

Potenziali inquinanti chimici in aria indoor

I principali inquinanti chimici che possono essere presenti in aria indoor sono:

- Biossido di carbonio (CO₂)
- Monossido di carbonio (CO)
- Ossidi di azoto (NO₂)
- Biossido di zolfo (SO₂)
- Composti Organici Volatili (COV)
- Composti Organici Semi Volatili (COSV)
- Metalli pesanti
- Ozono (O₃)
- Particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2,5})
- Fumo di tabacco ambientale
- Amianto

Biossido di carbonio (CO₂)

È un gas incolore e inodore prodotto della combustione del carbonio, da processi metabolici umani e tutti i processi di combustione di carburanti di carbonio (es. veicoli a motore).

Fonti Nelle aule scolastiche la più grande fonte di emissione di CO₂ è l'aria espirata. A concentrazioni superiori a 1.5 % (15.000 PPM) causa disturbi di concentrazione.

Effetti sulla salute La CO₂ presenta effetti tossici acuti immediati sull'apparato respiratorio: per tempi di esposizione fino a 15 minuti e per concentrazioni in atmosfera che raggiungono il 5% la CO₂ provoca vasocostrizione ed incremento della attività respiratoria; per concentrazioni >10% provoca paralisi respiratoria e svenimento; mentre per concentrazioni > 25% determina il decesso immediato.

Monossido di carbonio (CO)

Prodotto da ossidazione incompleta del carbonio nei processi di combustione. È un gas incolore e inodore.

Fonti i dispositivi di combustione consumati o scarsamente regolati e gestiti (es. caldaie, forni) o un condotto di scarico impropriamente graduato, ostruito, staccato o anche gas di scarico di veicoli a motore da garage e/o strade e/o parcheggi prossimi agli edifici scolastici.

Effetti sulla salute La tossicità del monossido di carbonio è dovuta alla maggiore affinità di legarsi all'emoglobina (formando la carbossiemoglobina (COHb) rispetto all'ossigeno e alla conseguente riduzione del trasporto di ossigeno nel sangue. Basse concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria causano senso di affaticamento e dolori al torace nei cardiopatici; a concentrazioni moderate problemi di coordinamento, mal di testa, nausea, vertigini. L'esposizione ad alte concentrazioni può essere mortale.

Ossidi di Azoto (NO₂, NO)

Gli ossidi azoto sono gas tossici e l'NO₂ è anche un reattivo ossidante altamente corrosivo.

Fonti Le fonti primarie indoor sono i processi di combustione (es. apparecchi di combustione mal funzionanti come stufe a gas, saldatura e fumo di tabacco). Le fonti primarie outdoor sono i veicoli e alcuni macchinari specifici per la cura dei giardini e dei prati.

Effetti sulla salute Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose degli occhi, del naso, della gola e delle vie respiratorie. Alte dosi d'esposizione a NO₂ possono causare edema polmonare e lesioni polmonari diffuse. Una continua esposizione ad elevati livelli di NO₂ può contribuire allo sviluppo di bronchite acuta o cronica. NO₂ a basso livello di esposizione può causare aumento della reattività bronchiale in alcuni asmatici, riduzione della funzione polmonare nei pazienti con malattia

polmonare ostruttiva cronica, e aumento del rischio di infezioni respiratorie, specialmente nei bambini piccoli.

Biossido di Zolfo

Il biossido di zolfo (anidride solforosa, SO₂) è un gas incolore e idrosolubile, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (ad esempio i combustibili fossili) che come costituente fondamentale. Essendo più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse.

Fonti: le principali sorgenti naturali sono rappresentate dai vulcani che contribuiscono ad aumentare le concentrazioni ambientali, mentre le fonti antropiche, come per il particolato, derivano dalla combustione di combustibili solidi (carbone) o liquidi (petrolio) utilizzati per il riscaldamento domestico, per gli autoveicoli o per usi industriali (emissioni dai processi di lavorazione di materie plastiche, desolforazione dei gas naturali, arrostitimento delle pirite e incenerimento dei rifiuti). In ambienti indoor, come per gli altri prodotti di combustione, la concentrazione dipende dalla presenza di sorgenti interne che sono legate all'utilizzo di stufe, forni, impianti di riscaldamento a gas e a cherosene e al fumo di tabacco. Le concentrazioni di SO₂ negli ambienti confinati sono solitamente molto più basse di quelle riscontrate nell'aria, sia perché il SO₂ viene adsorbito sulle superficie di tendaggi ed arredi, sia perché viene neutralizzato dall'ammoniaca presente negli ambienti indoor conseguente alla presenza dell'uomo.

