Purificatori d’aria indoor: riducono il PM2.5, ma le prove sui benefici cardiovascolari restano al momento molto incerte

Data di inserimento	17/06/2026
Anno	2026
Domanda di ricerca	**“Gli interventi di purificazione dell’aria negli ambienti chiusi riducono l’esposizione al $PM_{2.5}$ e migliorano alcuni indicatori di salute cardiovascolare?** L’inquinamento atmosferico è uno dei principali fattori di rischio ambientali per la salute e contribuisce in modo importante allo sviluppo di malattie cardiovascolari. Poiché le persone trascorrono gran parte del tempo in ambienti chiusi, cresce l’interesse verso strumenti individuali e domestici, come i purificatori d’aria, che promettono di ridurre l’esposizione al particolato fine e migliorare la salute. Ma quanto sono realmente efficaci?
Quello che conta	La revisione sistematica e meta-analisi ha raccolto studi randomizzati controllati che hanno valutato gli effetti degli interventi di purificazione dell’aria indoor sugli indicatori cardiovascolari.Gli autori hanno cercato studi pubblicati su Embase, Medline, PubMed e Web of Science fino al 22 agosto 2020. Sono stati inclusi 14 trial randomizzati cross-over, descritti in 18 pubblicazioni. In questi studi, i partecipanti ricevevano in momenti diversi sia l’intervento con purificatore vero sia il controllo con purificatore sham, cioè finto o non attivo.Gli studi includevano persone di età diverse, sia sane sia con condizioni preesistenti, e sono stati condotti in contesti domestici, scolastici o altri ambienti indoor. La maggior parte degli interventi era di breve durata. Il risultato principale è che l’uso di purificatori d’aria indoor è stato associato a una riduzione statisticamente significativa della pressione arteriosa sistolica, pari a circa -2,28 mmHg. Sono state osservate anche tendenze alla riduzione della pressione diastolica, della pressione pulsatoria (differenza tra pressione sistolica e diastolica) e della proteina C-reattiva, e un possibile miglioramento della funzione endoteliale, ma questi risultati non erano statisticamente significativi nell’analisi complessiva. Quando l’analisi è stata limitata agli studi che utilizzavano purificatori di tipo fisico, cioè dispositivi con filtri, sono emersi miglioramenti significativi della pressione pulsatoria e dell’indice di iperemia reattiva. Il messaggio principale è che i purificatori d’aria indoor riducono il $PM_{2.5}$ indoor e si associano a un piccolo miglioramento della pressione arteriosa sistolica, ma la certezza complessiva delle prove è molto bassa.
Caveat	Gli studi inclusi presentano diversi limiti metodologici. Molti trial avevano campioni piccoli, interventi di breve durata e, in alcuni casi, mancava un adeguato periodo di wash-out tra l’intervento e il controllo. Questo è particolarmente importante nei disegni cross-over, perché senza un periodo di separazione sufficiente gli effetti del primo intervento potrebbero influenzare i risultati del periodo successivo. Inoltre, gli studi erano eterogenei per popolazione, contesto, tipo di purificatore, durata dell’intervento e livelli iniziali di $PM_{2.5}$. Alcuni erano condotti in abitazioni, altri in scuole o dormitori; alcuni includevano soggetti sani, altri persone anziane o con condizioni croniche. La revisione ha valutato la qualità delle prove con il metodo GRADE e ha concluso che la certezza complessiva dell’evidenza è molto bassa. Questo significa che nuovi studi, più ampi e meglio disegnati, potrebbero modificare in modo importante le conclusioni attuali.

Contesto

L’esposizione al particolato fine $PM_{2.5}$ è associata a un aumento del rischio di malattie cardiovascolari e mortalità. I meccanismi ipotizzati includono aumento della pressione arteriosa, alterazione della funzione endoteliale e infiammazione sistemica.
L’aria indoor può rappresentare una fonte importante di esposizione, perché le particelle provenienti dall’esterno possono penetrare negli edifici e accumularsi, soprattutto in condizioni di scarsa ventilazione. A queste si aggiungono possibili fonti interne, come combustione domestica, fumo di tabacco, cucina e riscaldamento.
I purificatori d’aria sono sempre più commercializzati come dispositivi utili per proteggere la salute, ma le evidenze sui benefici cardiovascolari non sono ancora definitive. Le politiche strutturali di riduzione dell’inquinamento restano fondamentali, ma gli interventi individuali possono essere di interesse, soprattutto per persone più vulnerabili o in contesti ad alta esposizione.

