



Oggetto

Rapporto sulle misurazioni delle particelle aerodisperse (aerosol) in una cabina d'ascensore all'Amsterdam Science Park

Riepilogo/Conclusione

Abbiamo misurato la persistenza delle particelle aerodisperse per valutare l'efficienza di un plasma a bassissima potenza, con l'uso di un dispositivo di sterilizzazione dell'aria in un ascensore. La misura diretta delle concentrazioni di aerosol viene effettuata con un misuratore di particolato portatile. La conclusione è che il sistema di sterilizzazione dell'aria funziona correttamente e in modo efficace. Gli aerosol prodotti in modo funzionale persistono a lungo nell'ascensore con un normale sistema di ventilazione dell'ascensore. Il tempo standard per una diminuzione dell'80% della quantità di aerosol (un livello ragionevolmente sicuro) è superiore a 11 minuti. Il tempo impiegato per la diminuzione degli aerosol è di 149 secondi nella cabina con l'uso del dispositivo di sterilizzazione dell'aria, portando ad un tempo di diminuzione dell'80% inferiore a 4 minuti, un miglioramento di quasi un fattore a tre. Il tempo risulta quindi essere significativamente più breve.

Introduzione

Il trattamento dell'aria nella maggior parte degli ascensori è inferiore agli standard [1], e ciò aumenta il rischio di contaminazione da parte di particelle aerosol trasportate nell'aria, se l'ascensore è stato utilizzato da una persona infetta dal virus SARS-Cov-2 [2,3]. Abbiamo testato un dispositivo di sterilizzazione ad aria Elevator NV800AZ + di Novaerus (Ireland Ltd), parte del Wellair Group, che dovrebbe distruggere gli aerosol in modo efficace. La domanda che ci poniamo è: in che misura il tempo di persistenza degli aerosol è influenzato dal sistema? Questa è la domanda cruciale per prevenire le infezioni da aerosol: più breve è il tempo di persistenza, minore è il rischio di trasmissione del virus.

Metodo di misurazione



Ascensore utilizzato per le misurazione: KONE ascensore di trazione con ventilazione attiva

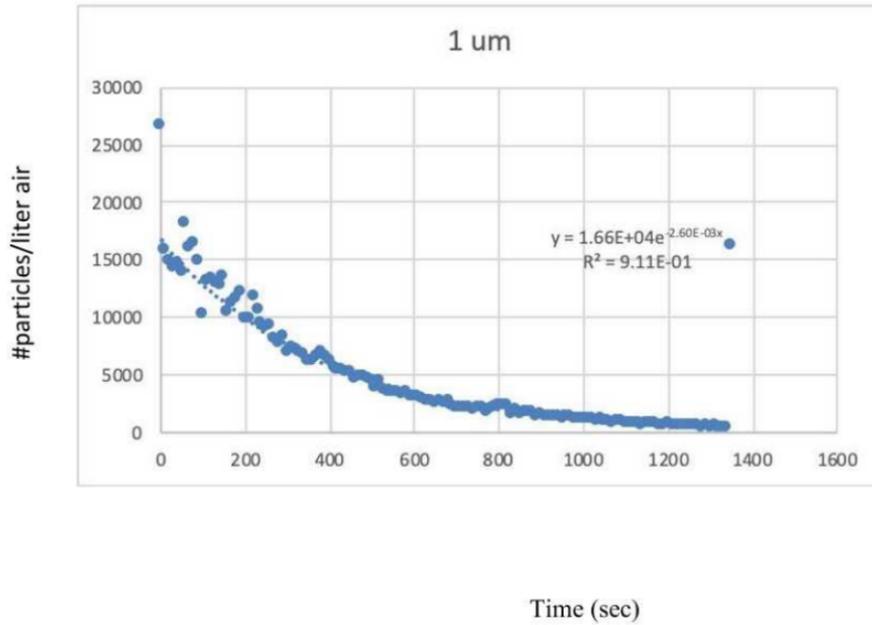
Misuriamo la concentrazione di aerosol nell'ascensore utilizzando un contatore di particelle portatile (Fluke 985, Fluke BY Europe, Eindhoven, Paesi Bassi) come metodo di misurazione quantitativa delle concentrazioni di aerosol nell'aria [3]. Questo viene utilizzato per la valutazione della qualità dell'aria e quindi elimina la maggior parte degli svantaggi della tecnica laser comunemente utilizzata [1, 2]. Le specifiche del dispositivo Fluke sono: sei canali da $0,3 \mu\text{m}$, $0,5 \mu\text{m}$, $1,0 \mu\text{m}$, $2,0 \mu\text{m}$, $5,0 \mu\text{m}$ e $10,0 \mu\text{m}$. L'aria viene immessa nel dispositivo ad una portata di $2,83 \text{ L/min}$ e fatta scorrere attraverso il sistema di rilevamento, in cui un fascio laser da 90 mW di lunghezza d'onda (compresa tra 775 nm e 795 nm) illumina le particelle di polvere o aerosol. La luce diffusa e deviata viene rilevata con un'efficienza di conteggio del 50% per il canale $0,3 \mu\text{m}$ e del 100% delle particelle in tutti gli altri canali. La precisione e la riproducibilità di queste misurazioni è 1%. Per ogni misurazione, la concentrazione di aerosol viene mantenuta correggendo il fondo, costituito da particelle di polvere.

Gli aerosol sono generati con uno speciale spray, costituito da una miscela di etanolo-glicerolo, e un ugello speciale spray realizzato da Medspray®. Ricerche precedenti [1-3] ha dimostrato che questo riproduce esattamente gli aerosol rilasciati mentre si parla o si tossisce.

