

# HELTY

**Guida rimedi  
all'inquinamento**



### Inquinamento indoor: quali rimedi?

L'aria esterna è inquinata a causa dei diversi fattori esogeni come ad esempio il traffico veicolare, la combustione di legna e dei derivati del petrolio, la produzione industriale, l'incenerimento dei rifiuti, gli incendi, le attività agricole e zootecniche oltre alle emissioni naturali di gas, vapori e polveri. **L'aria interna, oltre all'inquinamento che le deriva da quella esterna, è soggetta anche agli apporti di**

**inquinanti di natura endogena**, cioè quelli che vengono prodotti all'interno dell'edificio. In base al tipo di costruzione e dei materiali che sono stati impiegati per la sua edificazione, oltre che della sua età e di come viene gestito l'immobile, **le quantità complessive di inquinanti sono frequentemente maggiori nell'aria interna rispetto a quella esterna.**



Se non si adottano degli opportuni correttivi, tali quantità possono accumularsi e diventare preoccupanti per la salute di chi risiede o utilizza l'edificio, anche in funzione della sensibilità di ciascun individuo ai vari agenti inquinanti. Nel gestire adeguatamente le problematiche legate alla presenza di sostanze dannose per la salute negli ambienti confinati, si suggerisce sempre di prendere in esame le specifiche situazioni di rischio e di affrontarle seguendo un percorso logico, orientato ad **ottenere le migliori condizioni di salubrità degli ambienti abitativi e di lavoro.**

Molto più spesso invece, il tema non viene in nessun modo considerato, i rischi non sono percepiti e ci si ritrova a convivere con quantità sempre crescenti di sostanze dannose, capaci di minare anche seriamente la salute delle persone. Se l'esposizione agli inquinanti si protrae per tempi molto lunghi,

gli effetti sugli individui possono diventare significativi e raggiungere diversi livelli di intensità e gravità.

Alcune forme di infiammazione dei tessuti possono cronicizzare, si può diventare ipersensibili ad alcune sostanze ed avere conseguentemente le reazioni tipiche di una forte esposizione anche in presenza di minime quantità di inquinanti. Si possono inoltre sviluppare diverse forme di allergia e di altre patologie similari. Sono state riscontrate inoltre diverse modalità di alterazione delle funzioni ormonali causate dall'inquinamento e modificazioni della funzionalità del sistema nervoso centrale in soggetti predisposti. Anche alcune forme di stanchezza cronica, di affaticamento e di depressione possono avere origine da sostanze chimiche presenti negli ambienti dove si vive o si soggiorna per lungo tempo.

## Guida rimedi all'inquinamento

Alcuni studi hanno recentemente dimostrato che l'inquinamento atmosferico provoca dei danni genetici. Un gruppo di ricercatori dell'**Università della California** ha individuato una correlazione fra l'inquinamento atmosferico dovuto al traffico intenso e un particolare tipo di **danno al DNA** nei bambini e negli adolescenti. Secondo lo studio, pubblicato di recente sulla rivista **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, nei bambini affetti da asma la presenza di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) era più significativa. Non è stato possibile accertare se il danno genetico sia dovuto agli IPA o all'asma che a sua volta è strettamente correlato ad elevati livelli di inquinamento atmosferico.

Secondo John R. Balmes, uno degli autori dello studio, questi risultati preliminari aggiungono informazioni importanti sulle conseguenze dell'esposizione all'inquinamento atmosferico, in particolare per i bambini e più in generale per i soggetti più giovani.

Le modificazioni della struttura genetica del DNA hanno purtroppo effetto anche sulle generazioni successive, come è stato evidenziato dal Dott. Ernesto Burgio, pediatra e membro dell'**ECERI (European Cancer and Environment Research Institute di Bruxelles)**, uno dei massimi esperti a livello internazionale per quanto attiene ai danni epigenetici e genetici indotti dall'inquinamento ambientale.



Egli afferma: "se si ammette che le informazioni provenienti dall'ambiente sono altrettanto importanti di quelle contenute da milioni di anni nel DNA di tutte le specie viventi e che ogni molecola artificiale che immettiamo nell'ecosfera (atmosfera, idrosfera, litosfera, biosfera, catene alimentari) è un potenziale perturbatore informazionale in grado di disturbare la programmazione di cellule, tessuti e organi, questo può interferire

negativamente sulla programmazione degli organismi e sulla loro stessa evoluzione. Ecco perché la pandemia di obesità/diabetes in atto è stata definita la prima trasformazione del fenotipo di un'intera specie." Inoltre: "se verranno applicate corrette strategie di prevenzione primaria si può ancora invertire il trend drammaticamente in crescita delle malattie croniche, infiammatorie e tumorali."

