
ALLEGATO

**SCHEDE DESCRITTIVE DEI PRINCIPALI AGENTI
CHE DETERMINANO INQUINAMENTO INDOOR**

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Descrizione

Il monossido di carbonio è un gas inodore, incolore, insapore e altamente tossico. È prodotto dalla combustione incompleta dei materiali contenenti carbonio (combustibili per cucine e per riscaldamento, sigarette, ecc.).

Fonti

È uno degli inquinanti maggiormente diffusi, ampiamente generato negli ambienti chiusi, a causa di malfunzionamenti degli impianti di riscaldamento a gas, di fornelli, stufe e camini o di una inadeguata ventilazione, o a causa del fumo passivo.

Una fonte outdoor è costituita dai gas di scarico dei veicoli e quindi la vicinanza a strade ad elevato traffico veicolare, a garage e parcheggi, può provocare un impatto significativo sulle concentrazioni del gas negli ambienti confinati.

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- D.Lgs. 155/2000 ha confermato il valore limite di 10 mg/m³ come media massima giornaliera su 8 ore, già in vigore (ex DM 60/2002).
- L'OMS ha indicato come valori guida ("Air quality guidelines for Europe", WHO, 2000):
 - 100 mg/m³ (90 ppm) per 15 min;
 - 60 mg/m³ (50 ppm) per 30 min;
 - 30 mg/m³ (25 ppm) per un'ora;
 - 10 mg/m³ (10 ppm) per 8 ore.
- L'U.S. National Ambient Air Quality Standards indica come valore limite per l'aria outdoor 9 ppm per 8 ore, 35 ppm per un'ora.

Valore di riferimento relativo all'aria indoor:

- L'OMS [WHO, 2010] ritiene validi per l'indoor i valori guida outdoor presentati in "Air quality guidelines for Europe" [WHO, 2000], aggiungendo il limite delle 24 ore pari a 7 mg/m³ e aumentando il limite orario a 35 mg/m³.
- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida di 9 ppm per 8 ore indicato per l'esterno dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.

Effetti sulla salute

I principali effetti che si manifestano a basse concentrazioni sono senso di affaticamento e dolori al torace per i cardiopatici; a concentrazioni moderate si riscontrano problemi di coordinamento, mal di testa, nausea, vertigini, fino ad avere conseguenze fatali nel caso di concentrazioni molto elevate.

Misure di controllo

Buone norme di controllo e ispezione delle apparecchiature da combustione. Adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Descrizione

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente; è un ossidante altamente reattivo e corrosivo, con grande potere irritante. Viene generato nei processi di combustione ad alta temperatura a partire dall'azoto e dall'ossigeno presenti in atmosfera.

Fonti

In ambienti indoor le sorgenti sono costituite dai fornelli da cucina, dalle stufe, dagli impianti di riscaldamento con caldaie interne e dal fumo di tabacco ambientale. Una fonte outdoor è rappresentata dal traffico veicolare e dalla presenza di garage o parcheggi coperti, essendo l'NO₂ contenuto anche nei gas di scarico degli autoveicoli.

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- D.Lgs. 155/2000 ha confermato i due valori limite per la protezione della salute umana già in vigore (ex DM 60/2002):
 - 200 µg/m³ come media oraria da non superare più di 18 volte l'anno;
 - 40 µg/m³ come media annuale.
- L'OMS ha indicato come valori guida: ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006):
 - 200 µg/m³ come media oraria;
 - 40 µg/m³ come media annuale.
- L'US. EPA National Ambient Air Quality Standards indica 0,053 ppm (100 µg/m³) come limite della media annuale per il NO₂ nell'aria esterna.

Valore di riferimento relativo all'aria interna:

- L'OMS [WHO, 2010] ritiene validi per l'indoor i valori guida outdoor presentati in "Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" [WHO, 2006].
- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida indicato dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.

Effetti sulla salute

Provoca disturbi alle vie respiratorie profonde e causa maggiore predisposizione alle infezioni soprattutto nei soggetti affetti da patologie polmonari.

Misure di controllo

Mantenere in perfetta efficienza le apparecchiature garantendo gli sfoghi verso l'esterno; ventilare i locali delle caldaie; accendere regolarmente la cappa di aspirazione durante la cottura dei cibi ed eliminare il fumo di sigaretta.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Descrizione

Il biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente.

