

Inquinamento indoor

Daniela Simonetta Palazzi, 29 novembre 2017

Inquinamento indoor

Abbiamo visto che le cause della presenza di inquinanti negli ambienti di conservazione possono essere:

- Fonti esterne (inquinamento atmosferico)
- Fonti indoor

Inquinamento indoor

Definizione (Ministero dell'Ambiente, 1991):

«La presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità»

Inquinamento indoor

Definizione (Ministero dell'Ambiente, 1991):

«La presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità»

Inquinamento indoor

L'inquinamento indoor si riferisce alla presenza di contaminanti fisici, chimici e biologici nell'aria degli ambienti chiusi di vita e di lavoro non industriali (www.arpa.veneto.it/glossario_amb)

La letteratura sull'inquinamento si occupa molto dell'esposizione umana agli inquinanti e degli effetti sulla salute, ed i metodi di misura tengono conto di questo tipo di rischio.

Nel traslare queste problematiche ai Beni Culturali, dobbiamo focalizzare che il bene culturale accumula lentamente gli inquinanti, e il suo deterioramento è progressivo man mano che l'accumulo progredisce.

Le sorgenti di inquinamento indoor

Le sostanze nocive per i manufatti possono essere presenti nell'ambiente confinato perché entrate dall'esterno, ma in realtà esistono molte fonti di inquinamento che sono presenti proprio all'interno degli ambienti indoor, che sono infatti dette **SORGENTI INDOOR**

Le sorgenti di inquinamento indoor

(www.arpa.veneto.it/glossario_amb)

CASA

- fumo di tabacco: particolato respirabile (PM10), monossido di carbonio, composti organici volatili (VOCs)
- fornelli a gas: ossidi di azoto, monossido di carbonio
- forni a legna e camini: PM10, monossido di carbonio, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), polveri
- materiali da costruzione: radon e formaldeide
- terreno sottostante i fabbricati: radon
- mobili e prodotti per la casa: VOCs, formaldeide
- riscaldamento a gas: ossidi di azoto, monossido di carbonio
- riscaldamento a kerosene: ossidi di azoto, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, polveri
- isolanti: amianto, lana di vetro
- detergenti, solventi, vernici, colle: VOC
- condizionatori: agenti biologici (batteri, muffe, virus); agenti capaci di causare allergie (*acari* della polvere domestica, *spore fungine* dalle muffe, derivati di animali domestici)
-

Le sorgenti di inquinamento indoor

(www.arpa.veneto.it/glossario_amb)

UFFICIO

- fumo di tabacco: PM10, monossido di carbonio, VOCs
- materiali da costruzione: VOCs, formaldeide
- arredamento: VOCs, formaldeide
- fotocopiatrici: VOCs, ozono
- condizionatori: agenti biologici (batteri, muffe, virus); agenti capaci di causare sensibilizzazione allergica (*spore fungine* dalle muffe, raramente acari)

TRASPORTI

- aria ambiente: ozono sugli aerei, monossido di carbonio e idrocarburi
- condizionatori per auto: agenti biologici (batteri, muffe, virus)

Le sorgenti di inquinamento indoor

(www.arpa.veneto.it/glossario_amb)

I problemi si possono manifestare anche nei piccoli contenitori, a volte anche con proporzioni maggiori, se il materiale emittente proviene dal contenitore o dall'alloggiamento (scatola, teca, armadio...)

Già in un sistema così semplice, si può avere emissione di inquinanti:

- dai materiali costituenti il contenitore o l'alloggiamento (legno, che può liberare acidi acetico e formico)
- dagli eventuali collanti utilizzati per l'assemblaggio (rilascio di solventi, formaldeide...)
- dalle custodie o dai contenitori: ad esempio, plastiche quali acetato di cellulosa, nitrato di cellulosa, PVC
- dallo stesso materiale custodito (ad esempio, i nitrati di cellulosa, gli acetati di cellulosa..)

Sorgenti di inquinamento indoor, inquinanti e danni derivanti -1

-**Le vernici murali e dei mobili** (emissione di VOC): vernici fresche producono VOC in concentrazione anche 1000 volte superiore a quella esterna, e possono emettere anche per sei mesi successivamente

-**Le colle di eventuali pannelli o pavimenti** (emissione di VOC, in particolare formaldeide ed acetaldeide). Formaldeide ed acetaldeide possono ossidarsi rispettivamente ad acido formico ed acido acetico, causando danni da acidità

-**I materiali costituenti alcuni pavimenti** (es: gomme, linoleum...): emissione di VOC, composti solforati dalla gomma vulcanizzata, che causano solforazione dell'immagine argentica

-**Tappezzerie, tappeti, tendaggi in lana**: composti solforati, che causano solforazione dell'immagine argentica

Sorgenti di inquinamento indoor, inquinanti e danni derivanti -2

-Le emissioni dai mobili (fibra di legno, legno, plastiche...) possono rilasciare VOC, in particolare acidi organici quali acido formico, acido acetico, causando danni da acidità e perossidi (H_2O_2), dall'azione ossidante

-I detergenti utilizzati per le pulizie possono contenere VOC, ammoniacca, ipoclorito di sodio (ossidante)...

-La presenza di macchinari, quali fotocopiatrici, stampanti laser, server, purificatori di aria per ambienti domestici, che producono **ozono** per azione di raggi laser o di radiazioni ultraviolette. L'ozono è causa di ossidazione, fotoossidazione, produzione di radicali liberi sui materiali polimerici. Questi macchinari non devono essere presenti neppure nei locali limitrofi.

Sorgenti di inquinamento indoor, inquinanti e danni derivanti -3

-**Le polveri**, che possono provenire dall'esterno, sia attraverso gli infissi, sia trasportati dal pubblico o dal personale che accede, tramite le scarpe e i vestiti; sono presenti anche nel fumo delle candele. Ricordiamo che le polveri possono agire sia a livello meccanico, sia chimico, sia microbiologico

-**La frequentazione umana**, che comporta l'emissione di CO₂ (a reazione acida), di ammoniaca, di umidità, di acidi grassi. L'ammoniaca è dannosa per le pellicole in nitrato e reagisce con alcuni metalli presenti nei manufatti fotografici (Cu, Ag)