

PILLOLE DI SALUBRITA'



INQUINANTI AMBIENTALI: VOC

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

PILLOLE DI SALUBRITA'



nearly Zero Energy Building

BELLI FUORI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

PILLOLE DI SALUBRITA'



nearly Zero Energy Building

PULITI DENTRO

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

LEOPOLDO BUSA



Laurea Magistrale in Architettura - IUAV

Abilitazione all'esercizio professionale

Master di II Livello CasaClima - UNIBZ

Docente ITSRed - PD

Autore del libro "Progettare l'Aria"

Docente a Contratto - UNIRoma TRE

Fondatore di Biosafe

RELATORE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

BIOSAFE



Biosafe® è uno schema di certificazione di prodotto, declinato su edifici e materiali da costruzione, sotto accreditamento ACCREDIA secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065. Lo schema è utilizzabile da qualunque OdC ne faccia richiesta che risulti in possesso dei requisiti previsti per il suo riconoscimento da parte di Bio-Safe s.r.l. e per il suo accreditamento da parte di ACCREDIA. Lo schema permette la classificazione di edifici e materiali da costruzione secondo la loro specifica emissività chimica e viene operativamente gestito attraverso la figura professionale dell'Auditor, tecnico opportunamente formato da Bio-Safe s.r.l. attraverso periodici corsi di formazione/aggiornamento.



AZIENDA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



GPP "Green Public Procurement"
(Comunicazione 302/2003)

Strumento volontario di politica ambientale che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica.

D.M. 24/12/2015 e ss.mm.

Il "Piano d'Azione Nazionale per il Green Public Procurement" (PAN GPP) ha l'obiettivo di massimizzare la diffusione del GPP presso gli enti pubblici in modo da svilupparne in pieno le sue potenzialità in termini di miglioramento ambientale, economico ed industriale.

EMISSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



GPP "Green Public Procurement"
(Comunicazione 302/2003)

Strumento volontario di politica ambientale che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica.

D.M. MiTE /29/06/2022

Il "Piano d'Azione Nazionale per il Green Public Procurement" (PAN GPP) ha l'obiettivo di massimizzare la diffusione del GPP presso gli enti pubblici in modo da svilupparne in pieno le sue potenzialità in termini di miglioramento ambientale, economico ed industriale.

EMISSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



D.M. MiTE 23/06/2022

SOSTANZA	CAS	LIMITE di CONCENTRAZIONE a 28 gg [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] – punto 2.5.1	LIMITE di CONCENTRAZIONE a 28 gg [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] – punto 3.2.8
benzene	000071-43-2	< 1	< 1
tricloroetilene	000079-01-6	< 1	< 1
DEHP (dietalesilftalato)	000117-81-7	< 1	< 1
monossido di carbonio	000630-08-0	< 1	< 1
DBP (dibutilftalato)	000084-74-2	< 1	< 1
TVOC	//	<1.500	<1.000
formaldeide	000050-00-0	< 60	< 10
acetaldeide	000075-07-0	< 300	< 200
toluene	000108-88-3	< 450	< 300
tetracloroetilene	000127-18-4	< 350	< 250
o, m, p-xilene	001330-20-7	< 300	< 200
1,2,4-trimetilbenzene	000095-63-6	< 1.500	< 1.000
1,4-diclorobenzene	000106-46-7	< 90	< 60
etilbenzene	000100-41-4	< 1.000	< 750
2-butossietanolo	000111-76-2	< 1.500	< 1.000
stirene	000100-42-5	< 350	< 250

Strumento volontario di politica ambientale che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica.

EMISSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



$$3*1+4*2+1*3+7*4 = 3+8+3+28 = 42$$

SOSTANZA	CAS	LIMITE di CONCENTRAZIONE a 28 gg [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] – punto 2.5.1	LIMITE di CONCENTRAZIONE a 28 gg [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] – punto 3.2.8
benzene	000071-43-2	< 1	< 1
tricloroetilene	000079-01-6	< 1	< 1
DEHP (dietilesilftalato)	000117-81-7	< 1	< 1
monossido di carbonio	000630-08-0	< 1	< 1
DBP (dibutilftalato)	000084-74-2	< 1	< 1
TVOC	//	<1.500	<1.000
formaldeide	000050-00-0	< 60	< 10
acetaldeide	000075-07-0	< 300	< 200
toluene	000108-88-3	< 450	< 300
tetracloroetilene	000127-18-4	< 350	< 250
o, m, p-xilene	001330-20-7	< 300	< 200
1,2,4-trimetilbenzene	000095-63-6	< 1.500	< 1.000
1,4-diclorobenzene	000106-46-7	< 90	< 60
etilbenzene	000100-41-4	< 1.000	< 750
2-butossietanolo	000111-76-2	< 1.500	< 1.000
stirene	000100-42-5	< 350	< 250