## Guida rimedi all'inquinamento

Diventa necessario acquisire la consapevolezza che gli inquinanti sono sempre dannosi e che limitare la loro concentrazione negli ambienti, riducendo conseguentemente l'esposizione degli individui alle sostanze tossiche, è sempre vantaggioso per la salute umana.

Per poter contrastare gli effetti degli inquinanti presenti all'interno degli edifici sulle persone, occorre innanzitutto conoscerli e successivamente, per quanto possibile, fare in modo da evitarli, le due attività che

consentono di ridurre l'esposizione alle sostanze dannose sono sostanzialmente due:

- Ridurne la produzione
- Favorirne l'eliminazione



### Ridurre la produzione di inquinanti

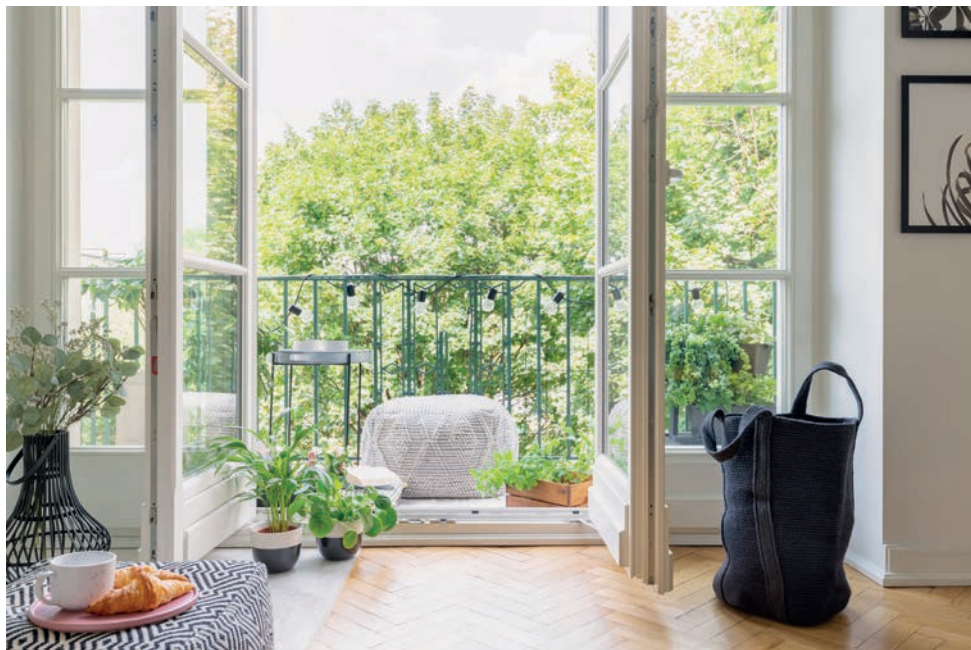
Gli apporti di sostanze inquinanti all'interno degli ambienti confinati sono dovuti a due fattori spesso concomitanti:

- Emissioni spontanee dell'edificio
- Emissioni dovute alle attività umane

La riduzione di entrambe è fondamentale per limitare il più possibile l'esposizione alle sostanze dannose da parte degli occupanti.



### Favorire l'eliminazione degli inquinanti



L'interno degli edifici è molto spesso più inquinato rispetto all'ambiente esterno, poiché all'aria esterna vengono apportate, sommandosi, le sostanze dannose emesse dalla costruzione e quelle conseguenti alle attività che si svolgono al suo interno. Per questo motivo risulta sempre vantaggioso favorire l'eliminazione degli inquinanti impedendo il loro accumulo. Questo risultato si può ottenere in due modi, che possono agire anche contemporaneamente:

- **Diluzione degli inquinanti**
- **Filtrazione e depurazione**

La diluizione consiste nell'attivare un adeguato ricambio d'aria, con la funzione appunto di diluire gli inquinanti presenti all'interno, attraverso un flusso d'aria più pulito

proveniente dall'esterno. Questa modalità consente di realizzare un valido effetto di "lavaggio" degli inquinanti, favorendo la loro evacuazione. A maggiori ricambi d'aria corrispondono maggiori effetti di diluizione degli inquinanti. Solitamente si attribuisce un valore base di ricambio d'aria dovuto all'edificio in quanto tale, al quale si sommano i ricambi in funzione del numero di occupanti e delle loro attività. Anche un edificio non abitato ha sempre e comunque bisogno di un adeguato numero di ricambi d'aria. La filtrazione e la depurazione invece, agiscono sugli inquinanti presenti all'interno degli edifici, solitamente per mezzo di apparati a ricircolo, che operano o trattenendoli all'interno di appositi filtri, oppure trasformandoli in altre sostanze non tossiche mediante l'impiego di idonei sistemi di abbattimento.

