priva di sufficiente ventilazione. Se una persona fosse infetta, il virus si disperderebbe nell'aria. Nonostante gli studenti abbiano il volto schermato, circa il 3% dell'aria che ogni persona emette in questa stanza viene espirata da altre persone.

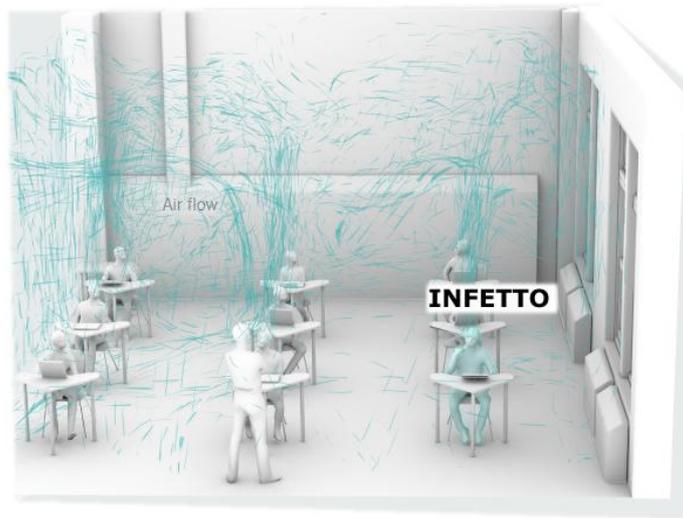
Gli studenti che sembrano stare bene, possono essere portatori sintomatici.

**1 AULA PRE PANDEMIA**



**2 aula in pandemia**

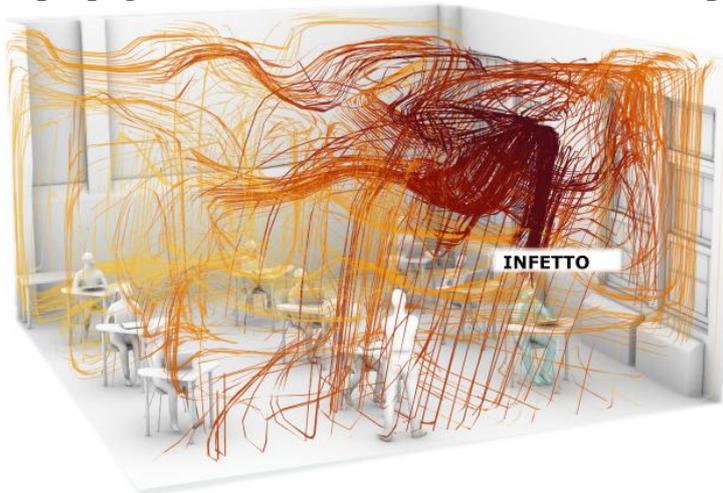




### Scenario 1: finestre chiuse

L'esposizione al covid è legata al tempo e allo spazio. Nello scenario 1, in cui le finestre sono chiuse, la classe raggiunge il massimo livello di contaminazione in pochi minuti.

Una buona ventilazione è il modo più efficace e pratico per liberare uno spazio dalla contaminazione. Il programma Healthy Buildings raccomanda da quattro a sei ricambi d'aria all'ora nelle aule, attraverso qualsiasi combinazione di ventilazione e filtrazione. Con la finestra chiusa, la contaminazione ha un'alta concentrazione, perché non ha un posto dove andare. L'aria contaminata si propaga ben oltre i due metri di distanza dal paziente infetto.