$$\text{modulo base } 10 \text{ di } 42 = 2$$

EMISSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

ANALISI SUI MATERIALI



La determinazione delle emissioni di un materiale viene effettuata in laboratorio attraverso l'uso di un gas-cromatografo con spettrometro di massa e l'utilizzo di due diversi metodi di analisi: uno qualitativo, eseguito con "Emission Test Chamber", completo ed esaustivo ma limitato all'analisi di composti pre-selezionati ed uno puramente qualitativo, eseguito attraverso "Direct Heat Space", o Spazio di Testa Diretta, meno raffinato ma a larghissimo spettro.

METODI DI PROVA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



D.M. MiTE 23/06/2022

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Criterio

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

EMISSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

SALUBRITA' DEI MATERIALI



D.M. MiTE 23/06/2022

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ per le pareti
- 0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto
- 0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,07 m²/m³ per le finestre;
- 0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevanza strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

EMISSIONI

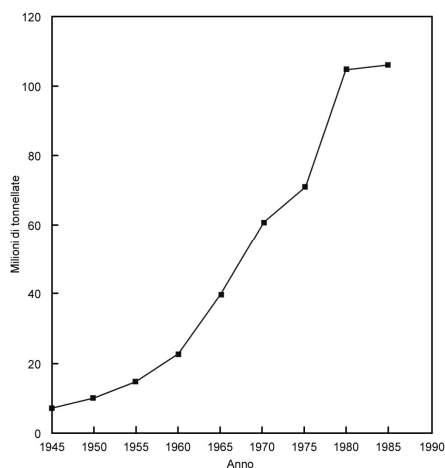
www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

AMBIENTE-INDIVIDUO



Quantitativo annuale di sostanze chimiche sintetiche prodotte negli Stati Uniti ed immesse sul mercato dal 1945 al 1985.

(N. Ashford, C. Miller: *Chemical Exposure. Low Levels and High Stakes*)



CAMBIAMENTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

AMBIENTE-INDIVIDUO



La chimica moderna ha immesso nel mercato più di 100.000 nuove sostanze; per la grande maggioranza di queste risulta impossibile prevederne gli effetti a lungo termine sulla salute umana e sull'ambiente.



CAMBIAMENTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

GAS SERRA



Alla numerosa famiglia dei gas serra appartengono molte miscele rilasciate dall'uomo in atmosfera come sottoprodotti del progresso e diffusi ubiquitariamente dalle attività industriali. Tra i più noti citiamo i clorofluorocarburi (CFC). Come denunciato dal Protocollo di Kyoto queste sostanze sono considerate corresponsabili del surriscaldamento terrestre e del cosiddetto "buco dell'ozono".



CLOROFLUOROCARBURI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

GAS SERRA



Il biossido di carbonio è il risultato stabile della combustione di un composto organico in presenza d'aria sufficiente a completarne l'ossidazione. Non è tossico in sé, ma non è respirabile; il suo precursore, il monossido di carbonio (CO), è un gas altamente reattivo che si forma quando un combustibile fossile non è in grado di bruciare completamente per mancanza di ossigeno.

OSSIDI DI CARBONIO

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

GAS SERRA



NO_x

Gli ossidi di azoto si creano attraverso processi di combustione ad alte temperature che caratterizzano il funzionamento dei motori a scoppio nelle auto o delle turbine nelle centrali termoelettriche. Forti quantità di questi composti vengono prodotti dalle caldaie a gas dei riscaldamenti domestici. Vengono considerati come concausa del fenomeno delle "piogge acide".



OSSIDI DI AZOTO

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

GAS SERRA



L'anidride solforosa (SO₂) si trova libera nelle emanazioni vulcaniche e si forma principalmente dalla combustione del carbone; trova impiego nell'industria alimentare come conservante antimicrobico, antienzimatico ed antiossidante. E' uno dei precursori nei processi di formazione e sedimentazione delle polveri sottili .