Fonti

In ambienti indoor è prodotto dai processi di combustione. In Italia l'emissione outdoor di ossidi di zolfo è approssimativamente dovuta per il 52% ai processi di combustione, energetici e dell'industria di trasformazione e per il 28% ai processi industriali (2004).

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- D.Lgs. 155/2000 ha confermato i due valori limite per la protezione della salute umana già in vigore (ex DM 60/2002):
 - 350 µg/m³ come media oraria da non superare più di 24 volte l'anno;
 - 125 µg/m³ come media giornaliera da non superare più di 3 volte l'anno.Ha imposto inoltre la soglia di allarme pari a 500 µg/m³ misurata su tre ore consecutive.
- L'OMS ha indicato come valori guida ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006):
 - 500 µg/m³ come valore medio per 10 minuti,
 - 20 µg/m³ come valore medio per esposizioni di 24 ore.
- L'U.S. National Ambient Air Quality Standards indica come limite a breve termine (24 ore) il valore di 0,14 ppm (365 µg/m³) e a lungo termine (annuale) 0,03 ppm (80 µg/m³).

Valore di riferimento relativo all'aria indoor:

- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida di 80 µg/m³ in un anno indicato dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.

Effetti sulla salute

Irritazione della pelle, occhi e mucose. Bronchite, asma e tracheite.

Misure di controllo

Si deve porre particolare attenzione all'utilizzo di combustibile negli ambienti confinati provvedendo ad un'adeguata ventilazione, ad una efficiente evacuazione dei fumi ed a una regolare manutenzione dei fornelli e delle caldaie a gas.

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOC)

Descrizione

I Composti Organici Volatili (VOC) rappresentano un insieme di sostanze in forma liquida o di vapore. I composti più comuni sono gli idrocarburi alifatici e aromatici, i terpeni, gli idrocarburi clorinati, gli alcoli, gli esteri, i chetoni e le aldeidi (tra cui la formaldeide).

Fonti

I VOC provengono da una lunga serie di prodotti tra i quali troviamo: pitture, lacche, pesticidi, prodotti per la pulizia, materiali di costruzione, materiale per ufficio come adesivi, marcatori, stampanti, fotocopiatrici, ecc.

Normativa/Standard

Non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente come dimostrato dalla Dir. 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune pitture e vernici e in taluni prodotti per carrozzeria e recante modifica della direttiva 1999/13/CE. La direttiva è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n. 161 del 27/3/2006 (Attuazione della direttiva 2004/42/CE per la limitazione delle emissioni di composti organici volatili conseguenti all'uso di solventi in talune pitture e vernici, nonché in prodotti per la carrozzeria).

Effetti sulla salute

Gli effetti acuti associati all'esposizione ai VOC sono irritazione agli occhi, al naso e alla gola, mal di testa, nausea, stanchezza. Gli effetti cronici comprendono danni ai reni, al fegato e al sistema nervoso centrale e casi estremi tumore.

Misure di controllo

Ridurre al minimo la fonte d'emissione. Aumentare la ventilazione quando si utilizzano prodotti che emettono VOC. Fare attenzione a quanto riportato sulle etichette dei prodotti.

FORMALDEIDE (CH₂O)

Descrizione

La formaldeide è un gas incolore con caratteristico odore pungente e con un forte potere irritante.

Fonti

In uffici e ambienti residenziali la formaldeide è largamente presente nella mobilia, nei tessuti, nei materiali per l'edilizia, nel fumo di tabacco e in molti prodotti di uso corrente, come detersivi, coloranti, disinfettanti, materie plastiche, colle e vernici.