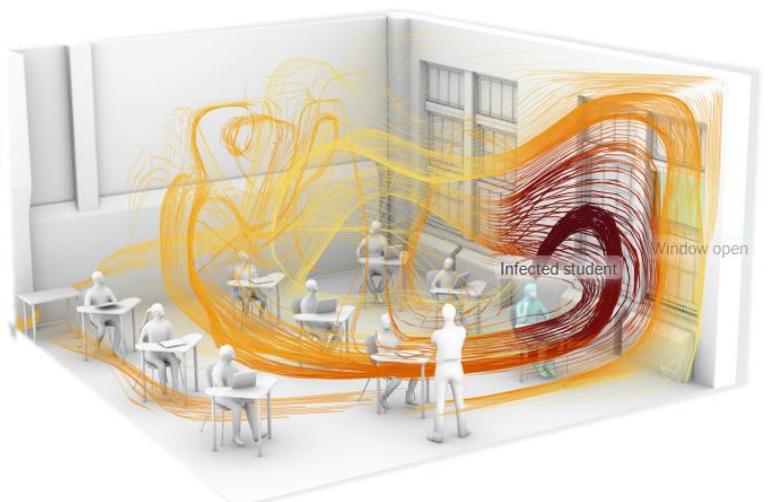
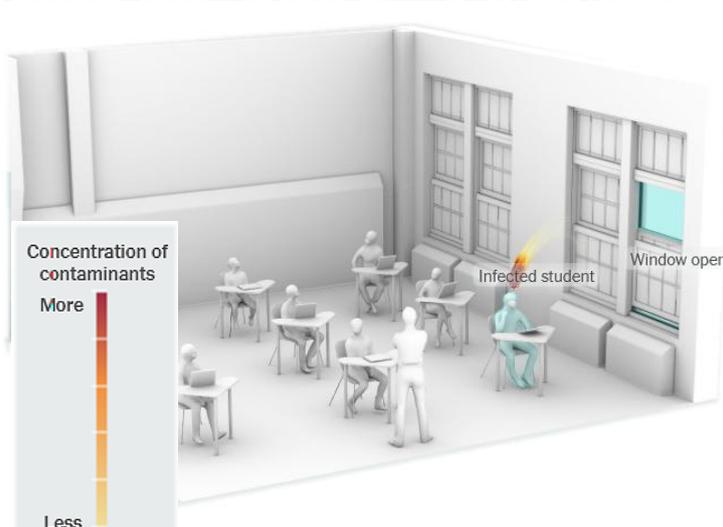


### Scenario 2: finestre aperte

“E' una misura semplice ed economica, ma basta a rendere le scuole molto più sicure”.