Effetti sulla salute: A basse concentrazioni i danni conseguenti ad esposizione a biossido di zolfo sono principalmente a carico dell'apparato respiratorio (Bronchiti croniche, asma e tracheiti) e della cute e delle mucose. Brevi esposizioni ad alte concentrazioni possono provocare tachipnea, tachicardia, irritazioni degli occhi, naso e gola.

Composti Organici Volatili (COV)

Con la denominazione di Composti Organici Volatili (COV o VOC nell'accezione inglese) viene indicato un insieme di sostanze in forma liquida o di vapore, con un punto di ebollizione che va da un limite inferiore di 50-100 °C a un limite superiore di 240-260 °C. Il termine "volatile" indica proprio la capacità di queste sostanze chimiche di evaporare facilmente a temperatura ambiente

Fonti indoor: prodotti per la pulizia; pitture e prodotti associati; pesticidi, insetticidi e disinfettanti; colle e adesivi; prodotti per la cura della persona e cosmetici; prodotti per l'auto; mobili e tessuti; materiali da costruzione; stampanti e fotocopiatrici; fumo di tabacco.

Le principali sorgenti outdoor: emissioni industriali e degli autoveicoli.

Effetti sulla salute: l'esposizione ai VOC può causare effetti acuti, che a seconda delle concentrazioni possono manifestarsi con irritazioni agli occhi, al naso e alla gola, mal di testa, nausea, vertigini, crisi di asma. Esposizioni a concentrazioni elevate, invece, possono causare effetti cronici come insufficienza renale o epatica, danni al sistema nervoso centrale, e cancro.

Fra Composti Organici Volatili (VOC), i seguenti sono quelli più comunemente riscontrati negli ambienti interni:

Formaldeide

È un gas incolore con caratteristico odore pungente ed irritante che agisce come irritante per gli occhi e le vie respiratorie.

Fonti principali: tappezzerie, truciolati, isolanti, coloranti, materie plastiche, moquette, tessuti, detersivi, conservanti, disinfettanti e fumo di tabacco.

Effetti sulla salute la formaldeide, essendo molto solubile in acqua, provoca facilmente irritazione alle mucose con cui viene a contatto. Sono così interessati naso, gola e vie respiratorie, occhi, cute. L'esposizione può anche avere delle conseguenze a livello neurologico, manifestandosi con

stanchezza, ansia, emicranie, nausea, sonnolenza o vertigini. L'intossicazione acuta avviene soprattutto per ingestione accidentale. Elevate concentrazioni possono portare rapidamente anche al decesso. L'intossicazione cronica è stata osservata per lo più per inalazione o per contatto. La formaldeide è un composto cancerogeno.

BTEX

Tra i vari COV, benzene, toluene e xileni (BTEX) sono tra i principali inquinanti dell'aria outdoor e tra i composti chimici più comunemente ritrovati nei monitoraggi dell'aria indoor. In tali studi la loro concentrazione indoor era generalmente superiore a quella outdoor. Un alto livello di concentrazione di BTEX in aria indoor può essere dovuto a sorgenti largamente rappresentate negli ambienti interni (come materiali da costruzione o usati nelle ristrutturazioni, colle, solventi, cottura dei cibi e fumo di tabacco) e all'inquinamento dell'aria esterna:

Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico presente nei prodotti derivati dal carbone e dal petrolio. A temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente, come tutti i Composti Organici Volatili (VOC) è caratterizzato da un odore pungente e dolciastro che può essere percepito dalla maggior parte delle persone a concentrazione di 1.5-4.7 ppm. È una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è dovuta principalmente al fatto che è un cancerogeno riconosciuto per l'uomo.

