PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5816 di Martedì 25 marzo 2025

# Qualità dell'aria: quali sono gli inquinanti che arrivano dall'esterno?

***Un documento Inail sulla valutazione della qualità dell'aria nei luoghi di lavoro si sofferma sulle sostanze inquinanti di origine esterna. Focus sul particolato atmosferico e su monossido di carbonio, biossido di zolfo, biossido di azoto e ozono.***

Napoli, 25 Mar ? Come indicato nel documento Inail " La valutazione della qualità dell'aria nei luoghi di lavoro. Benessere, performance", anche gli **inquinanti di origine esterna** possono transitare, dall'ambiente nel quale vengono generati, all'ambiente interno lavorativo pregiudicandone la **qualità dell'aria**.

Questi inquinanti gassosi di origine esterna possono arrivare nell'ambiente indoor sfruttando:

1. "l'apertura di finestre (aerazione) o la presenza di infissi non perfettamente installati (infiltrazione);
2. l'assenza di specifici dispositivi nei punti di prelievo e nello stadio di filtrazione degli impianti meccanici".

Il documento Inail - elaborato dalla Direzione regionale per la Campania e curato da Michele del Gaudio, Daniela Freda, Pasquale Avino e Paolo Lenzuni ? vuole fornire a chi si occupa di prevenzione "un momento di sintesi sulle attuali conoscenze" permettendo di valutare nel migliore dei modi "l'accettabilità della qualità dell'aria presente nei luoghi di lavoro, mettendoli così in grado di realizzare, se necessario, le migliori azioni correttive".

La qualità dell'aria interna "è considerata **accettabile** quando in essa non sono presenti inquinanti in concentrazioni dannose, secondo quanto stabilito dalle autorità competenti, e quando una larga maggioranza delle persone esposte (80% o più) non esprime insoddisfazione verso di essa" (ANSI/ASHRAE)".

Dopo aver parlato, in precedenti articoli di presentazione e con riferimento al contenuto del documento, delle sostanze di origine antropica e delle sostanze generate dai materiali edilizi/di arredo e dalle lavorazioni, ci soffermiamo oggi sugli **inquinanti che arrivano dall'esterno**.

L'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- Le sostanze di origine outdoor e la normativa tecnica
- Le soglie di accettabilità: ozono, monossido di carbonio e biossido di zolfo e azoto
- Le soglie di accettabilità e il particolato atmosferico

Pubblicità

# Le sostanze di origine outdoor e la normativa tecnica

Riguardo agli inquinanti che arrivano dall'esterno, il documento indica che "le **due principali norme tecniche relative** alla qualità dell'aria indoor presentano due approcci chiaramente distinti: da una parte la tabella B.21 della **norma UNI EN 16798-1** contiene una lista di dieci sostanze (o gruppi di sostanze come gli IPA), di prevalente origine outdoor. Dall'altra, la tabella E.1 dello **standard ANSI/ASHRAE 62.1** è invece assai più contenuta e limita a cinque le sostanze listate".

Il quadro normativo è sintetizzato dalla tabella che riprendiamo dal documento:

| Inquinante | UNI EN 16798-1 | ANSI/ASHRAE 62.1 |
|---|---|---|
| Benzene ($C_6H_6$) | X | |
| Biossido di Azoto ($NO_2$) | X | X |
| Biossido di Zolfo ($SO_2$) | X | X |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) | X | |
| Monossido di Carbonio (CO) | X | X |
| Naftalene ($C_{10}H_8$) | X | |
| Piombo (Pb) | | X |
| Ozono ($O_3$) | X | X |
| Radon (Rn) | X | |
| Tetracloroetilene ($C_2Cl_4$) | X | |
| Tricloroetilene ($C_2HCl_3$) | X | |
| | | |

Tabella 6.1 - Inquinanti gassosi di origine outdoor listati nella normativa tecnica

Nel documento è stato adottato l'approccio ANSI/ASHRAE, "con l'ulteriore rimozione esplicita del piombo" e di conseguenza "sono state considerate soltanto le seguenti quattro sostanze: monossido di carbonio, biossido di zolfo, biossido di azoto e ozono".