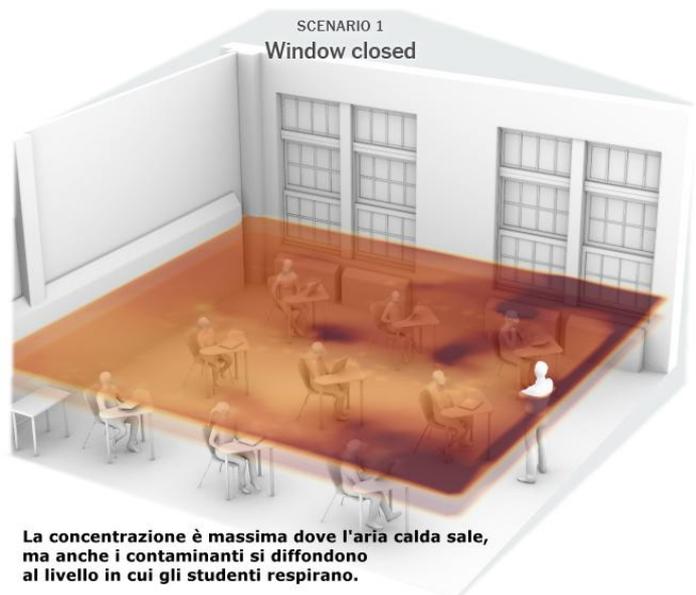
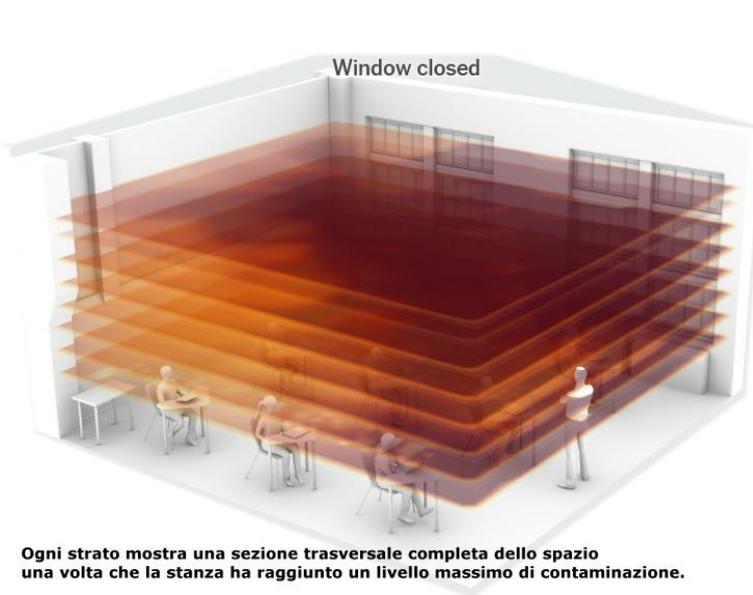
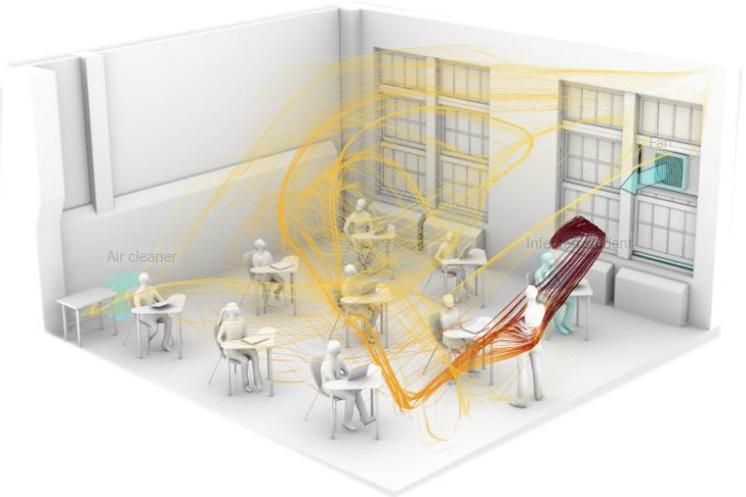
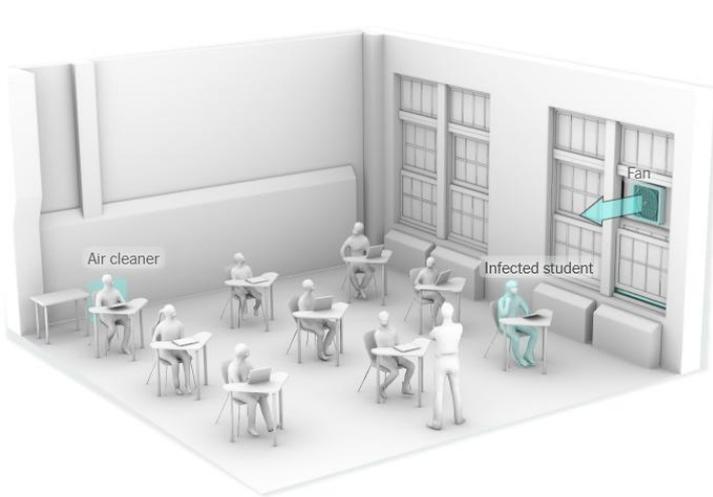
Nella simulazione sono stati effettuati quattro ricambi d'aria, aprendo una sola finestra.

L'apertura si è limitata a quattro volte a causa di condizioni climatiche avverse. Con la finestra aperta, la concentrazione dell'aria contaminata rimane più densa vicino allo studente infetto, ma nel resto della stanza la contaminazione è ridotta.