Normativa/Standard

- In Italia la Circolare n. 57 del 22/06/1983 del Ministero della Sanità, "Usi della formaldeide – Rischi connessi alle possibili modalità di impiego", fissa come limite massimo di esposizione alla formaldeide il valore di 0,1 ppm negli ambienti di vita e di soggiorno nei quali siano stati utilizzati schiume di urea-formaldeide, compensati, truciolati, conglomerati di sughero, ma anche manufatti provenienti da settori diversi da quello dell'edilizia, quali il settore tessile, quello della carta, delle vernici, degli abrasivi, della moquette, ecc..
- Più recente è il DM 10 ottobre 2008 che stabilisce disposizioni riguardanti la fabbricazione, l'importazione e l'immissione in commercio di pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati contenenti formaldeide. Tali prodotti non possono essere immessi in commercio se la concentrazione di equilibrio di formaldeide nell'aria dell'ambiente di prova supera il valore di 0,1 ppm (0,124 mg/m³).
- L'OMS indica come valore guida per l'aria indoor 0,1 mg/m³ come concentrazione media di 30 minuti [WHO, 2010].
- Il progetto europeo INDEX [Kotzias, 2005] suggerisce il valore limite di 30 µg/m³ come media in 30 minuti.
- A livello europeo, il CEN ha diffuso norme di riferimento sui pannelli suddivisi per tipologia. Sono stati trattati sia la classificazione dei pannelli in base al rilascio dell'inquinante, sia i metodi di prova per l'analisi della emissione di formaldeide (norme EN13986, e EN312, EN622-1, EN1084).
- L'OMS ha indicato come limite per l'aria esterna il valore di 0,1 mg/m³ in 30 minuti ("Air quality guidelines for Europe", WHO, 2000).
- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) propone il valore guida per ambienti interni pari a 0,1 mg/m³ in 30 minuti di esposizione, basato su effetti irritativi in persone sensibili.

Effetti sulla salute

Irritazione alle mucose, agli occhi e alle vie respiratorie; congiuntivite, asma, dermatite da contatto; stanchezza, angoscia, emicranie, nausea, sonnolenza e vertigini. Inoltre possiede potere mutageno e cancerogeno.

Misure di controllo

Limitare l'uso dei prodotti contenenti formaldeide; migliorare la ventilazione e mantenere l'umidità tra il 40 e il 60%. Avere in casa delle piante che aiutano a neutralizzare la formaldeide come ad esempio la felce di Boston, l'areca palmata, il ficus, lo spatafillo, la dracena.

BENZENE (C₆H₆)

Descrizione

Il benzene è un idrocarburo aromatico con un odore pungente e dolciastro che evapora all'aria molto velocemente, come tutti i Composti Organici Volatili (VOC). È una sostanza altamente infiammabile proveniente dalla combustione incompleta del carbone e del petrolio.

Fonti

Le sue fonti provengono sia dall'esterno che da ambienti indoor. Negli ambienti confinati deriva fondamentalmente dal fumo di sigaretta, dalle combustioni domestiche incomplete del carbone e del petrolio e dai vapori liberati da prodotti che lo contengono, come colle, vernici, cere per mobili, detergenti. L'inquinamento esterno è dovuto al traffico e alle emissioni dell'industria petrolifera, chimica e petrolchimica.

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- D.Lgs. 155/2000 ha confermato il valore limite di 5 µg/m³ come media annuale, già in vigore (ex DM 60/2002).
- Secondo l'OMS ("Air quality guidelines for Europe", WHO, 2000) le concentrazioni di benzene nell'aria associate al rischio per la vita di 1/10.000, 1/100.000 e 1/1.000.000 sono rispettivamente 17, 1.7 e 0.17 µg/m³.

Valore di riferimento relativo all'aria indoor:

- L'OMS sostiene che non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene [WHO, 2010]; fa presente che l'unità di rischio di leucemia per la concentrazione in aria di 1 µg/m³ è 6*10⁻⁶ e riprende per l'indoor le concentrazioni dell'inquinante nell'aria associate al rischio per la sopravvivenza così come presentate in "Air quality guidelines for Europe" [WHO, 2000].

Effetti sulla salute

Livelli di concentrazione bassi possono causare vertigini, sonnolenza, aumento del battito cardiaco, tremori, confusione e perdita di coscienza. Concentrazioni prolungate nel tempo possono alterare la memoria e alcune capacità psichiche oltre a causare disturbi ed effetti irritanti sulla pelle e sulle mucose. È considerato cancerogeno per l'uomo.

Misure di controllo

Controllare l'immissione di benzene proveniente dall'esterno aerando gli ambienti nelle ore di minor traffico. Evitare il fumo di tabacco. Controllare le etichette dei solventi, detergenti e vernici utilizzate nei luoghi chiusi. Ventilare i locali durante e dopo le operazioni di verniciatura.

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

Descrizione

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici rappresentano un insieme di composti organici con due o più anelli benzenici condensati.

Fonti

Sono presenti ovunque in atmosfera; provengono dalla combustione incompleta di materiale organico. Negli ambienti indoor derivano dai forni a legna, dai caminetti, dai fumi dei cibi cucinati sulle fiamme o affumicati e dal fumo di tabacco ambientale. Inoltre si depositano su scarpe e indumenti provenienti dall'ambiente esterno.

