



IMPATTO DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA INDOOR SULLA SALUTE

L'inquinamento dell'aria, sia indoor che outdoor, rappresenta il principale problema ambientale che riguarda la nostra salute e che colpisce ugualmente tanto i paesi sviluppati che quelli in via di sviluppo. Proviene da fonti quali polvere, gas e fumo ed è generato principalmente dalle attività dell'uomo, ma anche naturalmente. Mentre il problema riguardante l'inquinamento dell'aria outdoor è stato ben pubblicizzato per diversi decenni, l'inquinamento dell'aria indoor sta causando le più recenti preoccupazioni per ovvi motivi.

Esposizione all'inquinamento dell'aria indoor

L'esposizione di una persona all'inquinamento dell'aria indoor è determinato dalle concentrazioni di inquinanti presenti nell'ambiente indoor e, cosa più importante, dalla quantità di tempo che questa persona trascorre nell'ambiente inquinato. La maggior parte della gente trascorre una gran quantità di tempo al chiuso, il che rende gli ambienti confinati importanti micro ambienti quando si parla dei rischi dovuti all'inquinamento dell'aria. La maggior parte dell'esposizione quotidiana di un individuo a molti inquinanti dell'aria avviene inalando l'aria indoor, sia per la quantità di tempo trascorso negli ambienti chiusi, sia per i livelli di inquinamento più elevati in tali ambienti.

La qualità dell'aria all'interno di edifici è influenzata da diversi fattori. Nel tentativo di conservare energia, i progetti delle costruzioni moderne hanno favorito strutture più ermetiche, con bassi indici di ventilazione. Al contrario, in alcune aree del mondo viene usata solo la ventilazione naturale; in altre zone è comune l'uso della ventilazione meccanica. I fattori che possono esercitare un effetto negativo sulla salute ed il comfort all'interno di edifici, vanno dagli inquinanti chimici e biologici alle percezioni individuali di sollecitazioni specifiche, quali la temperatura, l'umidità, la luce artificiale, il rumore e le vibrazioni.

Fonti dell'inquinamento dell'aria indoor

Fonti importanti degli inquinanti indoor includono l'aria esterna, il corpo umano e le attività dell'uomo, emissioni di materiali da costruzione, arredamento ed elettrodomestici e l'uso di prodotti di consumo. La contaminazione microbica è quella maggiormente legata alla presenza di umidità. Anche i sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC) possono agire da fonte inquinante, specialmente se non vengono sottoposti a un'adeguata manutenzione. Per esempio una manutenzione inadeguata dell'attrezzatura HVAC può provocare ri-emissioni di contaminanti particolati. La contaminazione biologica può proliferare nei componenti umidi del sistema, diffondendosi in tutto l'edificio.

Effetti sulla salute di specifici inquinanti dell'aria

La maggior parte degli inquinanti dell'aria indoor colpiscono il sistema respiratorio e cardiovascolare. Talvolta vengono coinvolti anche il cervello e il sistema nervoso. In generale, gli effetti diretti sulla salute dell'uomo dovuti all'inquinamento dell'aria indoor a livello del sistema respiratorio variano a seconda dell'intensità e della durata dell'esposizione e anche in base allo stato di salute delle persone esposte. Alcune fasce della popolazione potrebbero essere più a rischio, per esempio le persone molto giovani e gli anziani, quegli individui già affetti da problemi respiratori, quelli che presentano una iper-risposta e le persone che si allenano.



+ Allergeni

Allergeni quali pollini, escrementi degli acari della polvere domestica e muffe in ambienti indoor, con la presenza di elevata umidità possono causare asma allergica (restringimento reversibile delle vie aeree inferiori), rinocongiuntivite allergica nei bambini e giovani adulti e attacchi ricorrenti di polmonite o attacchi più leggeri a livello di difficoltà respiratorie.

+ Amianto

L'amianto e altre fibre minerali possono essere una delle cause della maggiore incidenza di cancro ai polmoni. Un'intensa esposizione all'amianto e alle fibre di vetro può provocare gravi irritazioni cutanee.

+ Monossido di carbonio (CO)

L'ossido di carbonio proviene dalla combustione di benzina, gas naturale, carbone, petrolio, ecc. Respirare monossido di carbonio riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno alle cellule e ai tessuti del corpo; cellule e tessuti hanno bisogno di ossigeno per lavorare. Può rivelarsi particolarmente pericoloso per le persone affette da problemi cardiaci o circolatori (vasi sanguigni) e per coloro che hanno un polmone o l'apparato respiratorio danneggiati.

+ Formaldeide (HCHO)

Tra gli effetti più acuti provocati dalla formaldeide, citiamo la percezione di odore e l'irritazione di occhi, naso e gola. Sono stati osservati anche fenomeni quali malessere, lacrimazione, starnuti, tosse, nausea e dispnea, a seconda della concentrazione. Come è ben noto, la formaldeide è anche cancerogena.

+ Microrganismi infettivi

L'inalazione di microrganismi infettivi rilasciati da persone ed animali è un meccanismo primario di contagio per le infezioni respiratorie più acute. Negli ambienti indoor caratterizzati da una ridotta ventilazione e dal maggior uso di aria ricircolata non trattata, le concentrazioni di microrganismi possono aumentare.

+ Ossidi di azoto (NO_x)

Gli ossidi di azoto, sostanze chimiche che creano smog, sono generate dalla combustione di benzina, gas naturale, carbone, petrolio, ecc. Le automobili rappresentano la fonte principale di NO₂. Gli effetti sulla salute includono danni ai polmoni e malattie degli organi respiratori.