ANIDRIDE SOLFOROSA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

UNITA' DI MISURA



$$\frac{\text{PPM} * \text{massa molecolare [g/mol]}}{24,45} = \text{concentrazione [mg/m}^3\text{]}$$

$$\frac{\text{mg/m}^3 * 24,45}{\text{massa molecolare [g/mol]}} = \text{concentrazione [PPM]}$$

$$\text{mg/m}^3 * 1.000 = \mu\text{g/m}^3$$

condizioni al contorno: 25 °C, 1 atm

CONVERSIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

L'ARIA INDOOR



1. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO
2. AUMENTO DEL PARTICOLATO
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»
5. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

FATTORI INQUINANTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

L'ARIA INDOOR

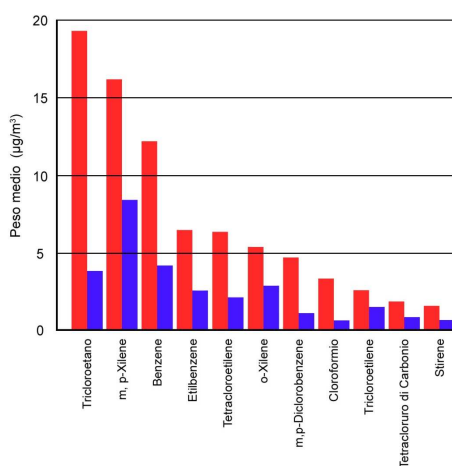


1. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO
2. AUMENTO DEL PARTICOLATO
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»
5. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

FATTORI INQUINANTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



Le concentrazioni di sostanze chimiche presenti all'interno degli ambienti confinati raggiungono livelli notevolmente più alti rispetto a quanto, contemporaneamente, si registra all'esterno. (N. Ashford, C. Miller: Chemical Exposure. Low Levels and High Stakes)

CONCENTRAZIONI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



La stragrande maggioranza dell'inquinamento chimico indoor deriva dalla consistente categoria dei Composti Organici Volatili (VOC): molecole molto differenziate per grado di nocività ed impatto organolettico che, facilmente evaporabili dalle superfici dell'involucro edilizio o degli arredi in esso contenuti, si disperdono nell'aria a temperatura ambiente.

COMPOSTI VOLATILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



Possono derivare da sintesi chimica antropogenica (toluene, formaldeide, stirene, ecc.) o avere origine biogenica (soprattutto terpeni: limonene, alfa-pinene, ecc.). Tali vapori chimici, sprigionati ed accumulati in ambienti indoor, possono essere tossici o irritanti.

COMPOSTI VOLATILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO

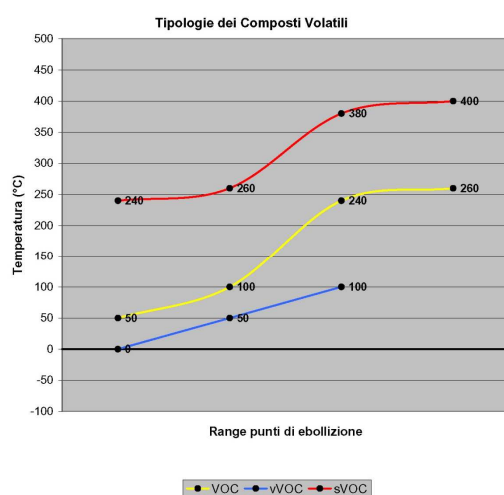


Finora sono stati identificati più di 900 differenti VOC e negli ambienti *confinati* domestici se ne possono rilevare da 50 a 300 circa; l'impatto ambientale degli inquinanti gassosi può manifestarsi in diverse forme e non interessare esclusivamente l'aria.

COMPOSTI VOLATILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



I Composti Organici Volatili sono caratterizzati da un'elevata tensione di vapore a temperatura ambiente ed includono varie classi di composti con diverse caratteristiche chimico-fisiche; hanno un punto di ebollizione compreso tra il limite inferiore di 50/100 °C e quello superiore di 240/260 °C.

