

## Metodi di purificazione dell'aria offerti: quali funzionano?

### 1. Ozono (altre definizioni ossigeno attivato, ossigeno trivalente o "Principio Naturale di purificazione dell'aria")

In determinate concentrazioni, l'ozono deve essere in grado di abbattere microrganismi e particolari odori. Mentre diversi produttori commercializzano ancora generatori di ozono quali purificatori d'aria per ambienti domestici, in tutto il mondo organizzazioni leader della sanità (es. EPA, Health Canada) mettono in guardia dall'uso dell'ozono come misura di purificazione dell'aria, dato che i generatori di ozono possono essere nocivi per la salute, pur producendo solo basse (a quanto pare "sicure") concentrazioni di ozono. Scienziati indipendenti hanno dimostrato senza dubbio che l'utilizzo di ozono in dosaggio sicuro è inefficace ai fini della purificazione dell'aria.

#### Riassumiamo i fatti:

- Come tutti sanno, l'ozono è un gas irritante che può scatenare attacchi di asma.
- L'ozono non elimina alcuna particella. Per poter eliminare i microrganismi, la concentrazione di ozono deve essere talmente elevata da risultare nociva anche per la salute dell'uomo. Al contrario i generatori di ozono, che producono concentrazioni di ozono trascurabili, non sono in grado di purificare l'aria.
- Se l'ozono è veramente così sicuro e in grado di abbattere in modo affidabile i microrganismi, come sostengono i produttori di generatori di ozono, ci si chiede perché questi apparecchi non possano essere usati all'interno di aree ospedaliere critiche per la prevenzione contro agenti patogeni trasportati dall'aria? Al confronto, la vera filtrazione HEPA è riconosciuta e consigliata (es. da WHO, l'Organizzazione Mondiale della Sanità e il CDC, Centri per la Prevenzione e il Controllo negli USA) come il metodo più efficace di prevenzione contro agenti infettivi trasportati dall'aria e viene usata in tutto il mondo all'interno di aree ospedaliere critiche. Il CDC consiglia la filtrazione HEPA per la prevenzione della tubercolosi (una delle malattie più contagiose che ogni giorno miete migliaia di vittime, in numero superiore rispetto a quelle finora uccise dal virus della SARS).
- Non esiste una dimostrazione indipendente a prova del fatto che l'ozono proveniente dai purificatori d'aria elimini veramente tutti i microrganismi presenti nell'aria che passa attraverso il sistema o eventualmente depositati all'interno del purificatore d'aria.

Riassumiamo alcune citazioni, che offrono una panoramica sul tema dei generatori di ozono:  
EPA (Environmental Protection Agency – Agenzia di Tutela dell'Ambiente):

"Conclusioni: Sia in forma pura, sia mischiato ad altre sostanze chimiche, l'ozono può nuocere alla salute. Una volta inalato, l'ozono può danneggiare i polmoni. Quantità relativamente basse di ozono possono causare dolori al torace, tosse, mancanza di respiro e irritazione alla gola. Può anche peggiorare malattie respiratorie croniche, quali asma e compromettere la capacità del corpo nel combattere infezioni di tipo respiratorio.

Qualche studio ha dimostrato che le concentrazioni di ozono prodotte da generatori di ozono possono superare le norme sanitarie, anche se si seguono le indicazioni del produttore. Molti fattori influenzano le concentrazioni di ozono, inclusa la quantità di ozono prodotto dall'apparecchio(i), le dimensioni dell'area indoor, la quantità di materiale nel locale con cui l'ozono reagisce, la concentrazione esterna di ozono e la ventilazione. Questi fattori rendono difficile il controllo della concentrazione di ozono in tutte le circostanze. Prove scientifiche disponibili dimostrano che, in concentrazioni che non eccedono le norme sanitarie pubbliche, l'ozono è generalmente inefficace nel controllo dell'inquinamento dell'aria indoor. La concentrazione di ozono dovrebbe superare di gran lunga le norme sanitarie per essere efficace nel rimuovere la maggior parte dei contaminanti presenti nell'aria indoor. Nel processo di reazione con sostanze chimiche indoor, l'ozono può produrre altre sostanze chimiche che possono a loro volta risultare irritanti e corrosive.