Fonti indoor il fumo di tabacco, la combustione domestica incompleta del carbone e del petrolio e dai vapori liberati dai prodotti contenenti benzene, come colle, vernici, cere per mobili, detersivi. Fonti outdoor: i gas esausti dei veicoli a motore e dalle emissioni industriali provengono dalla combustione di prodotti naturali

Effetti sulla salute L'esposizione al benzene avviene essenzialmente per inalazione e può verificarsi anche per contatto cutaneo o ingestione.

Brevi esposizioni ad elevate concentrazioni (10.000-20.000 ppm) causano effetti tossici acuti e possono condurre alla morte. Concentrazioni più basse (700-3.000 ppm) possono causare vertigini, sonnolenza, aumento del battito cardiaco, tremori, confusione e perdita di coscienza.

Esposizione a concentrazioni minori ma più prolungate nel tempo possono causare disturbi della memoria e alterazioni psichiche.

L'esposizione ripetuta a concentrazioni di benzene di qualche ppm per decine di anni può causare il cancro.

Toluene

È un liquido volatile non corrosivo dal caratteristico odore aromatico. Il toluene viene aggiunto alla benzina per produrre il benzene e utilizzato come solvente nelle vernici, nei rivestimenti, nelle fragranze sintetiche, negli adesivi, negli inchiostri e nei prodotti per le pulizie. Viene anche impiegato nella produzione dei polimeri che a loro volta vengono usati per fare il nylon, le bibite in bottiglia, i poliuretani, i prodotti farmaceutici, i coloranti, gli smalti e per la sintesi delle sostanze chimiche organiche.

Fonti Indoor: prodotti per la casa (vernici, solventi, adesivi, fragranze sintetiche e acetone) e fumo di sigaretta.

Fonti outdoor: le emissioni delle automobili sono la principale fonte di toluene nell'aria ambiente. Può anche essere rilasciato nell'aria durante la produzione, l'uso e lo smaltimento di prodotti industriali e di consumo che contengono toluene.

Effetti sulla salute: esposizione acuta a livelli superiori di MCL: se viene ingerito ha una modesta tossicità per il sistema nervoso centrale. Esposizione cronica: l'esposizione a lungo termine a livelli

superiori di MCL di toluene può potenzialmente causare i seguenti effetti sulla salute: spasmi, tremori, perdita di equilibrio; problemi ad articolare le parole, all'udito, alla vista, alla memoria e alla coordinazione. Danni a fegato, reni e al sistema nervoso. Può causare stanchezza, nausea, debolezza e stati confusionali.

Xileni

Sono largamente impiegato per vari usi; per la minore tossicità rispetto al benzene viene sempre più adoperato come suo sostituto sia come solventi che nella benzina. Fanno parte dei componenti BTEX (Benzene-toluene-xileni): gli xileni vengono spesso usati nell'industria della gomma assieme ad altri solventi come il toluene ed il benzene.

Fonti Indoor: utilizzato nei prodotti domestici quali le fragranze sintetiche e le vernici.

Fonti outdoor: emissioni da impianti industriali, dai fumi di scarico delle automobili e ,attraverso il processo di volatilizzazione, durante l'uso dei prodotti contenenti solventi.

Effetti sulla salute: esposizione acuta ai livelli superiori di MCL: disturbi del sistema nervoso centrale, come l'alterazione delle capacità cognitive, dell'equilibrio e della coordinazione.

Esposizione cronica: Lo xilene può potenzialmente causare i seguenti effetti sulla salute se si viene esposti per molto tempo a livelli superiori di MCL: danni al sistema nervoso centrale, al fegato e ai reni.

Composti organici semi-volatili organici (SVOC)

I composti organici semi-volatili (SVOC) sono composti con un livello di pressione di vapore più alta dei VOC e sono rilasciati sotto forma di gas nell'atmosfera più lentamente dai materiali. Le possibili esposizioni avvengono attraverso l'inalazione, il contatto dermico nelle particelle della polvere che possono anche venire ingerite (es. contatto di manisperche con la bocca in neonati e bambini. Gli SVOC vengono impiegati nei materiali da costruzione per dare flessibilità (ftalati), resistenza all'acqua o tenuta stagna (perfluorati), o anche per inibire i processi di combustione o di alimentare le fiamme (ritardanti di fiamma alogenati). Stanno emergendo particolari preoccupazioni per l'ambiente e la salute relativamente ad alcuni SVOC che sono considerati come interferenti endocrini , tra essi quelli più rilevanti per l'esposizione indoor sono : ritardanti di fiamma, ftalati, PCB e idrocarburi aromatici policiclici.