### Favorire l'eliminazione degli inquinanti

Fra le varie possibilità utilizzate per limitare la presenza di inquinanti all'interno degli spazi confinati, vi sono diverse soluzioni che impiegano prodotti e materiali naturali. Alcuni materiali naturali hanno la capacità di abbattere spontaneamente i VOCs e altri inquinanti sintetici.

I sistemi adottati più frequentemente sono i seguenti:

- **Piante mangiasmog**  
Alcune piante da appartamento hanno evidenziato una spiccata **capacità di**

**ridurre le concentrazioni delle sostanze volatili nell'aria interna**, in particolare della formaldeide e del fumo di sigaretta. È da precisare che tutte le piante svolgono un'efficace azione di cattura del particolato **attraverso la superficie foliare**. Infatti, è possibile notare che le foglie della piante presenti in casa tendono a ricoprirsi di polvere e ciò avviene per effetto delle azioni di adesione superficiale che in ultima analisi riducono sensibilmente il particolato nell'aria interna, purché queste vengano pulite frequentemente.



Mentre con le polveri avviene un fenomeno di accumulo sulle foglie per deposizione, del tutto paragonabile ad una sorta di filtrazione dell'aria che funziona per gravità, con i VOCs si verifica un vero e proprio abbattimento delle loro concentrazioni. Praticamente **le piante mangiasmog sono in grado di utilizzare per i propri processi metabolici naturali quello che per noi è un inquinante**, cioè se ne nutrono. Alcune piante sono più efficaci di altre nell'eliminare gli inquinanti e molto dipende dalla superficie delle foglie.

I primi studi sul tema vennero effettuati dalla Nasa per valutare la possibilità di impiego delle piante depuranti durante le missioni spaziali con lo scopo di migliorare la qualità dell'aria all'interno delle navicelle. Recentemente sono state testate numerose piante per valutare la loro capacità di abbattimento degli inquinanti domestici, essendo questo un argomento di sempre maggiore interesse per la salute pubblica a livello mondiale.

Il gruppo di ricerca diretto dal Professor **Vadoud Niri** dell'**American Chemical Society**, in uno studio condotto nel 2016, ha misurato l'effettiva capacità di abbattimento dei VOCs di cinque fra le otto piante più diffuse nei nostri appartamenti. Tutte le piante sono in grado di assorbire le sostanze volatili ma alcune sono più attive di altre e in particolare la *Guzmania lingulata* è risultata la più efficace nell'abbattimento degli inquinanti che ha rimosso circa l'80% delle molecole testate.

Le altre piante analizzate erano: **Crassula**, **Falango**, **Consolia falcata** e **Dracena**.

Un'altra pianta molto adatta per questo scopo è il **Ficus (Ficus benjamina)**, molto diffusa nei nostri appartamenti.

L'impiego di piante per la riduzione degli inquinanti prende il nome di "biofiltrazione"

o di "fitorisanamento" (Phytoremediation). Inoltre, le piante sono in grado di migliorare ulteriormente la qualità dell'aria, perché emettono spontaneamente delle piccolissime quantità di alcune sostanze, che hanno l'effetto di limitare le proliferazioni batteriche e di liberare delle piacevoli essenze profumate.

**Occorre però precisare che le piante sono in grado di processare solo minime quantità di sostanze volatili, cioè sono adatte ad essere impiegate in ambienti tendenzialmente poco inquinati**, infatti

l'ordine di grandezza della loro capacità di depurazione è nell'ordine dei microgrammi, mentre la presenza di inquinanti è nell'ordine dei milligrammi (mille volte tanto) al metro cubo d'aria.



- **Lana di pecora**

La lana di pecora è un **depuratore naturale di formaldeide** che ha la capacità di assorbirne quantità molto importanti direttamente dall'aria, più precisamente fra i 40 ed i quasi 100 grammi per kg di prodotto in funzione della tipologia e del colore. La lana nera assorbe fino al doppio di formaldeide rispetto a quella bianca. Un recente studio condotto da **Elie Mansour, Simon F Curling e Graham A Ormondroyd del BioComposites Centre presso la Bangor University nel Galles (UK)** e pubblicato

nel settembre del 2015, ha dimostrato la straordinaria capacità di questo prodotto assolutamente naturale di fissare sulle sue fibre il pericoloso inquinante. È da precisare che la lana di pecora accumula la formaldeide fissandola sulle fibre e solo in parte la elimina trasformandola in composti non tossici, perciò quando la si utilizza come filtro depurante, dopo che le fibre sono sature il materiale deve essere periodicamente sostituito e smaltito adeguatamente.