Normativa/Standard

- L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), sulla base di studi epidemiologici effettuati sui lavoratori nelle industrie con forni a carbone, ha indicato che concentrazioni di benzo[a]pirene (utilizzato come indicatore) pari a 0.012-0.12 e 1.2 ng/m³ corrispondono ad una stima dell'eccesso di rischio per tumore rispettivamente di 1/1.000.000, 1/100.000 e 1/10.000 ("Air quality guidelines for Europe", WHO, 2000).

Valori obiettivo relativi all'aria esterna:

- Il D.Lgs. 155/2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE e unifica in unico decreto anche le norme previgenti per idrocarburi policiclici aromatici, arsenico, cadmio, nichel e mercurio (D.Lgs 152/2007 recepimento della direttiva 2004/107/CE). Viene confermato il valore obiettivo per il benzo(a)pirene di 1 ng/m³ come media su anno civile da conseguire "ove possibile" entro il 31/12/2012.

Valori di riferimento relativi all'aria indoor:

- L'OMS sostiene che non può essere determinato un valore limite e che tutte le esposizioni indoor devono essere considerate rilevanti per la salute [WHO, 2010]; fa presente che l'unità di rischio per il cancro al polmone è pari a $8,7 \cdot 10^{-5}$ per ng/m³ di benzo[a]pirene e riprende per l'indoor le concentrazioni dell'inquinante nell'aria associate al rischio per tumore così come presentate in "Air quality guidelines for Europe" [WHO, 2000].

Effetti sulla salute

Provocano irritazioni all'apparato respiratorio e molti sono stati valutati cancerogeni di classe 2A.

Misure di controllo

È sempre importante ventilare la cucina durante la cottura dei cibi e comunque tutti i luoghi dove sono presenti le fonti. Inoltre è bene ispezionare annualmente tutte le apparecchiature di combustione.

OZONO (O₃)

Descrizione

L'ozono è un gas velenoso dall'odore penetrante, di colore azzurro pallido. Quello presente nella troposfera contribuisce all'inquinamento dell'aria, è nocivo per l'uomo e per l'ambiente.

Fonti

Proviene soprattutto dall'esterno e si origina per processi fotochimici a partire da ossidi di azoto (NO_x) e da composti organici volatili (VOC).

All'interno le fonti di ozono sono rappresentate da fotocopiatrici, stampanti laser, lampade ultraviolette e alcuni tipi di depuratori d'aria.

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- Il D. Lgs. 155/2010 ha confermato come valore obiettivo per la protezione della salute umana la media giornaliera su 8 ore pari a 120 µg/m³, da non superare per più di 25 giorni per anno come media su 3 anni, (valore già in vigore, ex D.Lgs.183/2004). Il decreto ha confermato anche la soglia di informazione pari a 180 µg/m³ (calcolati sulla media di un'ora) e la soglia di allarme pari a 240 µg/m³ (calcolati sulla media di un'ora).
- L'OMS ha indicato il valore di 100 µg/m³ come media per esposizioni di 8 ore ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006).
- L'US. EPA National Ambient Air Quality Standards indica 0,08 ppm come limite della media di 8 ore e 0,12 ppm come limite orario.

Valore di riferimento relativo all'aria indoor:

- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) ha proposto il valore guida per ambienti interni pari a 100 µg/m³ come media di 8 ore.

Effetti sulla salute

Essendo un potente ossidante attacca i tessuti delle vie aeree, provoca disturbi alla respirazione, aggrava gli episodi di asma.

Misure di controllo

Utilizzare in modo razionale le apparecchiature responsabili della produzione di ozono e ventilare adeguatamente gli spazi chiusi.

PARTICOLATO AERODISPERSO

Descrizione

Il particolato aerodisperso è costituito da tutte quelle particelle solide, liquide e aerosol di diametro e di peso tali da rimanere sospese nell'aria. Le particelle con un diametro fino a 10 µm vengono chiamate PM₁₀, quelle con un diametro fino a 2.5 µm vengono denominate PM_{2.5}.

Fonti

Il particolato aerodisperso è di origine naturale (erosione, eruzioni vulcaniche, pollini e spore) ed antropica (combustioni per la produzione d'energia per il riscaldamento, trasporti, industrie, cantieri edili).