In evidenza

Riduzione del $PM_{2.5}$ indoor
Gli interventi di purificazione dell’aria hanno ridotto in modo consistente i livelli indoor di $PM_{2.5}$ negli studi inclusi. In media, la riduzione del particolato è stata pari a circa il 56%, anche se con differenze importanti tra gli studi.
Questo conferma che i purificatori possono essere efficaci nel migliorare la qualità dell’aria interna, almeno in condizioni controllate o semi-controllate.
Pressione arteriosa sistolica
La pressione arteriosa sistolica è risultata significativamente ridotta dopo l’intervento con purificatori d’aria indoor. La riduzione media stimata è stata di circa -2,28 mmHg.
L’effetto è modesto sul piano individuale, ma potrebbe avere una rilevanza di sanità pubblica se confermato in studi più ampi e in popolazioni a rischio.
Pressione arteriosa diastolica
La pressione arteriosa diastolica ha mostrato una lieve riduzione, ma non statisticamente significativa.
Questo indica che, sulla base delle prove disponibili, non è possibile affermare con sicurezza che i purificatori d’aria migliorino anche questo parametro.
Pressione pulsatoria e funzione endoteliale
Nell’analisi complessiva, né la pressione pulsatoria né l’indice di iperemia reattiva hanno mostrato miglioramenti statisticamente significativi. Limitando però l’analisi ai purificatori di tipo fisico, sono emersi miglioramenti significativi per entrambi gli indicatori.
Biomarcatori infiammatori
Per proteina C-reattiva, interleuchina-6 e fibrinogeno non sono emerse modifiche chiare e statisticamente significative. Le evidenze su questi biomarcatori restano limitate e difficili da interpretare, anche perché gli studi disponibili sono pochi, di piccole dimensioni e metodologicamente eterogenei.
Tipo di purificatore
I risultati sembrano più favorevoli per i purificatori di tipo fisico, come quelli con filtri HEPA o simili, rispetto ai dispositivi a ionizzazione o elettrostatici. Questo aspetto è rilevante perché alcuni dispositivi non basati su filtrazione fisica possono generare ozono, un gas irritante e potenzialmente dannoso per la salute cardiovascolare e respiratoria.

Implicazioni per la pratica

I purificatori d’aria indoor possono ridurre l’esposizione al $PM_{2.5}$ negli ambienti chiusi e potrebbero produrre piccoli benefici cardiovascolari a breve termine, in particolare sulla pressione arteriosa sistolica.
Tuttavia, le prove disponibili non sono abbastanza solide per sostenere affermazioni forti sui benefici cardiovascolari dei purificatori d’aria. La certezza dell’evidenza è molto bassa e i risultati devono essere interpretati con cautela.
In questo momento, il punto chiave è la comunicazione corretta:
• spiegare che i purificatori d’aria possono ridurre il particolato indoor, ma i benefici cardiovascolari non sono ancora dimostrati con certezza;
• evitare messaggi commerciali troppo forti o non supportati da prove solide;
• preferire, quando indicato, dispositivi basati su filtrazione fisica, evitando tecnologie che possono generare ozono;
• ricordare che i purificatori non sostituiscono le politiche strutturali di riduzione dell’inquinamento atmosferico;

Giudizio di qualità revisione	La revisione è metodologicamente solida perché include solo trial randomizzati controllati, segue le linee guida PRISMA, utilizza strumenti Cochrane per valutare il rischio di bias e applica il metodo GRADE per giudicare la certezza delle prove. Tuttavia, la qualità complessiva delle evidenze disponibili è stata giudicata molto bassa. I principali motivi sono: piccoli campioni, breve durata degli interventi, eterogeneità tra gli studi, rischio di bias e mancanza di periodi di wash-out in alcuni trial. Punteggio attribuito da Health Evidence 10:10 (*strong*).
Riferimento bibliografico revisione	Xia X, Chan KH, Lam KBH, Qiu H, Li Z, Yim SHL, Ho KF. *Effectiveness of indoor air purification intervention in improving cardiovascular health: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Science of the Total Environment. 2021; 789:147882.
Altri riferimenti	Walzer D, Gordon T, Thorpe L, Thurston G. Effects of home particulate air filtration on blood pressure: A systematic review. Indoor Air. 2020. Allen RW, Barn P. Individual- and household-level interventions to reduce air pollution exposures and health risks: a review of the recent literature. Current Environmental Health Reports. 2020. Cheek E, Guercio V, Shrubsole C, Dimitroulopoulou S. Portable air purification: Review of impacts on indoor air quality and health. Science of the Total Environment. 2021.
Parole chiave	- malattie cardiovascolari - inquinamento dell'aria -
Aree di intervento	- ambiente -
Setting	- comunitario - scolastico - ambiente domestico -
Outcome	Gli outcome primari erano: - misure di pressione arteriosa, in particolare pressione sistolica e diastolica. Gli outcome secondari erano: - altri indicatori cardiovascolari, come pressione pulsatoria e funzione endoteliale; - biomarcatori di infiammazione sistemica, tra cui proteina C-reattiva, interleuchina-6 e fibrinogeno; - indicatori di funzione vascolare e del sistema nervoso autonomo, inclusa la variabilità della frequenza cardiaca; - marcatori di stress ossidativo; - riduzione dell'esposizione al particolato fine indoor, soprattutto $PM_{2.5}$.
Sintesi e traduzione	sintesi e traduzione a cura di Lediana Spaho, Scuola di Specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva FI Revisione a cura di Miriam Levi, UFC Epidemiologia-- Azienda USL Toscana Centro *Immagine di copertina generata con AI