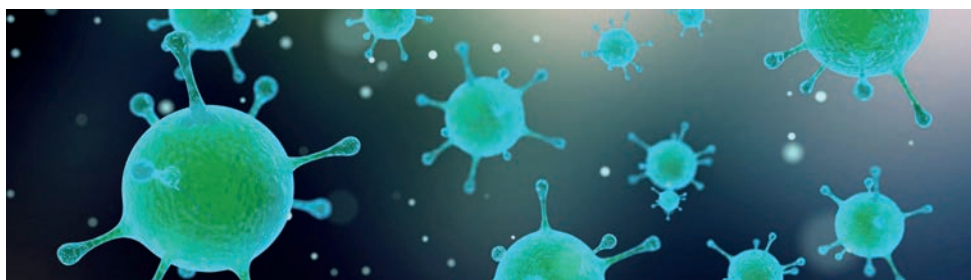


## Guida rimedi all'inquinamento

### • Microrganismi EM

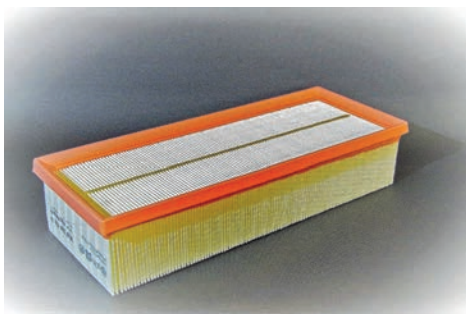
Si tratta di una particolare tecnologia basata su una multi-coltura di vari microorganismi presenti in natura, sia aerobici che anaerobici, che comprende popolazioni di batteri dell'acido lattico e lieviti, oltre ad un piccolo numero di batteri fotosintetici ed actinomiceti. Sviluppata per la prima volta nel 1982 dal Dott. **Teruo Higa**, docente e ricercatore dell'**Università di Ryukyus** nella Prefettura di Okinawa in Giappone, ha dato degli ottimi risultati nel miglioramento della produzione agricola e nella depurazione dei terreni inquinati. Sperimentazioni successive hanno

evidenziato l'efficacia della tecnologia **EM** anche nella depurazione di materiali, substrati e terreni inquinati da DDT, PCB, IPA e metalli pesanti. Una recente ricerca condotta dal **Dipartimento di Chimica Industriale dell'Università di Bologna** ha messo in luce la capacità dei microrganismi EM di ridurre considerevolmente i quantitativi di formaldeide residua presente sui pannelli in legno truciolare abitualmente impiegati per la fabbricazione dei mobili. Questa interessante tecnologia apre le porte alla lotta all'inquinamento con metodi biologici, utilizzando adeguatamente i microrganismi utili.



### Filtrazione sia meccanica che chimica

La modalità di abbattimento degli inquinanti domestici mediante filtrazione prevede che l'aria passi attraverso uno o più filtri, che hanno lo scopo di trattenere le sostanze dannose impedendo che possano tornare in circolo. I vari sistemi di filtrazione solitamente sono costituiti da una o più elettroventole che creano un flusso d'aria, forzandola ad attraversare l'elemento o gli elementi filtranti e da vari sensori collegati ai rispettivi sistemi di regolazione e controllo e sicurezza. Solitamente si effettua già una prima filtrazione dell'aria immessa nei locali quando si utilizza un apparato di **ventilazione meccanica controllata** adatto. Se si intende migliorare ulteriormente la qualità dell'aria interna si ricorre in aggiunta a un sistema di filtrazione a ricircolo.



## Guida rimedi all'inquinamento

I processi di filtrazione devono tenere conto di molteplici aspetti tecnici fra loro correlati come la portata, cioè la quantità d'aria che attraversa una sezione nell'unità di tempo, la perdita di carico che indica il calo di pressione al quale è sottoposto il flusso d'aria mentre attraversa il filtro, natura e tipologia delle particelle da trattenere ecc. I filtri possono essere classificati in base a diverse caratteristiche fra le quali la più frequentemente utilizzata si riferisce alla dimensione delle particelle che questi sono in grado di trattenere.