Ftalati

Gli ftalati vengono impiegati per rendere la plastica più flessibile e duratura quale ad esempio il cloruro di polivinile (PVC). Alcuni ftalati vengono utilizzati anche come solventi.

Fonti Indoor: la plastica che contiene gli ftalati viene utilizzata in vari campi quali i materiali da costruzione (pavimentazione, nastro adesivo), il vestiario (impermeabili), imballaggi alimentari, giocattoli, prodotti col vinile e prodotti per la cura personale (cosmetici, profumi, saponi, shampoo, lacca per capelli e acetone). Effetti sulla salute: alcuni ftalati usati per ammorbidire il PVC sono considerati interferenti endocrini. L'esposizione avviene anche da inalazione di ftalati emessi in aria indoor da questi materiali

Policlorobifenili (PCB)

Appartengono alla grande famiglia degli idrocarburi clorurati.

I Pcb venivano comunemente utilizzati come isolanti negli apparecchi elettronici poiché sono estremamente resistenti alle alte temperature, non bruciano facilmente e non hanno possibilità di esplodere. In molti Paesi il loro uso è bandito tuttavia finché i Pcb rimangono intatti negli alimentatori e nei materiali di rivestimento dei cavi non comportano rischi per la salute o per l'ambiente

Fonti di PCB: I PCB sono stati usati in centinaia di modi sia in ambito industriale che commerciale, inclusi i sistemi elettrici, i trasferimenti di calore e i materiali idraulici; come plastificante in vernici, plastiche e prodotti in gomma; in pigmenti, coloranti, nella carta autocopiante ; e in molti altre applicazioni dell'industria

Effetti sulla salute: Gli effetti a lungo termine dell'esposizione al PCb includono: effetti sul sistema nervoso e riproduttivi, effetti immunosoppressori, disturbi ormonali, sistema sintomi respiratori, problemi gastrointestinali, lievi problemi al fegato e alcuni problemi alla pelle come acne, sfoghi cutanei e irritazione agli occhi.

(PCB nell'indoor scolastico: http://www3.epa.gov/pCBSincaulk/exposure_levels.htm)

Ritardanti di fiamma (Polibrominato bifenil-etero (PBDE))

Sono comunemente utilizzati poiché conferiscono la qualità di resistere o di inibire la diffusione di fiamme in caso di incendio di prodotti elettronici, prodotti schiume isolanti e prodotti tessili.

Fonti: imbottiture sintetiche di, mobili, materassi e sedili nelle automobili; materiali plastificati nel settore dell'elettronica, materiale isolante nei cavi elettrici, materiali tessili.

Effetti sulla salute: i ritardanti di fiamma alogenati sono collegati alle disfunzioni della tiroide, a problemi riproduttivi o neurologici, agli immunosoppressori e, in alcuni casi, al cancro negli studi sugli animali.

In Europa il PBDE usato nella costruzione dei prodotti elettronici è stato vietato dal Luglio 2008.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono un'ampia gamma (circa 500) composti organici con due o più anelli benzenici condensati. A causa della loro minore volatilità non sono considerati VOC, tranne alcune eccezioni (naftalene), e vengono bensì classificati come composti organici semi volatili (SVOC). Gli IPA costituiti da tre a cinque anelli possono essere presenti in atmosfera sia come gas che come particolato, mentre quelli caratterizzati da cinque o più anelli tendono a presentarsi per lo più in forma solida. Si caratterizzano per il loro basso grado di solubilità in acqua, l'elevata capacità di aderire a materiale organico e la buona solubilità nei lipidi e in molti solventi organici.