In particolare, riguardo alle sostanze che non vengono considerate, ma compaiono nella norma UNI EN 16798-1, vengono fatte dagli autori "le seguenti **considerazioni**:

- "quando vengono a crearsi concentrazioni di sostanze tali da risultare dannose/ pericolose, il datore di lavoro è tenuto alla valutazione del rischio per la salute per esposizioni a sostanze pericolose (d.lgs. 81/2008 Titolo IX). Questo caso è estraneo alla valutazione della qualità dell'aria indoor oggetto del presente documento". In questa fattispecie "rientra senz'altro il **radon**", un riconosciuto agente cancerogeno, "ma al contempo risulta del tutto impercettibile a livello sensoriale, sia olfattivo che irritativo";

- considerazioni simili possono essere fatte per il **benzene** e per il **benzo(a)pirene**: "anche se queste sostanze non sono affatto prive di effetti sensoriali, le loro soglie olfattive sono largamente superiori alle soglie ritenute adeguate al fine di tutelare gli esposti dal rischio cancerogeno associato a queste sostanze". Per queste sostanze, "si ritiene che la tutela della salute automaticamente implichi anche una accettabile qualità dell'aria";
- riguardo agli **idrocarburi policiclici aromatici** ( IPA) la loro concentrazione "risulta ben correlata a quella del particolato più fine". Tenendo sotto controllo il $PM_{2.5}$, viene "garantita anche l'accettabilità delle concentrazioni di tutti gli IPA";
- il **Piombo**, insieme ad altri metalli come **Arsenico** (As), **Cadmio** (Cd) e **Nichel** (Ni), va a comporre la frazione inorganica del particolato $PM_{10}$, che viene discusso più avanti nel capitolo. Vale "quindi lo stesso discorso fatto in precedenza sul legame fra gli IPA e il $PM_{2.5}$";
- riguardo al **naftalene**, al **tricloroetilene** e al **tetracloroetilene**, va sottolineato "che si tratta di sostanze alle quali vengono esposti esclusivamente i lavoratori impegnati in specifiche attività industriali quali il lavaggio a secco, lo sgrassamento dei metalli e la sintesi di altre sostanze chimiche. Considerato l'uso assai specifico e limitato al mondo industriale, esse non sono state considerate in questo quaderno".

# Le soglie di accettabilità: ozono, monossido di carbonio e biossido di zolfo e azoto

Veniamo alle **soglie di accettabilità di alcuni inquinanti gassosi** e, in particolare, per le quattro sostanze (CO, $O_3$, $PM_{2.5}$, $PM_{10}$) vengono "calcolate soglie di accettabilità riconvertite da quelle contenute nella tabella A.9 dell'allegato A (nazionale) della norma UNI EN 16798-1".

Riguardo al **biossido di azoto** è il documento WHO *global air quality guidelines* WHO 2021 a indicare "due Interim Values, pari rispettivamente a 120 ?g/$m^3$ e 50 ?g/$m^3$, ed un Air Quality Guideline (AQG) pari a 25 ?g/$m^3$. La direttiva europea 2008/EC/50, così come il suo recepimento italiano d.lgs. 155/2010, non contiene un valore limite medio su 24 h, bensì un valore limite su 1 ora (200 ?g/$m^3$) ed un valore limite su un anno (40 ?g/$m^3$)".