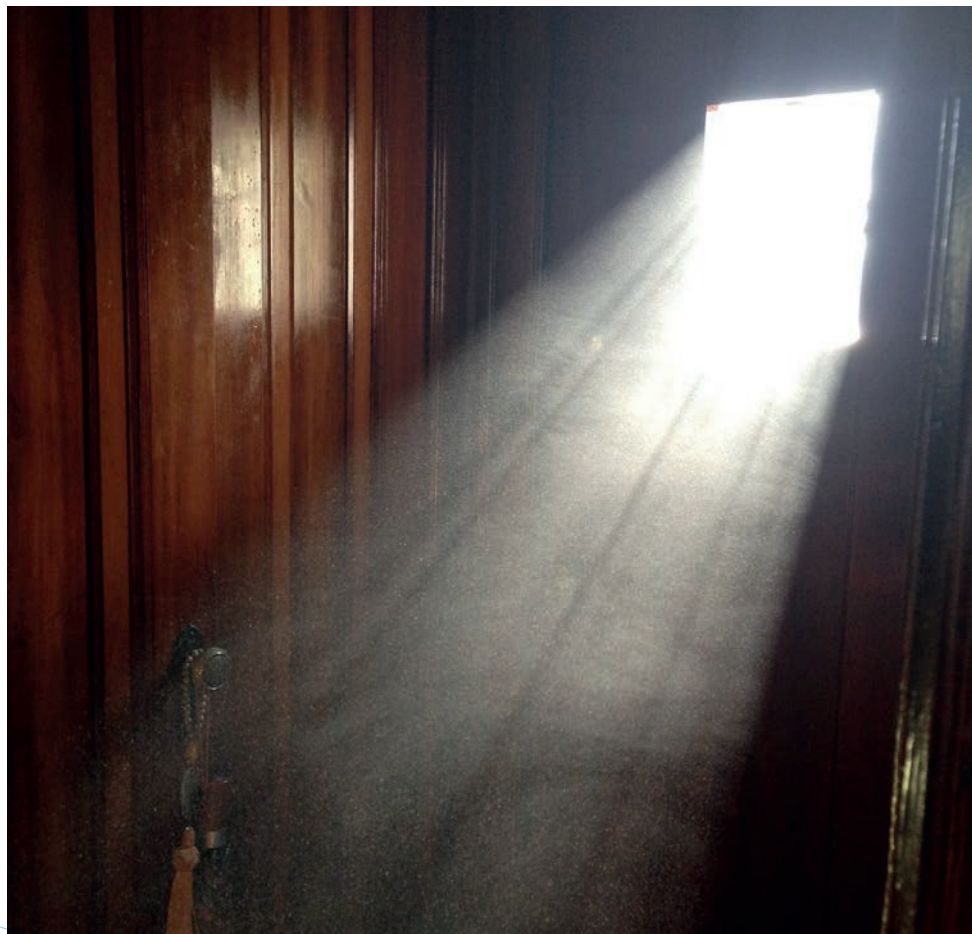
La vecchia classificazione, che tuttora è ancora la più impiegata, prevedeva diverse classi di filtrazione, adatte a soddisfare le esigenze più comuni degli impianti, compresi

quelli relativi agli edifici a destinazione residenziale abitativa:

- **G (grossa);**
- **M (media);**
- **F (fine);**

Sempre secondo la vecchia classificazione a questi si aggiungevano i filtri di maggiore efficienza filtrante, come i seguenti:

- **EPA** (Efficiency Particulate Air filter) in **classe E**, detti anche "semi-assoluti"
- **HEPA** (High Efficiency Particulate Air filter) in **classe H**, detti anche "assoluti"
- **ULPA** (Ultra Low Penetration Air) in **classe U** anch'essi chiamati "assoluti"



## Guida rimedi all'inquinamento

Le tipologie di filtrazione più diffuse sono le seguenti:

- **Meccanica**

Si tratta di elementi realizzati solitamente in tessuto sintetico o in carta, spesso plissettati per aumentare la superficie filtrante, che arrestano le particelle impedendo il loro passaggio fra le fibre e trattenendole all'interno del filtro, funzionando come un setaccio.

- **Elettrostatica**

Sono dei sistemi molto efficaci ma poco utilizzati a causa del costo più elevato, sono costituiti da un prefiltro meccanico atto a trattenere le particelle più grosse e da un sistema di piastre che vengono caricate elettrostaticamente per attrarre le particelle verso le superfici di raccolta per mezzo di un campo elettrico indotto.