### **Raccomandazioni:**

Si consiglia al pubblico di utilizzare metodi sperimentati per il controllo dell'inquinamento dell'aria indoor. Questi metodi includono l'eliminazione o il controllo di fonti inquinanti, una maggiore ventilazione dell'aria outdoor e l'uso di metodi di purificazione dell'aria sperimentati." [www.epa.gov/iaq/pubs/ozonegen.html](http://www.epa.gov/iaq/pubs/ozonegen.html)

California Department of Health Services (Dipartimento della California per Servizi Sanitari):

"I dispositivi generatori di ozono sono stati introdotti sul mercato e offerti al pubblico come soluzione per i problemi relativi alla qualità dell'aria indoor. I generatori di ozono sono disponibili in tre versioni: unità induct (tubo interno) per sistemi d'aria centrali, unità indoor portatili e unità personali da indossare sul corpo. Vengono pubblicizzati come "purificatori d'aria" efficaci, specialmente per le persone sensibili agli inquinanti dell'aria indoor. I produttori spesso si riferiscono all'ozono definendolo ossigeno attivato, ossigeno trivalente o purificatore d'aria naturale, per suggerire l'idea che sia sicuro. Pubblicizzano la capacità dell'ozono nell'ossidare gli inquinanti dell'aria indoor e "lasciare solo biossido di carbonio, acqua e ossigeno respirabile". Tuttavia, studi indipendenti hanno dimostrato che i generatori di ozono non distruggono efficacemente i microbi, non rimuovono fonti di odori né riducono gli inquinanti indoor in maniera sufficiente per fornire benefici alla salute. L'aspetto più allarmante è che questi strumenti possono generare livelli eccessivi di ozono e contribuire all'irritazione di occhi e naso, oppure provocare a chi li usa altri problemi di tipo respiratorio."

I purificatori d'aria generatori di ozono sono Sicuri ed Efficaci?

[...] Comunque, non è efficace nell'aria come biocida (es. killer di batteri e funghi), eccetto a livelli estremamente elevati, non sicuri. [...] Un numero di studi indipendenti ha concluso che i livelli sicuri di ozono non ossidano efficacemente gli inquinanti atmosferici, né migliorano la qualità dell'aria indoor.

Per ulteriori informazioni sul tema è possibile consultare le seguenti pagine web:

[www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/catalogue/psb\\_pubs/ozone\\_qa.htm](http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/ehd/catalogue/psb_pubs/ozone_qa.htm)

[www.baq1.com/hozone.html](http://www.baq1.com/hozone.html)

[www.cal-iaq.org/o3\\_fact.htm](http://www.cal-iaq.org/o3_fact.htm)

## **2. Ionizzazione**

Uno ionizzatore è un apparecchio che rilascia nell'aria particelle caricate negativamente (e/o positivamente). Questi ioni si uniscono alle sostanze sospese caricandole negativamente (o positivamente), attaccandosi a superfici come pareti o mobili, unendosi le une alle altre e depositandosi.

### **Limiti di questo metodo:**

- Le particelle non vengono effettivamente eliminate, bensì si depositano sulle superfici provocando tracce nere su pareti e tende. Dato che la superficie più grande in un locale abitato è il polmone umano, le particelle cariche si possono raggruppare anche qui. Evidentemente questo fatto può pregiudicare gravemente la salute a breve e lungo termine.
- Perdendo con il passare del tempo la loro carica, le particelle possono finire nuovamente nell'aria respirata.
- Gli ionizzatori non sono in grado di filtrare né gas né odori.
- Molti ionizzatori producono ozono nocivo come prodotto secondario.

EPA (Environmental Protection Agency) Agenzia di Tutela Ambientale:

"Recenti esperimenti hanno dimostrato che gli ionizzatori erano meno efficaci nel rimuovere le particelle di polvere, fumo di tabacco, pollini o spore di fungo rispetto a filtri di particelle ad elevata efficacia o precipitatori elettrostatici." (Shaughnessy et al., 1994; Pierce, et al., 1996). [www.epa.gov/iaq/pubs/ozonegen.html](http://www.epa.gov/iaq/pubs/ozonegen.html)

## **3. Purificatori d'aria elettrostatici/elettronici (separazione elettronica)**

E' possibile trovare un riassunto utile di questo metodo alla pagina web: [www.engr.psu.edu/ae/wjk/electro.html](http://www.engr.psu.edu/ae/wjk/electro.html)

**Svantaggi:**

- Gli apparecchi devono essere sottoposti a manutenzione regolare.
- L'efficacia massima, pari al 95%, diminuisce a partire dal primo momento di utilizzo e talvolta è inferiore al 20%.
- Gas e odori non vengono eliminati.
- Nessuna prova per un'efficace prevenzione infettiva.
- Inefficacia nei confronti di sostanze sospese di maggiori dimensioni (es. allergeni).