Applicando la diminuzione del numero di particelle per 5 cicli di misurazione rappresentativi in funzione del tempo, si ottiene una determinazione accurata del tempo di diminuzione caratteristico della concentrazione. Questo viene ripetuto per i diversi canali (diverse dimensioni delle particelle) del contatore di particelle. Questi segnali forniscono segnali molto simili in tutte queste misurazioni con quantitativamente lo stesso tempo di persistenza per gli aerosol. A volte si riscontrano alcune fluttuazioni nei segnali dovute alla polvere di fondo, e in generale un segnale senza troppo rumore viene utilizzato per l'analisi quantitativa del tempo di persistenza.

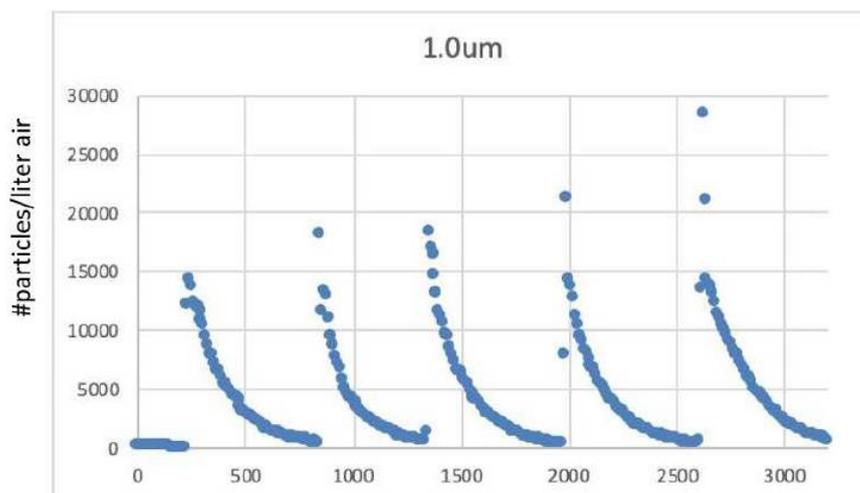
Risultati

1: cabina senza il dispositivo di sterilizzazione dell'aria

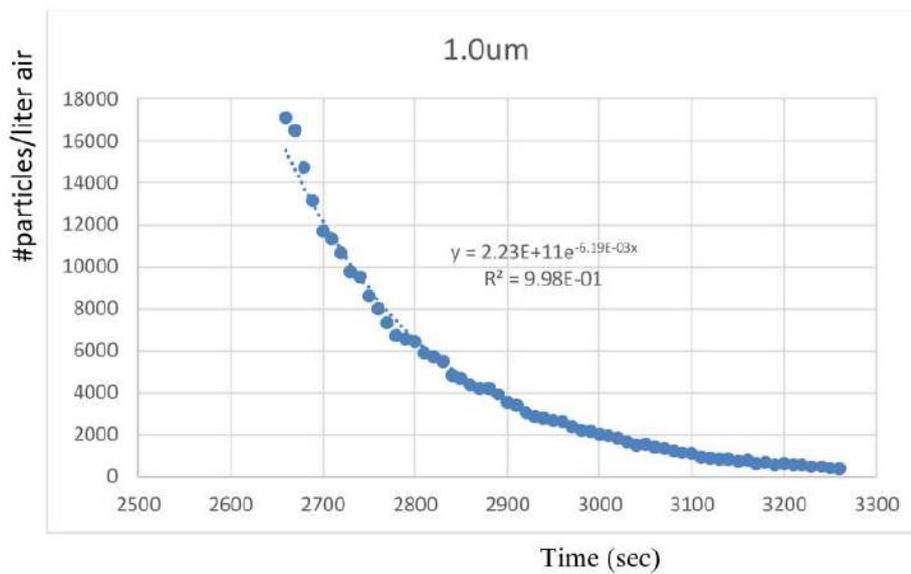


L'adattamento esponenziale ai dati mostra che il tempo standard per la diminuzione delle particelle aerosol è 385 secondi (con la ventilazione standard presente negli ascensori).

2. cabina con il dispositivo di sterilizzazione dell'aria a plasma freddo



5 volte la generazione di aerosol, il segnale delle particelle di 1µm nel tempo. Per le prime 3 misurazioni, il dispositivo di sterilizzazione dell'aria era sdraiato, per le ultime due misurazioni era in piedi, il tutto appoggiato su una scatola di 60 cm di altezza.



L'adattamento esponenziale a questi dati mostra che il tempo caratteristico per la diminuzione degli aerosol è di 161 secondi, con il dispositivo di sterilizzazione dell'aria funzionante.

In media su 5 misurazioni, troviamo un tempo caratteristico di 392 +/- 20 secondi con normale ventilazione, e 149 +/- 17 secondi con il dispositivo di sterilizzazione dell'aria. Il tempo caratteristico dell'esponenziale corrisponde a una diminuzione a circa 1/3 della concentrazione iniziale. Un livello di sicurezza degli aerosol è generalmente raggiunto quando l'80% di questi sono scomparsi [3].

Ciò equivale a > 11 minuti con ventilazione normale, e 4 minuti con il dispositivo di sterilizzazione dell'aria.

Riferimenti:

[1] [Reducing aerosol transmission of SARS-CoV-2 in hospital elevators.](#)

C van Rijo, GA Sornsen, L Hofstra, G Dahhan, RA Bern, S Kooij, D Bonn
Indoor air 30 (6), 1065-1066 (2020)

[2] [Small droplet aerosols in poorly ventilated spaces and SARS-CoV-2 transmission](#)