- **Ai carboni attivi**

Sono elementi filtranti impiegati per trattenere svariati composti chimici di origine organica ed inorganica, hanno diverse funzioni in base alle sostanze che si vogliono eliminare dall'aria e possono essere

utilizzati sia in ambito civile che industriale. I carboni attivi possono essere sia minerali che vegetali.

Quelli minerali sono particolarmente adatti per trattenere sostanze di origine organica, mentre quelli vegetali, come per esempio quelli ottenuti da noce di cocco, legno o torba, sono costituiti da granuli molto porosi aventi le superfici altamente assorbenti.

L'**adsorbimento** è un fenomeno chimico-fisico che comporta l'adesione di sostanze fluide in fase gassosa o di vapore, sulla superficie del materiale solido.

I grani dei carboni attivi hanno dimensioni comprese fra 1 e 6 mm e sono altamente porosi, ciò comporta un'elevatissima superficie specifica del solido dalla quale deriva un altrettanto elevato potere assorbente.

Per superficie si intende la somma di quella esterna più tutta quella dell'interno dei pori che complessivamente può raggiungere quantità veramente ragguardevoli nell'ordine dei 1500 m<sup>2</sup> per ciascun grammo di carbone attivo. I grani possono essere inoltre impregnati con delle altre sostanze per fissare e trattenere svariati inquinanti specifici.



### Depurazione

I sistemi di depurazione agiscono con principi diversi rispetto alla filtrazione classica, sono prevalentemente impiegati per abbattere la carica batterica dell'aria e le sostanze volatili, ma in alcuni casi sono utilizzati efficacemente anche per abbattere le polveri sottili.

Le metodologie più utilizzate in ambito domestico sono le seguenti:

- **Lampade UV**

Vengono impiegate per il loro marcato effetto germicida, che è dovuto all'emissione di raggi ultravioletti di una determinata frequenza (UV-C) da parte di speciali lampade realizzate in maniera simile a quelle fluorescenti ma prive del rivestimento di fosforo che trasforma i raggi UV in luce visibile. Solitamente emettono raggi UV nel campo di frequenza dei 254 nm che corrisponde alla massima efficacia germicida. Il vetro delle lampade UV deve essere realizzato in quarzo purissimo per ottenere elevata trasparenza e conseguentemente la massima efficienza disinfettante. Le prestazioni di questa categoria di lampade sono massime quando l'aria trattata è già filtrata, infatti necessitano sempre di un prefiltra. Inoltre, funzionano meglio quando la velocità dell'aria è bassa.

**I raggi UV sono dannosi per la salute e possono creare dei problemi per le persone come irritazioni, ustioni, danni agli occhi e tumori alla pelle, pertanto le lampade devono sempre essere adeguatamente schermate.**

- **Ionizzatori**

Sono delle apparecchiature che per mezzo di un'elevata differenza di potenziale elettrico creata al loro interno, nell'ordine dei 10-15 mila Volt, cedono energia agli atomi dell'aria generando ioni negativi.

L'aria pura, come ad esempio quella di montagna è ricca di ioni negativi a causa della radiazione solare e della capacità ionizzante della vegetazione esplicata anche attraverso l'emissione di sostanze come gli aromi che hanno grande capacità di fitorisanamento. **L'aria inquinata invece tende ad essere povera di ioni negativi e gli ionizzatori hanno la funzione di riequilibrare la sua carica elettrica naturale.** L'effetto depurante avviene per aggregazione delle particelle di polvere. Gli ioni negativi infatti

si legano al particolato sospeso nell'aria, comprendente polveri, aromi, fumo, pollini e batteri e le caricano elettrostaticamente. Conseguentemente le particelle tendono ad aggregarsi e a precipitare al suolo o a legarsi alle superfici, rendendo l'aria più pulita. Questa categoria di apparati è molto efficace per depurare l'aria, hanno dei consumi molto bassi e non utilizzano altre sostanze o composti diversi dalla stessa aria ambiente.

- **Ozonizzatori**

Gli ozonizzatori sono degli apparati che impiegano una speciale tecnologia per trasformare le molecole dell'ossigeno presenti nell'aria che sono biatomiche (O<sub>2</sub>), in ozono che è invece triatomico (O<sub>3</sub>).

L'ozono è un gas che viene generato naturalmente nell'alta atmosfera dalle radiazioni solari e a livello del suolo dai fulmini, dalle alte tensioni elettriche e da particolari reazioni fotochimiche in presenza di smog soprattutto nei periodi estivi nelle grandi città. È un composto tossico anche a concentrazioni molto basse, danneggia numerose sostanze come la gomma naturale e decolora i tessuti. L'azione dell'ozono si svolge quando la molecola di O<sub>3</sub> che è instabile, libera un atomo di ossigeno per tornare alla molecola biatomica d'origine che è di O<sub>2</sub>. L'ossigeno atomico o ossigeno nascente che viene liberato è anch'esso instabile ed è estremamente reattivo, cioè si lega a quasi tutte le sostanze presenti nell'aria e nell'ambiente, ossidandole.