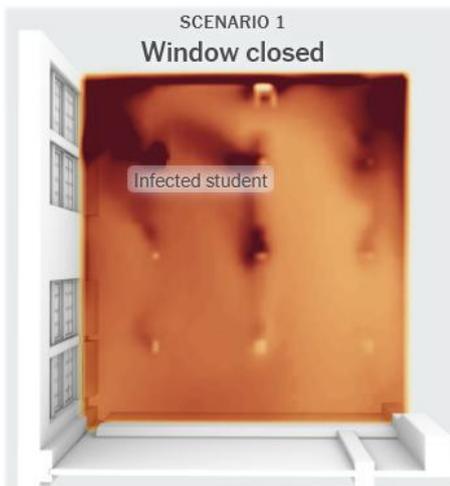
### Scenario 3: ventilatori e filtri d'aria

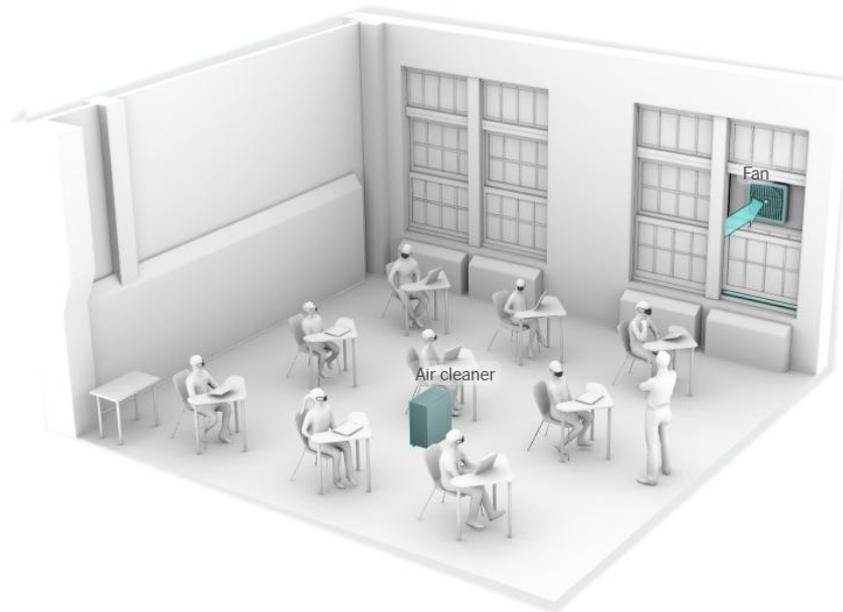
Nella terza simulazione è stato inserito un ventilatore e un filtro Hepa, opzioni pratiche ed economiche. L'aumento dell'aria fresca che soffia nella stanza e l'aria filtrata aiutano a diluire ulteriormente la contaminazione. Con un filtro dell'aria e un ventilatore, i livelli di concentrazione complessivi sono ai minimi.



Ogni strato mostra una sezione trasversale completa dello spazio una volta che la stanza ha raggiunto un livello massimo di contaminazione.

La concentrazione è massima dove l'aria calda sale, ma anche i contaminanti si diffondono al livello in cui gli studenti respirano.





Le linee guida degli edifici sani richiedono un ventilatore che soffia fuori dalla finestra, non dentro. "Non vogliamo mai soffiare aria sul viso di nessuno, senza sapere chi è infetto", ha detto il dottor Allen.

E poiché la nostra finestra aperta e il ventilatore erano nella parte anteriore della stanza, abbiamo posizionato il nostro filtro dell'aria nella parte posteriore per bilanciare. Quando non conosci i modelli del flusso d'aria, in genere è meglio metterlo al centro della stanza.

“Molti paesi, vedendosi persi di fronte all’avanzare dei contagi, hanno iniziato a muoversi sul tema, con gli Stati Uniti in prima linea” dice la professoressa Spicola “Gli aspiratori Hepa costano pochissimo. Bisogna fare investimenti su queste tecnologie o quantomeno spalancare tutto. Mascherina, distanza e ventilazione devono essere concorrenti. Se manca uno di questi elementi, può avvenire il contagio”.