**4. Luce UV**

Alcuni purificatori d'aria offrono la luce UV come ulteriore "Stadio di filtrazione". Sebbene la luce UV, ad una determinata lunghezza d'onda, influenza luminosa ed intensità, sia in grado di abbattere i microrganismi, non rappresenta un metodo affidabile per la sterilizzazione dell'aria. Non esiste alcuna prova scientifica a dimostrazione del fatto che la luce UV apporti un vantaggio ulteriore ad un purificatore d'aria HEPA.

- Le lampade a raggi UV rappresentano un ulteriore rischio per la salute e causano problemi di smaltimento e costi aggiuntivi. Il vero motivo per cui alcuni produttori completano i propri purificatori d'aria con la luce UV non è l'aumento dell'efficacia del sistema, né la garanzia che i germi vengano veramente eliminati dalla luce UV. Quest'ultima serve solo ad accrescere il fatturato delle parti di ricambio (per motivi di sicurezza le lampade UV devono essere sostituite almeno una volta all'anno).
- La luce UV non elimina gas né odori.
- Molte organizzazioni della salute mettono in guardia dall'uso della luce UV a causa della sua inaffidabilità.

CDC (Centri per la Prevenzione e il Controllo negli USA):

"L'uso di lampade UV e la filtrazione HEPA in una sola unità non si presume abbiano benefici sul controllo delle infezioni che non vengano forniti dall'uso del solo filtro HEPA".

[www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00035909.htm](http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00035909.htm)

OSEH (Occupational Safety & Environmental Health Dept.) Dipartimento per la Sicurezza Occupazionale e la Salute Ambientale della Michigan University:

"L'Università del Michigan non sostiene più l'uso di irradiazione germicida ultravioletta (UVGI) [...]"

L'UVGI contribuisce poco alla sterilità del prodotto o alla sicurezza personale negli ambienti di ricerca ed ha causato numerose esposizioni rischiose per i dipendenti, creando un costoso problema di smaltimento. Le lampadine ancora in uso saranno eliminate e smaltite al termine del loro funzionamento nei prossimi due anni. Si esauriscono effettivamente in 6 mesi, ma sembra che continuino a funzionare (assenza di un'indicazione visiva di mancato funzionamento)". [www.umich.edu/~oseh/UVbulb.pdf](http://www.umich.edu/~oseh/UVbulb.pdf)

**5. Ossidazione fotocatalitica (PCO)**

Questa tecnologia per la filtrazione di gas è ancora agli inizi. Nessun produttore di purificatori d'aria per ambienti domestici è stato finora in grado (indipendentemente dalle sue affermazioni) di sviluppare un sistema che, usando questo metodo, possa eliminare sostanze nocive gassose in modo così efficace come il carbone attivo granulato (GAC). Per poter funzionare efficacemente, i purificatori PCO sarebbero molto costosi e non così efficaci come i GAC nell'eliminazione di sostanze inquinanti gassose. Nell'ambito di una pubblicazione, nella quale sono stati confrontati i fattori costo-utilità del carbone attivo e della PCO nell'eliminazione di composti organici volatili, EPA scrive:

"L'analisi dimostra che, [...] l'unità PCO avrebbe costi di installazione 10 volte superiori e un costo annuale almeno 7 volte maggiore rispetto a "Anche con riduzioni da parte di un fattore da 2 a 4 volte, la POC sarebbe ancora piuttosto costosa, tanto da non essere probabilmente accettata per applicazioni generali relative all'aria indoor."