È in grado di abbattere drasticamente tutte le particelle presenti nell'aria e i VOCs, odori di qualsiasi tipo, particolato sottile, insetticidi, spore di muffe, pollini, virus e batteri. Dopo aver esercitato la propria azione purificante l'ozono torna ad essere lo stesso ossigeno di prima che già era presente nell'aria prima del trattamento, senza lasciare alcun residuo. Le sostanze con le quali è venuto a contatto sono ossidate e trasformate in altre non più dannose. Si tratta di **apparecchiature da utilizzare con estrema attenzione e solo con adeguata preparazione, per evitare danni gravi alla salute** che possono essere causati da questa pericolosa sostanza. In alcuni stati americani gli ozonizzatori non possono essere utilizzati in ambito residenziale domestico in quanto potenzialmente pericolosi per la salute se non vengono usati correttamente.



## Guida rimedi all'inquinamento

### • Fotocatalitici

Sono sistemi che sfruttano le capacità di alcune sostanze dette appunto "fotocatalitiche" come il **biossido di titanio** e il triossido di tungsteno in forma nanometrica, di ossidare cioè di demolire chimicamente le sostanze dannose quando le superfici trattate vengono colpite dalla luce. Ultimamente i rivestimenti fotocatalitici vengono utilizzati sempre più spesso **per rendere "depuranti" anche le pareti domestiche e autopulenti quelle esterne.** Vengono impiegati con successo anche per i vetri delle finestre e delle facciate continue. Nei depuratori d'aria ad uso abitativo queste tecnologie hanno un discreto effetto e sono molto economici nella gestione.

### • A pareti calde

Sono dei sistemi di purificazione nei quali l'aria si porta a contatto di superfici che vengono riscaldate a circa 200 °C e conseguentemente tutte le attività

biologiche vengono neutralizzate. Svolgono l'attività di sterilizzazione dell'aria e possono abbattere per ossidazione anche diverse sostanze volatili e polveri sottili. Sono molto economiche ma hanno dei **costi di esercizio elevati**, il loro utilizzo è più indicato nei locali freddi e nel regime invernale rispetto a quello estivo per ovvi motivi di comfort.

### • A plasma freddo

È una tecnologia che rappresenta una modalità più evoluta rispetto alla classica ionizzazione dalla quale deriva, si tratta di un fenomeno fisico generato a temperatura ambiente che utilizza l'aria come miscela gassosa trasformandola in un gas ionizzato costituito da varie particelle caricate elettricamente, le quali a loro volta generano diverse specie ossidanti. La reattività delle particelle prodotte, induce svariati fenomeni ossidativi che disgregano e demoliscono i diversi inquinanti, compresi i VOCs, i microrganismi, gli odori ecc.

## Confronto fra i vari sistemi di filtrazione e depurazione

Occorre innanzitutto precisare che qualsiasi sistema di filtrazione o di depurazione dell'aria a ciclo chiuso (ricircolo) deve necessariamente essere integrato con un'adeguata ventilazione degli ambienti. **Non ha alcun senso filtrare e depurare l'aria dei locali senza mai ricambiarla**, perché indipendentemente dalla presenza o meno

di inquinanti l'aerazione e la ventilazione degli ambienti ha come scopo principale quello di **evacuare l'anidride carbonica** e contemporaneamente di **immettere aria ricca di ossigeno**. Non si può inoltre ritenere che se è in funzione un sistema di filtrazione o di depurazione, i ricambi d'aria possano essere in qualche modo limitati o ridotti.

*Perciò il ricambio dell'aria è la prima esigenza in assoluto degli ambienti confinati che deve essere sempre e comunque garantita con o senza sistemi di filtrazione e depurazione.*



## Guida rimedi all'inquinamento

Detto questo, ovviamente è sempre preferibile oltre alla ventilazione, utilizzare uno più sistemi di filtrazione e depurazione in funzione degli inquinanti specifici che si intende abbattere.