Fonti Le sorgenti degli IPA sono esterne essi derivano prevalentemente dalla combustione di combustibili fossili e dai processi industriali. Altre sorgenti temporanee sono gli incendi di foreste e di campi agricoli. Le sorgenti indoor sono rappresentate dai forni a legna, dai caminetti e dal fumo di tabacco. Altre fonti indoor sono i fumi dei cibi cucinati sulle fiamme, affumicati, etc

Effetti sulla salute Le proprietà tossicologiche variano in funzione della disposizione spaziale e del numero di anelli condensati. Il benzo[a]pirene (BaP) è quello maggiormente studiato e le informazioni sulla tossicità e l'abbondanza degli IPA sono spesso riferite a questo composto. Tali sostanze hanno azione cancerogena.

Metalli pesanti

I metalli pesanti sono un gruppo di elementi chimici estratti dalle miniere che possono essere altamente tossici nella loro forma elementare o nei composti. I metalli pesanti potenzialmente tossici includono: l'arsenico (As), il Rame (Cu), il cadmio (Cd), il piombo (pb), il Cromo (Cr), il nickel (Ni), il mercurio (Hg) e lo zinco (Zn). I metalli pesanti vengono utilizzati come stabilizzatori nei materiali plastici vinilici, i più comuni materiali isolanti di cavi elettrici e altri prodotti in PVC e possono essere presenti in tanti altri casi come nelle coperture dei tetti, nelle saldature, nelle schermature contro le radiazioni, nei coloranti per vernici e materiali tessili.

I metalli pesanti mostrano caratteristiche di bioaccumulo specie per organismi acquatici, l'esposizione per gli essere umani è motivo di preoccupazione.

Il Mercurio può essere presente nei termostati, nei termometri, negli interruttori e nelle lampade fluorescenti. Il Cromo VI può essere presente nelle parti dei mobili fatte di cromo o di acciaio inossidabile. Il Cadmio, il cobalto, il triossido di antimonio e altri metalli possono trovarsi all'interno di vernici, coloranti, pigmenti, tessuti e alcuni prodotti in PVC quali i pavimenti resilienti. Il piombo è un metallo leggero che è stato diffusamente impiegato nell'industria di materiali da costruzione. Si può trovare nella polvere domestica, nell'aria indoor, in vecchie vernici e nelle tubature. Può anche essere presente in materiali per disegno o discipline artistiche,, nella bigiotteria, in alcuni cristalli al piombo e smalti di ceramiche e pentole.

Effetti sulla salute dei metalli pesanti: Il piombo è altamente tossico, specialmente per i bambini piccoli. Può accumularsi nelle ossa e negli organi, ed è stato associato a stati anemici e ad una serie di disordini turbi dello sviluppo

Il piombo ed il mercurio sono metalli notevolmente neurotossici, specie per il cervello tessuto cerebrale di feti e bambini in via di sviluppo.. La presenza del piombo e del mercurio nell'industria edile è stata notevolmente ridotta negli ultimi vent'anni, tuttavia il piombo continua ad essere utilizzato in alcuni materiali da costruzione. Il cadmio è cancerogeno e può danneggiare reni e polmoni. Il cromo esavalente è considerato cancerogeno dalla International Agency for Reasarch on Cancer (IARC). L'ossido di antimonio, usato assieme come sinergizzante nei ritardanti di fiamma, è anch'esso classificato come sostanza cancerogena.

Ozono

L'ozono è un gas di colore azzurro pallido, velenoso, instabile e dall'odore pungente. È presente negli strati alti dell'atmosfera (stratosfera, a 15-60 km di altezza), ma anche, in piccole quantità, nell'aria che respiriamo (troposfera). Lo strato di ozono presente nella stratosfera ha un effetto protettivo dalle radiazioni ultraviolette del sole; quello presente nella troposfera, invece, contribuisce all'inquinamento dell'aria, è nocivo per l'uomo e per l'ambiente. L'ozono nella bassa atmosfera, si forma a causa di reazioni, in presenza di luce solare, di ossidi di azoto e sostanze organiche volatili, detti per questo "precursori" dell'ozono troposferico in presenza di radiazione solare. Ben si comprende come l'ozono sia un inquinante preoccupante soprattutto nei periodi estivi nell'Europa mediterranea, in cui si presentano le condizioni favorevoli (forti insolazioni, scarsa ventilazione) alla formazione di ozono.