Negli ambienti indoor il particolato proviene principalmente dal fumo di sigaretta, dalle fonti di combustione, dall'ambiente esterno, dagli spray, dalla cottura degli alimenti, da batteri, spore e pollini e dalle attività degli occupanti.

Normativa/Standard

Valori di riferimento relativi all'aria esterna:

- Il D.Lgs. 155/2010 ha confermato per il PM₁₀ i limiti già in vigore (ex DM 60/2002):
 - 50 µg/m³ come media delle 24 ore da non superare più di 35 volte l'anno;
 - 40 µg/m³ come media annuale.Per il PM_{2.5} ha fissato il valore di 25 µg/m³ come media annuale entro il 01/01/2015.
- L'OMS ha indicato i seguenti valori guida ("Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", WHO, 2006):
 - PM_{2.5}: 10 µg/m³ come media annuale e 25 µg/m³ come media giornaliera;
 - PM₁₀: 20 µg/m³ come media annuale e 50 µg/m³ come media giornaliera.
- L'US. EPA National Ambient Air Quality Standards indica come limite per il PM₁₀ il valore pari a 150 µg/m³ in un giorno; per il PM_{2.5} i valori 15,0 µg/m³ in un anno e 35 µg/m³ in un giorno.

Effetti sulla salute

Il particolato aerodisperso può provocare un effetto irritante e nocivo per le vie respiratorie, ostruzione degli alveoli polmonari, disturbi cardiaci e la possibilità di indurre alterazioni nel sistema immunitario.

Misure di controllo

Evitare di fumare negli ambienti confinati. Ventilare e controllare il buon funzionamento delle cappe di aspirazione. Ispezionare le apparecchiature da combustione. Ridurre l'ingresso di particolato outdoor.

FUMO DI TABACCO AMBIENTALE

Descrizione

Il fumo di tabacco ambientale consiste nell'esposizione ad agenti tossici generati dalla combustione del tabacco. È una combinazione di oltre 4000 sostanze, di cui molte sono tossiche, irritanti o cancerogene.

Fonti

Fumo da sigaretta, pipa e sigari.

Normativa/Standard

Non ci sono restrizioni per il fumo in casa, mentre per i luoghi pubblici e i posti di lavoro esistono le seguenti leggi:

- Legge n.3 del 16/01/03, art.51, *Tutela della salute dei non fumatori*, in vigore dal 10/01/2005: Divieto di fumare nei locali chiusi ad eccezione di quelli privati non aperti ad utenti o al pubblico, e quelli riservati ai fumatori e come tali contrassegnati.
- Dir.P.C.M. del 14/12/1995, Divieto di fumo in determinati locali della pubblica amministrazione o dei gestori di servizi pubblici.
- Legge n.584 dell'11/11/1975, Divieto di fumare in determinati locali e su mezzi di trasporto pubblico.

Effetti sulla salute

Gli effetti più immediati dell'esposizione al fumo passivo sono irritazione agli occhi e al naso, mal di testa, secchezza della gola, vertigini, nausea, tosse e altri problemi respiratori. Inoltre provoca un aumento del rischio di malattie ischemiche, malattie cardiovascolari e tumore polmonare. È responsabile di patologie respiratorie dell'infanzia (otite, asma, broncopolmonite). Il fumo delle donne in gravidanza, o l'esposizione a fumo passivo provoca una significativa riduzione del peso alla nascita, è associato alle morti improvvise del neonato (SIDS, Sudden Infant Death Syndrome), ed ha gravi conseguenze per lo sviluppo della funzione respiratoria dei bambini.

Misure di controllo

Evitare di fumare negli ambienti confinati e comunque ventilare adeguatamente. Non fumare in presenza di bambini e donne in gravidanza. Non fumare all'interno degli autoveicoli, specialmente se sono presenti bambini.

PESTICIDI

Descrizione

I pesticidi sono sostanze utilizzate per prevenire, allontanare o uccidere un insetto, fungo, roditore, erbaccia, ecc. Comprendono un gruppo vasto e diversificato di sostanze che possono essere classificate in numerose categorie a seconda dell'azione esplicata: si distinguono, ad esempio, gli insetticidi, i fungicidi, gli erbicidi, i ratticidi, i larvicidi, i repellenti, i disinfettanti.