Per esempio, nelle grandi città, soprattutto nei mesi invernali, la principale minaccia relativa all'inquinamento ambientale è costituita dalla presenza di polveri sottili che spesso causano anche la chiusura e la limitazione del traffico veicolare di aree territoriali sempre

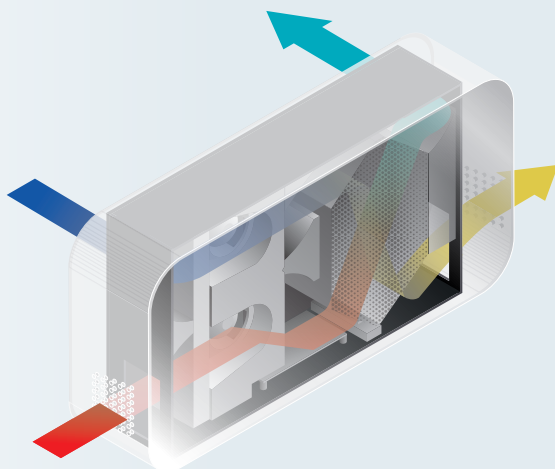
più estese. In questi casi un buon impianto di Ventilazione Meccanica Controllata dotato di filtrazione in Classe fine F7 o F9 è già un ottima base di partenza che da sola può soddisfare le esigenze di fornire aria fresca e pulita nei locali anche in assenza di sistemi di filtrazione e di depurazione supplementari.

**Le classi di filtrazione F7 e F9 sono in grado di arrestare sia le spore che i pollini e rispettivamente il 97% ed il 100% delle particelle di dimensioni fino ai 2 µm (micrometri cioè millesimi di millimetro).**

*Se gli occupanti dell'edificio soffrono di patologie specifiche soprattutto a carico dell'apparato respiratorio, come ad esempio asma, allergie, irritazioni, ipersensibilità a una o più sostanze o peggio ancora soffrono di sensibilità chimica multipla (MCS) diventa necessario, oltre ad assicurare un adeguato ricambio anche un corretto trattamento in termini di filtrazione e depurazione dell'aria.*

Negli ambienti abitativi particolarmente ricchi di polveri, come spesso accade negli edifici vecchi e non soggetti a regolare manutenzione oppure se in casa ci sono degli animali domestici, oppure se i mobili consentono l'accumulo di polvere come ad esempio avviene nelle librerie a vista, oppure se sono presenti molti tessuti (tende, moquette, divani ecc.), sarà preferibile adottare dei sistemi di filtrazione meccanica anziché quelli ai carboni attivi.

**La Ventilazione Meccanica Controllata è la più efficace soluzione da adottare per limitare la presenza di inquinanti nell'aria interna degli edifici.** In casi specifici può essere utile e vantaggioso integrare questa valida tecnologia con delle altre forme di filtrazione o di depurazione più spinta.



## Guida rimedi all'inquinamento

Se l'abitazione è occupata da persone anziane, bambini o soggetti fisicamente debilitati e non ci sono particolari emissioni o accumuli di particolato, sarà preferibile adottare dei sistemi che abbattano la carica batterica dell'aria riducendo in maniera significativa il rischio di contrarre malattie dovute a muffe, batteri, virus e acari. Quando invece l'edificio viene utilizzato anche saltuariamente a fini ricreativi per svolgere attività di disegno e pittura, o dove si utilizzano frequentemente solventi, coloranti, adesivi, vernici e forme di combustione di qualsiasi tipo (candele, incensi, fumo di sigaretta ecc.), oltre ad assicurare un maggior numero di ricambi d'aria, è consigliato utilizzare un sistema di purificazione dell'aria capace di abbattere i VOCs come ad esempio gli ionizzatori o i filtri ai carboni attivi.

In conclusione, i rimedi alle diverse forme di inquinamento domestico sono tanti e devono necessariamente essere orientati a trattare o un inquinante specifico oppure un

gruppo o una categoria definita di inquinanti che rappresentano un rischio per la salute umana in quello specifico contesto e in quel determinato periodo.

Non esiste un metodo o un sistema di riduzione dell'inquinamento indoor che vada sempre bene dappertutto. Fa eccezione invece la ventilazione dei locali che è sempre e comunque vantaggiosa per eliminare l'**anidride carbonica** e per arricchire l'aria di **ossigeno** oltre che per favorire l'evacuazione degli inquinanti tramite diluizione.

La soluzione migliore per limitare al massimo l'effetto degli inquinanti domestici è quindi rappresentata da un idoneo sistema di ventilazione automatica con filtrazione dell'aria immessa almeno in Classe F7, al quale si potrà affiancare un ulteriore apparato di filtrazione o di depurazione aggiuntiva solo se questo risulta necessario e in funzione delle specifiche esigenze dell'edificio e dei suoi occupanti.