Fonti Le fonti indoor di ozono sono rappresentate da apparecchiature funzionanti ad alta tensione o per mezzo di raggi ultravioletti, come fotocopiatrici, stampanti laser o lampade ultraviolette ma anche da alcuni tipi di depuratori d'aria. In assenza di specifiche sorgenti interne e nelle normali condizioni di ventilazione degli edifici la principale sorgente di ozono indoor è costituita dall'aria esterna.

Effetti sulla salute L'esposizione all'ozono non avviene per ingestione o per assorbimento transdermico poiché la reattività chimica dell'ozono è così elevata che la sua emivita nei solidi o nei liquidi è quasi trascurabile. L'esposizione nell'uomo avviene per via inalatoria .L'assorbimento per via nasale od orale è sovrapponibile ed è circa il 30-40% dell'inalato. Il 20% dell'ozono inalato viene rimosso dalle vie aeree superiori.

L'O₃ essendo un potente antiossidante reagisce con numerosi componenti cellulari e materiali biologici a concentrazioni minime e può provocare reazioni variabili da individuo ad individuoI sintomi più frequenti sono tosse, irritazione della gola, dolore all'inspirazione profonda, dolore retrosternale, cefalea e nausea, inoltre l'esposizione è causa di aumento della iperreattività bronchiale.

Gli effetti a breve termine comprendono: aumento della reattività delle vie aeree, infiammazione delle vie aeree, riduzione della funzionalità respiratoria, aggravamento di patologie già esistenti, come asma, aumento dei ricoveri per cause respiratorie e eccesso di mortalità. A basse

concentrazioni, la sensibilità all'ozono si manifesta con stanchezza, mal di testa, limitazione delle capacità respiratorie e, concentrazioni più elevate, con tosse ed irritazioni delle mucose

Particelle sottili (PM2.5)

Il PM 2,5 è una componente dello scarico di motori diesel e la loro dimensione è inferiore a 2,5 micron di diametro. Possono consistere in una piccola goccia solida o liquida contenente residui di varia natura.

Fonti la fonte principale è il traffico veicolare, nei mesi invernali è rilevante anche il contributo proveniente dalle emissioni degli impianti di riscaldamento domestico, la cottura di cibi, prodotti detergenti per la casa, i lavori domestici e la presenza di persone causa la risospensione di particelle grossolane.

Effetti sulla salute il PM 2,5 è associato ad una varietà di effetti gravi per la salute, tra cui malattie polmonari, asma e altri problemi respiratori. I bambini sono particolarmente sensibili all'inquinamento da particolato atmosferico. Le particelle sottili, rappresentano il più grande rischio per la salute, perché possono passare attraverso il naso e della gola e depositarsi nei polmoni. Ne consegue un effetto irritante per le vie respiratorie (asma, bronchite cronica, riduzione della funzione polmonare, ostruzione degli alveoli, ecc.), disturbi cardiaci e la possibilità di indurre alterazioni nel sistema immunitario, favorendo il manifestarsi di malattie croniche, ad esempio una maggior sensibilità agli agenti allergenici.

Fumo di tabacco

L'esposizione al fumo di tabacco ambientale (o fumo passivo) è riferita alla respirazione del fumo espirato da altre persone, prodotto durante la combustione di prodotti a base di tabacco. È costituito da una componente detta "mainstream" vale a dire dal fumo inalato ed espirato dal fumatore e dalla componente detta "sidestream" emessa dalla sigaretta. Il fumo di tabacco ambientale (ETS) è generato dalla combustione dei prodotti del tabacco. L'ETS è composto da correnti di fumo laterali (SS) emesse dal tabacco che brucia e dal fumo esalato nelle correnti principali dai fumatori (MS). Quando una sigaretta viene fumata, approssimativamente metà del fumo generato è SS e l'altra metà MS. ETS, SS e MS sono un complesso di misture di oltre 4000 sostanze. Questi comprendono più di 40 elementi noti o sospettati di cancerogenesi umana, come 4-aminobifenile, 2-naftilamina, benzene, nickel, e una varietà di idrocarburi aromatici policiclici (PAHs) e N-nitrosamina. Sono presenti, anche, un numero di irritanti, come ammoniaca, ossido di azoto, diossido di solfuro e varie aldeidi, e intossicanti cardiovascolari, come monossido di carbonio, nicotina e alcuni PAHs.

