

Covid, ecco come viaggiano le micro-goccioline. Lo studio sugli effetti al chiuso

Ora sappiamo con certezza quali effetti produce un colpo di tosse in un pronto soccorso al tempo del COVID-19: il viaggio nell'aria delle goccioline salivari grandi (droplet) e di quelle microscopiche (aerosol) emesse col respiro è stato studiato dai ricercatori del Bambin Gesù insieme a Ergon Research e Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA). È stata riprodotta in 3D la dispersione di droplet e aerosol in un pronto soccorso e sono stati calcolati gli effetti dei sistemi di aerazione. Quindi, si è partiti da una situazione di vita reale che ogni giorno si verifica nei nostri ospedali. Per la prima volta è stato documentato che il raddoppio della portata dell'aria condizionata in ambiente chiuso (calcolata in metri cubi orari) all'interno di una stanza chiusa riduce la concentrazione delle particelle contaminate del 99,6%. Fondamentale il ricambio d'aria per evitare pericolose cariche virali. Con una simulazione in 3D realizzata dai ricercatori dell'Ospedale Pediatrico Bambino Gesù si è raggiunto il risultato di conoscere esattamente il movimento delle particelle biologiche nell'ambiente e l'impatto dei sistemi di aerazione sulla loro dispersione. I risultati dello studio, condotto con lo spin-off universitario Ergon Research e la Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA), sono stati pubblicati sulla rivista scientifica Environmental Research, fornendo informazioni importanti per contenere la diffusione del virus SARS-CoV2 negli ambienti chiusi anche attraverso il trattamento dell'aria.

LO STUDIO CHE DÀ NUOVE RISPOSTE SUGLI EFFETTI DEL SARS-CoV-2 NEGLI AMBIENTI CHIUSI

Lo studio sulla dispersione di contaminante negli ambienti chiusi è stato realizzato dagli specialisti del Dipartimento di Diagnostica per Immagini e dalla Direzione Sanitaria del Bambino Gesù, in collaborazione con gli ingegneri di Ergon Research e la Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA) per la supervisione tecnico-scientifica. I ricercatori hanno utilizzato potenti strumenti di "simulazione fluidodinamica computazionale" (CFD - Computational Fluid Dynamics) per ricreare virtualmente la sala d'aspetto di un pronto soccorso pediatrico dotata di sistema di aerazione, con all'interno 6 bambini e 6 adulti senza mascherina. In questo ambiente virtuale è stato tracciato il comportamento delle goccioline e dell'aerosol nei 30 secondi successivi al colpo di tosse in tre diversi scenari: con il sistema di aerazione spento, a velocità standard e a velocità doppia, per valutare quanta aria contaminata avrebbe respirato ogni persona presente. Utilizzando la serie di

parametri fisici che regola la dispersione aerea delle particelle biologiche (velocità, accelerazione, quantità, diametro delle droplet, turbolenza, moti connettivi generati dall'aria condizionata), i ricercatori hanno ottenuto una simulazione 3D "fisicamente corretta", che riproduce, cioè, quello che accadrebbe esattamente in un ambiente reale. "La nostra simulazione in 3D si basa su parametri fisici reali, come la velocità dell'aria che esce da un colpo di tosse, la temperatura della stanza e la dimensione delle goccioline di saliva. Non è una semplice animazione"- sottolinea in un comunicato stampa il dottor Luca Borro, specialista 3D del Bambino Gesù e primo autore dello studio. "Grazie a questi parametri e ad algoritmi complessi di fluidodinamica riusciamo ad avere una simulazione dei fenomeni studiati il più possibile vicina alla realtà". "Siamo orgogliosi di contribuire a questo studio con le nostre conoscenze di fluidodinamica computazionale - afferma Lorenzo Mazzei, consulente CFD di Ergon Research - L'attività ha dimostrato che, se usati correttamente, questi strumenti possono favorire una maggior comprensione del fenomeno e guidare verso un utilizzo efficace della ventilazione meccanica per migliorare la qualità dell'aria negli ambienti indoor".

LA SCOPERTA

I risultati dello studio confermano che i sistemi di condizionamento dell'aria svolgono un ruolo determinante nel controllo della dispersione di droplet e aerosol prodotti col respiro negli ambienti chiusi. "Per la prima volta è stato documentato, infatti, che il raddoppio della portata dell'aria condizionata (calcolata in metri cubi orari) all'interno di una stanza chiusa riduce la concentrazione delle particelle contaminate del 99,6%". Al tempo stesso, la velocità doppia causa una dispersione aerea di droplet e aerosol più rapida e a distanze più grandi rispetto all'aria condizionata con portata standard oppure spenta: a condizionatore spento le persone più vicine al bambino che tossisce (1,76 metri nella simulazione) respirano l'11% di aria contaminata mentre i più lontani (4 metri) non vengono raggiunti dalla "nube" infetta. Con il sistema a velocità doppia si abbatta la concentrazione di contaminante e le persone più vicine ne respirano lo 0,3%, ma vengono raggiunte rapidamente anche quelle più lontane che in questo caso respirano lo 0,08% di aerosol contaminato, percentuali bassissime e sostanzialmente irrilevanti ai fini del contagio. "L'infezione da virus SARS-CoV-2 - spiega il prof. Carlo Federico Perno, responsabile di Microbiologia e Diagnostica di Immunologia del Bambino Gesù - è trasmissibile attraverso il respiro in relazione a tre elementi fondamentali: lo status immunitario della persona, la quantità di patogeno presente nell'aria, misurata in particelle per metro cubo, e l'aerazione dell'ambiente. A parità degli altri elementi, dunque, più alta è la concentrazione di virus, maggiore è la probabilità di contagio".

"Il ricambio d'aria negli ambienti – sottolinea il prof. Alessandro Miani, presidente SIMA - anche attraverso l'attivazione di sistemi scientificamente validati di aerazione, purificazione e ventilazione meccanica controllata, si rivela fondamentale nella diluizione del virus e nel suo

trasferimento, per quanto possibile, all'esterno, ovvero sia nella mitigazione degli inquinanti biologici aerodispersi presenti nelle droplet, riducendo significativamente la concentrazione del patogeno in aria. Questo, unitamente all'utilizzo di mezzi di barriera (mascherine, distanziamento e igiene delle mani), oggi rappresenta il principale strumento per ridurre il rischio di contagio in ambienti confinanti".