COMPOSTI VOLATILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

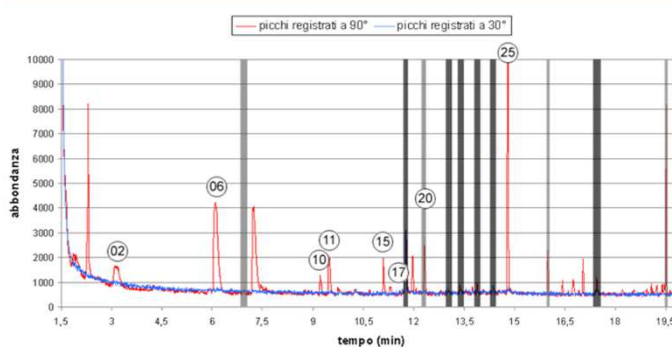
ANALISI SUI MATERIALI



METODI DI PROVA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO

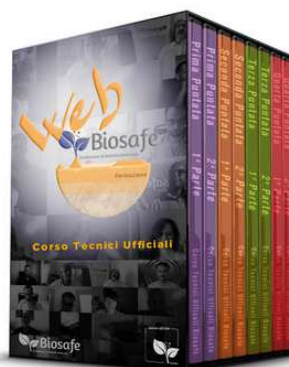
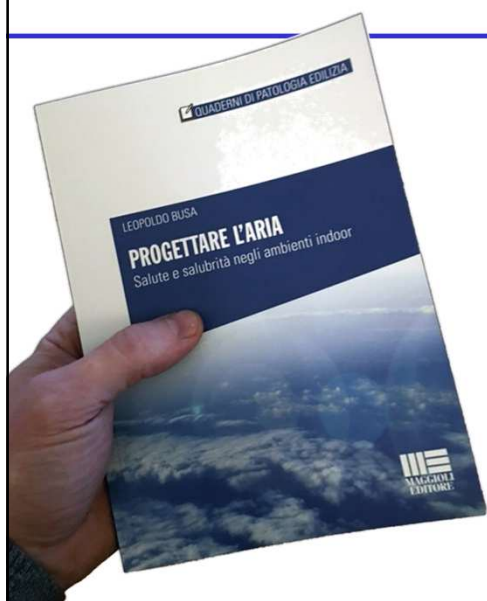


Le sostanze non polari che eluiscono in colonna capillare fino al tetradecano ($C_{14}H_{30}$) compreso vengono catalogate come VOC, quelle caratterizzate da ritenzioni superiori sono invece definite SVOC. In figura il picco numerato con il 25 rappresenta il nonanale (C_9H_{18}).

COMPOSTI VOLATILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

PROGETTARE L'ARIA



MAGGIOLI EDITORE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



FORMALDEHYDE



La formaldeide, a causa della sua diffusione ubiquitaria e delle sue alte concentrazioni negli ambienti indoor, è il Composto Organico Volatile maggiormente studiato e conosciuto per caratteristiche chimico-fisiche e dinamiche tossicologiche. Viene utilizzata come «marker» della qualità dell'aria indoor nei protocolli di salubrità ambientale.

FORMALDEIDE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



FORMALDEHYDE

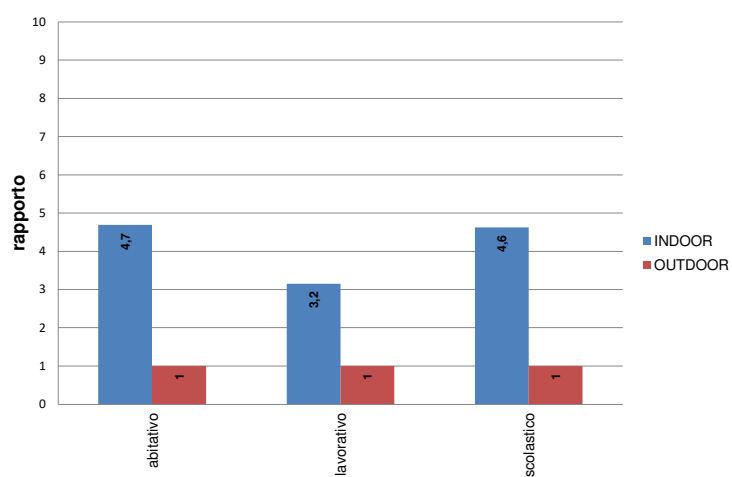


Oltre al fumo di tabacco, le fonti più significative di formaldeide sono rappresentate dai materiali che contengono resine urea-, melamina-, fenolo-formaldeide. Tali prodotti sono rappresentati da pannelli in legno pressato, truciolato o compensato e vengono utilizzati nelle pavimentazioni, negli arredi o nei rivestimenti di pareti.

FORMALDEIDE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



FORMALDEIDE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



La formaldeide può essere assorbita dall'organismo per inalazione causando edema polmonare. Tale sostanza è fortemente irritante per gli occhi, le mucose ed il tratto respiratorio; può causare congiuntivite, lacrimazione, vista offuscata, arrossamento, irritazioni, eczemi, sensazione di bruciore, infiammazioni, tosse, mal di testa, nausea e respiro affannoso.



FORMALDEIDE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

INQUINAMENTO CHIMICO



IARC
(International Agency for Research on Cancer)

GRUPPO
1

Cancerogeno accertato per l'uomo

vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo
in studi epidemiologici adeguati.

Vari studi epidemiologici hanno permesso di stabilire che esiste una limitata evidenza di associazione tra esposizione alla formaldeide e cancro delle cavità nasali/paranasali oltre allo sviluppo di una forte ma non sufficiente evidenza di leucemia.

FORMALDEIDE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 20 Giugno 2024

PREVENIRE E' MEGLIO CHE CURARE



per informazioni:

| info@biosafe.it | +39 347 27 97 657 |



www.biosafe.it



GRAZIE PER L'ATTENZIONE