+ Ozono (O₃)

Questa sostanza chimica è la principale componente dello smog. Viene creato da una reazione chimica di vari inquinanti, quali VOC e NO_x. Le fonti indoor dell'ozono includono l'ozono esterno, le attrezzature dell'ufficio (es. stampanti, fotocopiatrici), oltre a generatori di ozono. Anche qualche purificatore d'aria ionizzatore può produrre ozono. Per quanto riguarda gli effetti sulla salute citiamo: problemi respiratori, ridotta funzione dei polmoni, asma, irritazione agli occhi, naso chiuso, ridotta resistenza a raffreddori ed altre infezioni. L'ozono può anche accelerare l'invecchiamento dei tessuti polmonari.

Sostanza particellare (PM)

Oltre al fumo e alla fuliggine generata dalla combustione di combustibili fossili, fumo di tabacco, da processi industriali, agricoltura, incendi selvaggi ecc, la sostanza particellare consiste in minuscole particelle aerosol formate da emissioni gassose di anidride solforosa e VOC. L'inquinamento particellare viene classificato per dimensioni. Le particelle più fini (PM_{2.5}, per es. particelle di 2.5 micron e inferiori) vengono considerate più pericolose del materiale più grosso (PM₁₀) perché sono abbastanza piccole da evadere i meccanismi di difesa respiratoria del corpo umano, depositandosi in profondità nel tessuto polmonare. Per questo motivo, queste minuscole particelle sembrano avere il maggior potenziale nocivo per la salute. Molti studi scientifici hanno associato la respirazione di PM ad una serie di importanti problemi di salute, inclusi:

- Irritazione del naso e della gola
- Aumento dei sintomi respiratori (come tosse e respirazione difficoltosa o dolorosa)
- Asma aggravata
- Ridotta funzione dei polmoni
- Danni ai polmoni
- Bronchite
- Morte precoce

Anidride solforosa (SO₂)

Questa sostanza chimica viene generata dalla combustione di carbone e petrolio e da altri processi industriali. Può causare problemi respiratori e danni permanenti ai polmoni.

Fumo di tabacco e biomassa

Il fumo contiene una varietà di inquinanti nocivi per la salute, incluse particelle, ossido di carbonio, protossido d'azoto, ossido di zolfo (prevalentemente dal carbone), formaldeide e molti cancerogeni (sostanze chimiche note per accrescere il rischio di cancro), quali il benzene. L'inalazione attiva e passiva del fumo può portare ad una riduzione della funzione polmonare, ad una maggior incidenza dei sintomi e delle infezioni respiratorie, ad una maggiore incidenza del cancro ai polmoni e della morte precoce. E' provato che l'esposizione al fumo aumenta il rischio di infezioni acute del tratto respiratorio inferiore nei bambini, in modo particolare la polmonite. In generale, le infezioni acute del tratto respiratorio inferiore rappresentano la sola, più importante causa di morte nei bambini sotto i 5 anni, facendo contare ogni anno un numero di almeno 2 milioni di morti in questa fascia di età.

Composti organici volatili (VOC)

I VOC vengono rilasciati dalla combustione di carburanti (benzina, petrolio, carbone, gas naturale, ecc.), solventi, vernici, colle e altri prodotti usati nell'ambiente di lavoro o domestico. Anche le automobili sono un'importante fonte di VOC. Tra i VOC troviamo sostanze chimiche quali benzene, toluene, cloruro di metilene e cloroformio di metile. Gli effetti sulla salute da parte dei VOC vanno dall'irritazione sensoriale a effetti comportamentali, neurotossici, epatotossici e genotossici. L'esposizione a lungo termine si presume possa causare danni al fegato e ad altre parti del corpo. L'esposizione a miscele di VOC può essere una causa importante nello sviluppo della Sick Building Syndrome (Sindrome dell'Edificio Malato).



Altri effetti sulla salute associati all'inquinamento dell'aria indoor

Sick Building Sindrome (SBS) - Sindrome dell'Edificio Malato

La SBS è il verificarsi di sintomi specifici con etiologia non specifica. La SBS colpisce le persone che lavorano o vivono in edifici particolari, ma scompare subito dopo che queste lasciano suddetti edifici. Tra i sintomi citiamo la membrana mucosa, irritazione della pelle e degli occhi, senso di oppressione al petto, affaticamento, cefalea, malessere, letargia, mancanza di concentrazione, fastidio per gli odori e sintomi influenzali. Si pensa che l'interazione di diversi fattori, che coinvolgono diversi meccanismi di reazione, causino la sindrome. Tuttavia non esiste ancora una prova chiara che possa dimostrare una relazione esposizione-effetto.

Building Related Illness (BRI) - Malattie associate agli edifici

La BRI è una malattia collegata alle esposizioni indoor a sostanze biologiche e chimiche (es. funghi, batteri, endotossine, micotossine, radon, CO, HCHO). Tocca quelle persone che lavorano o vivono in un particolare edificio, ma non scompare dopo che queste persone lasciano l'edificio in questione. Tra le patologie sono incluse anche le infezioni e i disturbi al tratto respiratorio, la malattia del legionario, le malattie cardiovascolari e il cancro ai polmoni.

Ulteriori informazioni

Per molti anni, l'organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e l'Agenzia di Tutela Ambientale USA (EPA) hanno studiato gli effetti dell'inquinamento dell'aria sulla salute ed hanno prodotto numerose pubblicazioni sull'argomento. E' provato che l'esposizione all'inquinamento dell'aria indoor e outdoor può portare a gravi problemi per la salute, acuti e cronici. Le più recenti informazioni sono disponibili nelle pagine web dell'OMS (www.who.int) e dell'EPA (www.epa.gov).