I pesticidi possono essere semplici sostanze inorganiche come zolfo, cloro, arsina, arsenicato di rame, bromuro di potassio, oppure composti organometallici, o composti organici volatili (VOC) come il tetracloruro di carbonio, il bromuro di metile, il naftalene, o composti organici semivolatili (SVOC) come pentaclorofenolo, diazinone, o, infine composti organici non volatili (NVOC). I pesticidi più comuni sono rappresentati soprattutto dai composti organici semivolatili (SVOC) e dai composti organici non volatili (NVOC).

Fonti

I pesticidi vengono utilizzati in molti prodotti di uso domestico, ad esempio per preservare il legno, per la protezione delle piante da appartamento, in cucina, nei prodotti per la pulizia e per la disinfezione. Una fonte outdoor può essere costituita dai prodotti per giardino contenenti pesticidi.

Normativa/Standard

Mentre l'utilizzo in agricoltura è strettamente regolato, negli ambienti indoor non vi è nessun tipo di regolamentazione.

Effetti sulla salute

Gli effetti dipendono dai principi attivi contenuti nei pesticidi e dal loro corretto utilizzo. In linea generale possono includere mal di testa, vertigini, contrazioni ai muscoli, debolezza, formicolio, nausea, irritazione agli occhi, naso e gola; esposizioni croniche possono causare danni al sistema nervoso centrale, al fegato e ai reni. Determinati pesticidi sono stati classificati come probabili o possibili cancerogeni.

Misure di controllo

Corretto utilizzo dei pesticidi seguendo accuratamente le istruzioni dei produttori; applicazione della giusta quantità; incremento della ventilazione durante e dopo l'uso; utilizzo di sistemi alternativi, quando possibile.

AMIANTO

Descrizione

L'amianto rappresenta un gruppo di silicati (minerali contenenti silicio) in forma fibrosa, resistenti al calore, all'umidità e agli agenti chimici.

Fonti

L'amianto ha avuto largo impiego nell'industria, nell'edilizia, nei prodotti di uso domestico e nei mezzi di trasporto. Negli ambienti confinati si trova nei materiali da costruzione, come isolante acustico o termico, in alcuni elettrodomestici, nei guanti da forno, nei teli da stiro, ecc... Il pericolo è costituito da quei materiali che lo contengono che abbiano subito danneggiamenti o deterioramenti.

Normativa/Standard

Alcuni riferimenti normativi che riguardano l'amianto:

- Legge 27 marzo 1992 n.257, Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
- D.M. del 6 settembre 1994, Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
- D.P.R. dell'8 agosto 1994, Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto.
- D.Lgs. del 17 marzo 1995 n. 114, Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.
- D.M. del 14 maggio 1996, Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della L. 27 marzo 1992, n. 257, recante: «Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto».
- D.M. del 12 febbraio 1997, Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto.
- D.M. del 20 agosto 1999, Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della L. 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
- D.M. del 18 marzo 2003 n. 101, Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della L. 23 marzo 2001, n. 93.

Effetti sulla salute

Se le fibre vengono inalate possono arrivare ai polmoni determinando gravi e irreversibili danni causati dal loro elevato potere cancerogeno. Le malattie associate sono l'asbestosi, il carcinoma polmonare e il mesotelioma.

Misure di controllo

Controllo periodico e manutenzione da parte di personale tecnico specializzato che verifichi se il materiale è in buone condizioni, duro e compatto, difficilmente danneggiabile. Quando si riscontra che il materiale contenente amianto è friabile, danneggiato o deteriorato, è necessario richiedere un intervento di bonifica.

BATTERI

Descrizione

I batteri, detti anche “germi”, sono microrganismi che vivono comunemente nel terreno e nell’acqua ma si sviluppano e crescono anche negli animali e nell’uomo. Possono essere responsabili di malattie o non essere affatto patogeni.

Fonti

Negli ambienti indoor le condizioni per la proliferazione dei batteri sono l’umidità o l’acqua stagnante che si può formare negli impianti di riscaldamento, di umidificazione e di condizionamento ma anche nei vari materiali edili e d’arredamento. Sorgenti in aria di batteri sono anche l’uomo e gli animali.

Normativa/Standard

Non esistono valori di riferimento relativi all’aria indoor (esclusi quelli inerenti ad alcuni ambienti di lavoro).