Sono state adottate le seguenti soglie di accettabilità:

- Categoria I ? 25 ?g/$m^3$
- Categoria II ? 50 ?g/$m^3$
- Categoria III/IV ? 100 ?g/$m^3$

Anche per il **biossido di zolfo** il documento WHO 2021 "contiene due Interim Values, pari rispettivamente a 125 ?g/$m^3$ e 50 ?g/$m^3$, ed un Air Quality Guideline (AQG) pari a 40 ?g/$m^3$. La direttiva europea 2008/EC/50, così come il suo recepimento italiano d.lgs. 155/2010, individua un valore limite medio su 24 h di 125 ?g/$m^3$ coincidente con il più alto dei due interim value WHO". Si è così giunti ad individuare le seguenti soglie di accettabilità:

- Categoria I ? 40 ?g/$m^3$
- Categoria II ? 50 ?g/$m^3$
- Categoria III/IV ? 125 ?g/$m^3$

Per il **monossido di carbonio** sulla base dei dati indicati nel documento sono state adottate le seguenti soglie di accettabilità:

- Categoria I ? 4000 ?g/$m^3$
- Categoria II ? 7000 ?g/$m^3$
- Categoria III/IV ? 10000 ?g/$m^3$

Mentre per l'**ozono** si è giunti ad individuare le seguenti soglie di accettabilità:

- Categoria I ? 50 ?g/m$^3$
- Categoria II ? 75 ?g/m$^3$
- Categoria III/IV ? 120 ?g/m$^3$

Ricordiamo che la descrizione delle categorie, con riferimento al contenuto della norma **UNI CEN/TR 16798-2**, avviene nel capitolo 3 sui criteri di classificazione. Riportiamo dal documento una tabella:

| Categoria | Livello di aspettativa | Definizione |
|---|---|---|
| I | Alto | Livello che dovrebbe essere adottato in presenza di individui con necessità particolari (bambini, anziani, handicappati) |
| II | Medio | Livello normalmente usato per il progetto e l'utilizzo |
| III | Moderato | Livello che consente di mantenere l'ambiente accettabile. Introduce qualche rischio di perdita di performance |
| IV | Basso | Livello che dovrebbe essere adottato soltanto per una parte limitata dell'anno o in spazi con permenenza limitata |

Tabella 3.1 - Definizione qualitativa delle categorie (UNI CEN/TR 16798-2, Tabella 3)

# Le soglie di accettabilità e il particolato atmosferico

Veniamo, infine, alla descrizione e alle soglie di accettabilità degli **inquinanti particellari**.

Si ricorda che il **particolato atmosferico** viene comunemente descritto "mediante le quantità **$PM_{2.5}$** e **$PM_{10}$**, che descrivono rispettivamente la concentrazione di polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 e 10 ?m. Più correttamente, come definito nella norma UNI EN 12341, il $PM_{10}$ è '*la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico di 10 ?m, con una efficienza di campionamento pari al 50%*'; di conseguenza segue anche la definizione di $PM_{2.5}$".

La tabella 6.3 sintetizza le soglie di accettabilità sulle concentrazioni del particolato ricavate nel documento:

| Inquinante | Concentrazione limite ($\mu g/m^3$) | | | Riferimenti |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III - IV | |
| $PM_{2.5}$ | 12,5 | 20 | 25 | Punto 6.3.1 |
| $PM_{10}$ | 25 | 40 | 50 | Punto 6.3.1 |

Tabella 6.3 - Soglie di accettabilità degli inquinanti particellari di origine outdoor

Concludiamo, rimandando alla lettura integrale del documento che non solo riporta ulteriori dettagli e precisazioni riguardo alle varie sostanze inquinanti elencate, ma riporta informazioni sulle misure e sulle prassi per migliorare la qualità dell' aria indoor.

RTM

***Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:***

Inail - Direzione regionale Campania, " La valutazione della qualità dell'aria nei luoghi di lavoro. Benessere, performance" - Responsabile scientifico Michele del Gaudio - Autori: Michele del Gaudio (Inail, Direzione regionale Campania, Unità Operativa Territoriale di Avellino), Daniela Freda (Inail, Dipartimento DIT), Pasquale Avino (Università degli Studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti) e Paolo Lenzuni (Inail, Direzione regionale Toscana, Unità Operativa Territoriale di Firenze) - Collana Salute e Sicurezza, edizione 2023.

(formato PDF, 5.36 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Indicazioni sulla valutazione della qualità dell'aria nei luoghi di lavoro".

Link agli articoli di PuntoSicuro dedicati al rischio microclimatico

Licenza Creative Commons