01/03/2021 - [https://www.huffingtonpost.it/entry/perche-aprire-le-finestre-puo-essere-la-chiave-per-riaprire-le-scuole-it\\_603cf9fbc5b601179ebf4129?utm\\_hp\\_ref=it-homepage](https://www.huffingtonpost.it/entry/perche-aprire-le-finestre-puo-essere-la-chiave-per-riaprire-le-scuole-it_603cf9fbc5b601179ebf4129?utm_hp_ref=it-homepage)  
<https://www.nytimes.com/interactive/2021/02/26/science/reopen-schools-safety-ventilation.html>

APPENDICE 1

## **Diamo aria alla scuola**

### **Riaprire, ma mascherine e distanziamento non bastano. Dotare le aule di ventilazione meccanica sanificante**

Mila Spicola Insegnante, pedagoga e scrittrice

Aprire le scuole, sì o no? Sono sicure le scuole, sì o no? Il pericolo contagio legato alla riapertura delle scuole risiede solo nella gestione dei test-tracciamento e nel controllo dei flussi esterni alla scuola, o anche agli ambienti scolastici, sì o no? E quali evidenze scientifiche abbiamo per dire che sono i luoghi più sicuri? E potrebbero essere veramente sicuri con azioni ulteriori che potremmo adottare?

È di ieri la diffusione di dati che non sono stati resi noti sull’incidenza dei contagi nella popolazione scolastica, studenti e docenti e non sono decisamente trascurabili.

Da mesi alcuni di noi poniamo il tema dei ricambi d’aria, la materia *indoor quality air*, mi era tornata in mente già ad aprile, a proposito delle questioni su cui ancora si dibatte, ma sembra un tema completamente ignorato dalle discussioni, mentre il dibattito c’è eccome altrove, altri paesi lo hanno affrontato proprio come un fattore da controllare per il contenimento del contagio, e in Italia viene affrontato dagli esperti preposti alla sicurezza e alla salute degli ambienti: gli ingegneri e gli architetti.

Riassumiamo: io sono per la riapertura delle scuole, anzi, ero addirittura per non chiuderle. Perché sono soprattutto un’insegnante di quartieri a rischio, e valuto perfettamente il costo umano, civile, sociale ed economico di ogni giorno di scuola non in presenza.

Però c’è una pandemia. Consigliare di aprire le scuole, e indicare azioni più adeguate per il contenimento del rischio è la via più certa per aprirle e non richiuderle dopo 15 giorni, come è successo.

Secondo chi si occupa di questi aspetti, il distanziamento e le mascherine non contengono compiutamente il rischio contagio nelle aule: ambienti non grandissimi con 25/30 persone che stazionano non meno di 5 ore. Raccomandano come molto più efficace dell’ormai celeberrimo “distanziamento tra le rime buccali”, o a efficacia concorrente e non alternativa, sarebbe la dotazione nelle aule di ventilazione meccanica sanificante.



Per avere dati più aggiornati e approfonditi sul tema che sto per trattare, ho consultato Angelo Ciribini, ordinario nel Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) dell'Università di Brescia, titolare dei corsi di Organizzazione del Cantiere e del Laboratorio di Building Information Modelling. Da mesi ripete di porre attenzione sul tema ricambi d'aria con maggiore autorevolezza della mia, ma identicamente ignorato e segnala altri studi.

Cosa mi ha detto? Il tema della possibilità che le scuole riaprano o restino aperte richiede, anzitutto, una distinzione tra cicli, non solo per i diversi fabbisogni spaziali che essi richiedono, ma anche in virtù delle caratteristiche fisiologiche e metaboliche degli studenti (per esempio, in relazione al loro apparato respiratorio).

Al di là delle affermazioni ufficiali sulla sicurezza negli involucri scolastici, continua Ciribini, negli ambienti confinati come in quelli aperti, le riflessioni e le analisi scientifiche a noi note attorno al rischio suggeriscono che non esistano conclusioni certe e definitive su molti aspetti, a parte una scarsa letalità e morbilità, insieme ad asintomaticità, dei giovani e, in particolare, di coloro che abbiano meno di dieci anni. Non si escludono il contagio e l'effetto focolaio nelle aule.