Per quanto riguarda la patologia correlata al batterio *Legionella Pneumophila*, la legionellosi, nella Gazzetta Ufficiale italiana sono state pubblicate le “Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi” (G.U. n. 103 del 5 maggio 2000) e le successive “Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali” (G.U. n. 28 del 4 febbraio 2005) allo scopo di costituire uno strumento utile per facilitare l’accertamento dei casi di legionellosi.

Effetti sulla salute

Sono vari a seconda della tipologia di batterio. La febbre di Pontiac e la malattia del legionario (o legionellosi) sono tipiche patologie correlate ad ambienti confinati.

Misure di controllo

Accurata pulizia della casa. Manutenzione e pulizia dei sistemi di condizionamento dell’aria.

POLLINI

Descrizione

Il polline è la cellula riproduttrice (gametofito) maschile che viene diffusa dalle piante e trasportata dagli insetti, animali e dal vento per fecondare l’apparato riproduttore femminile di un’altra pianta della stessa specie.

Fonti

Il polline proviene principalmente dalle piante esterne soprattutto attraverso porte, finestre e fessure, oppure depositato su abiti, scarpe e animali domestici.

Normativa/Standard

Non esistono valori di riferimento.

Effetti sulla salute

L’effetto sanitario principale dovuto all’esposizione ai pollini è l’allergia. Nella stagione dei pollini si susseguono le fioriture di diversi tipi di piante che determinano la comparsa dei caratteristici sintomi in periodi abbastanza ben delimitati: rinite, congiuntivite, tosse, dispnea, asma.

Misure di controllo

Nei periodi di massima densità pollinica chiudere le finestre e preferire la ventilazione tramite sistemi di condizionamento a quella naturale.

MUFFE	
Descrizione	Le muffe sono funghi microscopici che durante la loro crescita producono particelle di forma sferica di piccole dimensioni (spore) che si disperdono nell'aria principalmente in estate e in autunno.
Fonti	La maggior parte si sviluppa in condizioni di temperature comprese tra 10 e 35 °C, ma il contenuto d'acqua è il fattore critico per la crescita. Negli ambienti indoor si sviluppano principalmente su pareti e pavimenti umidi, su carte da parati, nel materasso, nei divani e tappezzerie, nei sistemi di condizionamento d'aria, negli umidificatori, cioè in tutti quegli ambienti dove si crea un alto tasso di umidità.
Normativa/Standard	Non esistono valori guida standard né formule per indicare il livello normale di muffe negli ambienti indoor (esclusi quelli inerenti ad alcuni ambienti di lavoro), in quanto questo dipende dalle caratteristiche di ogni costruzione, dalla pulizia, dai filtri per purificare l'aria dal clima ed anche dalle stagioni. Recentemente l'OMS ha pubblicato le linee guida per la qualità dell'aria indoor relativamente a umidità e muffe [WHO, 2009].
Effetti sulla salute	Gli effetti sanitari riguardano le allergie di tipo respiratorio e alcune dermatiti allergiche. Le spore e i filamenti prodotte dalle muffe possono causare riniti e asma.
Misure di controllo	Le misure principali sono il controllo della temperatura e della umidità relativa e una pulizia periodica.

ACARI	
Descrizione	Gli acari sono fra gli esseri viventi più antichi sulla superficie della terra; essi possono vivere e crescere in ambienti differenti come piante, fiori, animali, acqua dolce e salata, terra, ma anche rifiuti organici, materassi, libri, etc. Gli acari sono piccoli aracnidi, appartenenti a diverse specie; quelle che sono in modo particolare correlate all'asma sono chiamate "acari della polvere di casa" poiché hanno il loro habitat permanente nell'ambiente domestico.
Fonti	L'ambiente ideale per la crescita e proliferazione degli acari della polvere sono i luoghi caldi e umidi. In casa li troviamo specialmente all'interno delle imbottiture dei cuscini, materassi e piumini, ma si trovano anche nei tappeti e nella moquette.
Normativa/Standard	Non esistono valori di riferimento relativi all'aria indoor (esclusi quelli inerenti ad alcuni ambienti di lavoro).
Effetti sulla salute	Gli acari possono causare malattie allergiche come riniti, congiuntivite ed asma bronchiale, eczema e tosse.
Misure di controllo	Frequente lavaggio della biancheria da letto. Ridurre il tasso di umidità negli ambienti confinati e ventilarli adeguatamente. Limitare l'utilizzo delle fonti di accumulo di polvere, come tappezzeria, peluche, etc. e comunque sottoporle a lavaggi frequenti.