[www.epa.gov/appcdwww/iemb/insideiaq/ss98.pdf](http://www.epa.gov/appcdwww/iemb/insideiaq/ss98.pdf)

## 6. Filtrazione HEPA (l'autentica)

I filtri High Efficiency Particulate Air (HEPA) - Aria Particellare ad Elevata Efficacia- una volta chiamati "high efficiency particulate arrestors" (dispositivi di arresto ad elevata efficacia), furono sviluppati originariamente durante la Seconda Guerra Mondiale, per impedire l'emissione di particelle radioattive da reattori nucleari. Grazie alla loro straordinaria, elevata efficacia di filtrazione, i filtri HEPA hanno assunto un ruolo importante nelle camere bianche dei settori industriali, medici e militari.

Il mezzo filtrante di un filtro HEPA viene prodotto da fibre di vetro submicroscopiche, simili per robustezza e struttura alla carta assorbente. Un filtro HEPA viene solitamente definito come un filtro con un'efficienza di filtrazione minima pari a 99,97% per tutte le particelle di dimensioni 0,3 micron e superiori. Secondo la "American Lung Association" (Associazione Americana Polmonare), per poter essere definito come "autentico" filtro HEPA, il mezzo filtrante del filtro HEPA non deve essere penetrato da più di 3 particelle su 10.000.

E' utile osservare che il solo utilizzo di un filtro HEPA efficiente al 99,97% all'interno di un purificatore d'aria, non significa necessariamente che anche l'efficienza complessiva del purificatore d'aria corrisponda a 99,97%. La maggior parte dei cosiddetti purificatori d'aria HEPA non possiedono tale efficienza complessiva. Imperfezioni nella piegatura dei filtri, anemeticità sugli spigoli del materiale filtrante o tra l'elemento filtrante e la custodia, comportano spesso un'efficienza effettiva ridotta tra il 50-95%. Invece delle 3 particelle su 10.000 consentite, nel flusso d'aria pura del depuratore, queste variano da 500 a 5000.

Gli U.S. Centers For Disease Control and Prevention (CDC) – Centri USA per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie – consigliano pertanto :

"I produttori di attrezzature per la pulizia dell'aria ambiente dovrebbero fornire una documentazione relativa all'efficienza dei filtri HEPA..." CDC Recommendations and Reports, Vol. 43, No. RR-13, p.81

Una simile documentazione dovrebbe essere un protocollo di test indipendente, per es. una classificazione dell'efficienza secondo le norme dei test sui filtri HEPA accettati a livello internazionale (es. Normativa Europea EN1822), dove il filtro HEPA viene esaminato all'interno della custodia di un purificatore d'aria. La documentazione può essere anche sotto forma di certificato, il quale dimostra che il purificatore d'aria è stato esaminato nella sua globalità e certificato individualmente, ed è stata raggiunta un'efficienza effettiva pari a 99,97% per particelle di dimensioni 0,3 micron o superiori.

## 7. Filtrazione sintetica, non autentica HEPA

Nell'intento di approfittare dell'immagine di elevate prestazioni offerte da un filtro HEPA, qualche produttore di purificatori d'aria ha introdotto il cosiddetto "Filtro tipo HEPA". Questi filtri sono prodotti a prezzo più economico, ma sono anche molto meno efficienti rispetto ad un autentico filtro HEPA. L'American Lung Association avverte:

"[...] recentemente, filtri costruiti nella stessa modalità fisica [come autentici filtri HEPA] usando carta filtrante meno efficiente, vengono definiti come filtri HEPA o filtri "tipo HEPA". La loro reale efficacia può corrispondere solo a 55% o meno a 0.3 micron."

[http://www.lungusa.org/pub/cleaners/air\\_clean\\_chap3.html](http://www.lungusa.org/pub/cleaners/air_clean_chap3.html)

L'uso del termine "HEPA" associato a purificatori d'aria meno efficienti vuole indurre i potenziali acquirenti a credere che il sistema posseda la stessa efficienza di filtrazione di un autentico filtro HEPA. Nei casi più favorevoli, pratiche di questo tipo sono ingannevoli e persino pericolose se è in gioco la salute di soggetti allergici, o se il sistema viene usato per la prevenzione delle infezioni.

### AVVISO IMPORTANTE:

La pubblicazione di dati errati sull'efficacia di un purificatore d'aria, che in realtà non può essere raggiunta o che viene intenzionalmente indicata sbagliata, può portare alle vie legali per "concorrenza sleale" contro la persona o l'organizzazione che ha pubblicato i dati.