Il che non significa ricorrere alla rinuncia, più o meno generalizzata, alla didattica in presenza ma riconoscere come si tratti di un fenomeno sistemico che richiede altri approcci necessari, complementari a quelli adottati fino a oggi, utili al contenimento del rischio.

Se, infatti, l'igienizzazione delle mani, il distanziamento fisico (la cui entità, anch'essa, resta controversa) e il ricorso alla mascherina sono fattori di prevenzione fondamentali, da cui, almeno in parte, è originata la necessità delle postazioni individuali – con l'acquisto dei mono banchi - e delle modifiche di edilizia leggera per allargare gli spazi, vi è, in Italia, una forte sottovalutazione della trasmissione virale per aerosolizzazione, che implicherebbe una maggiore attenzione e che è oggetto di molti studi in questo momento.

Sinora, ci racconta infatti Ciribini, il tema dell'aerazione è stato menzionato nei protocolli istituzionali attraverso un invito a una sua "adeguatezza", "frequenza", "costanza", e sempre in termini di ventilazione manuale attraverso areazione via finestre, ma è chiaro che la ventilazione naturale non basta, e non è sana.

E allora si richiederebbero azioni non meno importanti del distanziamento, delle mascherine e del lavarsi le mani, che richiederebbe l'adozione di altri provvedimenti, meno discrezionali e oggetto di controllo tecnico-scientifico, più difficile a dirsi che a farsi, vista l'esistenza di molti dispositivi adeguati a ciò, come ad esempio:

- 1) un calcolo analitico dei ricambi di aria necessari per la determinazione dei tempi di apertura dei serramenti in base al volume-aula e al numero delle persone che la occupano;
- 2) il ricorso a sensori che rilevino almeno CO<sub>2</sub>, umidità relativa, temperatura e pressione atmosferica (la presenza di CO<sub>2</sub> segnala la "viziosità" dell'aria e dunque il fatto che l'aula non è ventilata sufficientemente);
- 3) l'installazione di purificatori dell'aria mobili con filtri HEPA, di dispositivi germicidi schermati a raggi ultravioletti, di impianti di ventilazione meccanica controllata. Molti modelli di climatizzazione sono dotati di tali dispositivi.

La citazione degli impianti meccanici di ventilazione controllata pone in risalto la necessità oltre che l'opportunità di andare oltre la ventilazione naturale. Perché accanto ai fattori a rischio fuori dall'involucro scolastico, che tutti ormai hanno rilevato, esistono fattori a rischio dentro l'involucro, che non sono stati sufficientemente presi in considerazione.

È da osservare, infatti, come conferma più di uno studio, come la trasmissione del contagio per aerosolizzazione concerna sia il breve raggio, in maniera concomitante alle droplet, sia il medio-lungo raggio, con due conseguenze rilevanti:

- 1) il tempo protratto di permanenza in sospensione di piccole particelle (specie con scarsa umidità relativa);
- 2) la funzione che può esercitare un super diffusore asintomatico (il minore) in queste condizioni.

Questo indica come possibile il contagio, ahimè, se le condizioni date continuano ad essere queste.

In altri Paesi si sono registrati tanto focolai scolastici significativi quanto tassi di infettività superiori alla media nazionale, specie per gli adolescenti, oltre i sedici anni, senza contare che anche se si registrasse un caso isolato di positività per sezione ciò determinerebbe spesso esiti critici per i familiari.

Va quindi posta con urgenza l'attenzione a questo aspetto, non solo per le scuole già aperte, ma per quelle che vogliamo riaprire. Che, ripeto, vanno riaperte, ma va fatto in sicurezza. E va posta adesso la questione, anche in previsione della programmazione di investimenti e di interventi sull'edilizia scolastica.