Fonti L'unica fonte di ETS è la combustione dei prodotti del tabacco. L'unica via di esposizione di interesse per l'ETS è l'inalazione

Effetti sulla salute Il fumo attivo è la principale causa prevedibile di morbosità e mortalità, in Italia come in tutto il mondo occidentale. Il fumo passivo è stato classificato dall'EPA (U.S. Environmental Protection Agency) e dall'IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro) come una delle cause che provoca cancro nei non fumatori.

Effetti non cancerogeni: vi è un'associazione tra ETS e sintomi respiratori cronici o malattie polmonari croniche ostruttive, compresa l'asma. Il fumo è responsabile di una quota considerevole delle patologie respiratorie dell'infanzia, dall'otite, all'asma, alla broncopolmonite.

Il fumo attivo delle donne in gravidanza, o l'esposizione a fumo passivo, causa una significativa riduzione del peso alla nascita, è associato alle morti improvvise del neonato (SIDS, Sudden Infant Death Syndrome) è l'improvvisa, inaspettata ed inspiegabile morte, di solito durante il sonno, dei neonati con un'età compresa tra 1 mese ad 1 anno.

Effetti cardiovascolari: una ridotta capacità di trasporto dell'ossigeno che causa una ridotta tolleranza allo sforzo e ischemica, un aumento dell'attivazione piastrinica, danno endoteliale, alterazione dei livelli di lipoproteina ed inspessimento della parete arteriosa, che può provocare

aterosclerosi e, nel caso di attivazione piastrinica, trombosi. Ischemia, aterosclerosi e trombosi aumentano il rischio di infarto miocardio e di altri gravi effetti cardiovascolari

Amianto

"Amianto" è un termine generico che racchiude un gruppo di silicati (minerali contenenti silicio) in forma fibrosa, resistenti al calore, all'umidità e agli agenti chimici. Il termine asbesto equivale totalmente ad amianto e i due termini vengono usati indifferentemente. I principali minerali si possono dividere in due gruppi in base alla struttura cristallina: fibre anfiboliche (di forma lineare e penetrano fino agli alveoli polmonari); fibre serpentine (struttura a foglio o a strato e sono più facilmente intercettate dai bronchi e bronchioli).

Fonti principali L'amianto ha avuto largo impiego nell'edilizia (lastre o pannelli, per tubazioni, per serbatoi e canne fumarie, rivestimento di strutture metalliche e travature, intonaci, pannelli per controsoffittature, pavimenti costruiti da vinyl-amianto) nell'industria (materia prima per molti manufatti e oggetti, isolante termico nei cicli industriali ad alte e basse temperature, materiale fonoassorbente) nei prodotti di uso domestico (asciugacapelli, forni e stufe, ferri da stiro, guanti da forno, teli da stiro, elementi frangi-fiamma, cartoni posti a protezione degli impianti di riscaldamento, sportelli delle caldaie, nelle tende oscuranti e ignifughe) nei mezzi di trasporto (coibentazione di treni, navi e autobus, freni e nelle frizioni, schermi parafiamma, guarnizioni).

Effetti sulla salute Gli effetti sanitari dovuti all'amianto sono legati alla sua natura fibrosa: le particelle fibrose che si liberano sono talmente sottili che, inalate, possono raggiungere gli alveoli polmonari; inoltre possono rimanere in sospensione nell'aria anche a lungo. L'esposizione alle fibre di amianto è associata a malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura e il peritoneo (mesoteliomi). Esse si manifestano dopo molti anni dall'esposizione: da 10-15 per l'asbestosi ad anche 20-40 per il carcinoma polmonare ed il mesotelioma. Secondo la classificazione dell'IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro), l'amianto è considerato sostanza cancerogena.