La criticità legata all'eccessivo tasso di occupazione dei mezzi del trasporto pubblico locale, connessa a una difficoltosa articolazione degli orari differenziati di ingresso. Il sostanziale collasso del sistema di Find, Test, Trace, Isolate, Support da parte delle autorità sanitarie locali, che ha decretato numerose quarantene cautelative di sezioni, in presenza di un caso isolato di positività all'interno del personale docente, tecnico o amministrativo e degli studenti.

Un collasso combinato che ha determinato le chiusure precauzionali parziali delle scuole del primo ciclo in alcune regioni e quella totale delle scuole secondarie di secondo grado. In presenza di fattori a rischio nella gestione dei flussi outdoor va contenuto al massimo il rischio del contagio in aula, indoor, che, purtroppo c'è ma può essere contenuto.

Se vogliamo riaprire le scuole, e noi vogliamo riaprire le scuole, se vogliamo anche prevedere in futuro un utilizzo degli involucri scolastici anche in periodi non previsti oggi (cosa che non riusciamo a fare alle condizioni date per motivi igienico sanitari connessi alle condizioni climatiche), dovremmo poterlo fare. E lo possiamo fare, a condizioni di sicurezza e salubrità adeguate. Non è un vezzo, ma emergenza medica in questo momento, e igienico – sanitaria in avvenire, e si tratta di condizioni normate da tempo da leggi sulla *quality indoor air* ignorate a oggi.

È palese, comunque, dice Ciribini, che, in prossimità dei mesi invernali occorra evitare sia che si tengano i serramenti sempre richiusi, ma è anche da considerare come non si possano tenere eccessivamente aperti, per non generare un malessere termico o l'immissione dall'esterno di agenti inquinanti nei locali.

No, il “e che sarà mai un po' d'aria fredda o d'aria calda, che devono dire gli operari degli altiforni”, non è previsto tra le righe delle norme igienico sanitarie e sulla salute delle persone nei luoghi pubblici. Ci si augura di assicurare il benessere delle persone non il malessere, specialmente trattando di minori, e che tale concetto, entrato ormai nella normativa da anni, non venga messo in discussione nella discussione pubblica. È però auspicabile allocare risorse che arriveranno in modo mirato e urgente anche su questi aspetti.

La questione di fondo riguarda il fatto che l'attenzione per le misure preventive e protettive adottate nelle scuole italiane ci sia stata, così come gli investimenti, maggiori in Italia che altrove, ma che si sono spesso basati su regole e indicazioni che, oltre a essere parziali, non corrispondevano a evidenze scientifiche certe e immutabili. Le situazioni date, le attuali, non sono cioè sufficienti.

La buona notizia è che si può agire ancora per aumentare la sicurezza negli involucri edilizi scolastici (aule e luoghi comuni), e uno dei mezzi decisivi è proprio il controllo della qualità dell'aria e dei cicli di ricambio. Il calcolo della spesa: anche quello è stato effettuato da tecnici, costa meno, se non tanto quanto, della spesa dei monobanchi.

Si potrebbe dire che ormai le risorse si sono impegnate in quello: abbiamo di fronte la decisione su come e dove investire i soldi che arriveranno dall'Europa come anche quelle stanziare in legge di bilancio per l'edilizia scolastica. Molti di noi, che per studi o mestiere, ci siamo occupati esattamente di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, crediamo che l'efficientamento energetico degli edifici debba essere un asset prioritario: sia dal punto di vista delle urgenze legate alla pandemia di cui s'è detto, sia dal punto di vista di una programmazione futura, anche per la necessità di investimenti edilizi nel segno della sostenibilità energetica.

A tal fine ci si augura che nelle task force attuali e future, tecnici di ingegneria e verifica del controllo della qualità dell'aria, dell'efficientamento energetico, della composizione degli spazi, finalmente trovino una seggiola tra le 300 che pare siano pronte.

02/12/2020 - [https://www.huffingtonpost.it/entry/diamo-aria-alla-scuola\\_it\\_5fc77a70c5b64c880a7ec7f4](https://www.huffingtonpost.it/entry/diamo-aria-alla-scuola_it_5fc77a70c5b64c880a7ec7f4)