

ESTRATTO



Volume 25 - Numero 5  
Maggio 2012  
ISSN 0394-9303

# Notiziario

dell'Istituto Superiore di Sanità

**La qualità dell'aria  
in ambienti confinati:  
nuovi orientamenti nazionali e comunitari**

G. Settimo

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - 70% - DCB Roma



www.iss.it

## LA QUALITÀ DELL'ARIA IN AMBIENTI CONFINATI: NUOVI ORIENTAMENTI NAZIONALI E COMUNITARI



Gaetano Settimo

Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, ISS

**RIASSUNTO** - L'esposizione a composti chimici inquinanti, nell'aria in ambienti confinati, presenta sempre un maggiore interesse visto che la maggior parte della popolazione trascorre giornalmente in tali ambienti oltre 20 ore, delle quali circa la metà nella propria abitazione. Tale esposizione può quindi contribuire in maniera significativa all'assunzione globale dei composti chimici inquinanti da parte della popolazione. Attualmente, nel nostro Paese, non esiste una normativa di riferimento e, pertanto, fino a oggi, le maggiori informazioni riguardanti alcuni valori guida o di riferimento negli ambienti confinati da utilizzare per un primo confronto, sono quelli che possono essere reperiti nella letteratura scientifica o nella normativa di altri Paesi europei o, per analogia, ad altri standard quali, ad esempio, quelli relativi all'aria ambiente.

**Parole chiave:** ambienti confinati; valori di riferimento; valori guida OMS

**SUMMARY** (*Indoor air quality: new orientations at national and communitarian level*) - Exposition to chemical pollutant compounds, in indoor air, is of a continuously increasing attention as the majority of population spend every day in these environments more than 20 hours, of which, more than a half, at home. Therefore this exposition can contribute, in a significant way, to the global intake, by population, of this chemical compounds. At the moment, in Italy, a reference rule has not been issued. For this reason, up to date main information concerning some guidelines or reference values in indoor air, to be used for a first comparison, are those obtained by the scientific literature, or by the guidelines issued by other European countries or, for analogy, by other standard values such as limit or reference values regarding outdoor air.

**Key words:** indoor air; reference value; guideline values WHO

gaetano.settimo@iss.it

L'esposizione in ambienti confinati, quali, ad esempio, abitazioni o ambienti di vita collettiva (asili, scuole, ospedali, impianti sportivi, biblioteche, ristoranti, teatri, cinema, mezzi di trasporto pubblici, ecc.), a inquinanti chimici (organici e inorganici) nell'aria presenta sempre un maggiore interesse. Si può stimare che la maggior parte della popolazione trascorra giornalmente in tali ambienti oltre 20 ore, delle quali circa la metà nella propria abitazione. L'esposizione a composti chimici di origine antropica presenti in ambienti confinati può quindi contribuire in maniera significativa alla loro assunzione globale da parte della popolazione.

Numerosi inquinanti chimici sono riscontrabili, con diversi gradi di concentrazione, sia a causa di sorgenti identificabili all'interno stesso degli ambienti considerati (ad esempio, attività interne delle persone, presenza di animali domestici, cessione dai materiali, suolo sottostante, caratteristiche costruttive, ecc.), sia a causa dell'apporto dall'esterno (ad esempio, infiltrazioni, ricambio aria e sistemi di ventilazione, accesso di persone, ecc.).

Nel nostro Paese non esiste attualmente una normativa di riferimento e pertanto, fino a oggi, le maggiori informazioni relative ad alcuni valori guida o di riferimento negli ambienti confinati da utilizzare per un primo confronto, sono quelli che possono essere reperiti nella letteratura scientifica o nella normativa di altri Paesi europei o, per analogia, ad altri standard quali, ad esempio, quelli relativi all'aria ambiente.

### Linee guida e indicazioni tecniche

L'attività della Commissione Europea è stata caratterizzata, nel corso degli ultimi venticinque anni, da una crescente attenzione nei confronti dell'inquinamento indoor. I diversi studi finanziati in questo ambito (THADE, EnVIE, AIRMEX, EXPOLIS) hanno cercato, almeno in parte, di accrescere il quadro conoscitivo sul tema e di definire delle priorità o degli obiettivi da raggiungere.

Tra i più importanti studi realizzati a livello europeo, il progetto INDEX (Critical Appraisal of the Setting ▶

and Implementation of Indoor Exposure Limits in the EU), coordinato e realizzato dal Centro Comune di Ricerche (CCR) di Ispra che ha potuto usufruire di esperti in vari campi. Complessivamente, le attività dello studio hanno consentito di individuare, attraverso un processo a stadi, una lista di sostanze prioritarie per la presenza negli ambienti confinati, per rilevanza tossicologica e per disponibilità di informazioni tossicologiche, quali: benzene, biossido di azoto, formaldeide, monossido di carbonio e naftalene. Per ognuno di essi sono state, inoltre, indicate delle opzioni di gestione del rischio.

L'attenzione che da diversi anni si ha sul tema degli ambienti confinati ha portato alcuni organismi scientifici internazionali, tra questi l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), a elaborare per la Regione Europea le Linee guida per la qualità dell'aria indoor, relative a un certo numero di inquinanti, spesso presenti in ambienti confinati, per i quali le conoscenze scientifiche relative agli effetti sull'uomo sono state giudicate sufficientemente salde. Le sostanze considerate sono: benzene, biossido di azoto, idrocarburi policiclici aromatici (soprattutto benzo[a]pirene), naftalene, monossido di carbonio, radon, tricloroetilene e tetracloroetilene.

In Italia, non esiste attualmente una normativa di riferimento. Gli unici riferimenti sono i due Accordi siglati tra il Ministero della Salute, le Regioni e le Province Autonome: quello concernente "Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati" (Accordo 27 settembre 2001), e quello ai sensi dell'articolo 9 del DLvo 27 agosto 1997, n. 281, tra Governo, Regioni, Province Autonome di Trento e Bolzano, Province, Comuni e Comunità montane, concernente "Linee di indirizzo per la prevenzione nelle scuole dei fattori di rischio indoor per allergie ed asma" (18 novembre 2010). Entrambi sono ancora lontani dal fornire indicazioni sui tempi e sulle procedure da utilizzare, sui limiti o sullo standard da adottare, ecc. Tali Accordi possono rappresentare, tuttavia, un utile e importante contributo al perseguimento della fissazione dei valori guida e all'individuazione delle metodiche di prelievo e analisi, di riferimento per il confronto con tali valori.

Si precisa che nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide-Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego" era riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (0,124 mg/m<sup>3</sup>) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Sempre per

la formaldeide, con il Decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno", è stato confermato tale valore.

Pertanto, attualmente, in assenza di specifici atti normativi nazionali, che riportino in maniera univoca i valori guida o i riferimenti da adottare per le valutazioni, si può fare riferimento a criteri o a norme adottate in altri Paesi o utilizzare quelli che si possono reperire nella letteratura scientifica o, per analogia, ad altri standard quali, ad esempio, quelli relativi all'aria ambiente.

Diversi Paesi europei, in questi anni, hanno attivato gruppi di lavoro con lo specifico mandato di elaborare valori guida per la qualità dell'aria negli ambienti confinati; tra questi, la Germania (AG IRK/AOLG 2006), la Francia (grazie alla collaborazione tra il CSTB e il AFSSET), la Gran Bretagna (COMEAP), l'Olanda (con i lavori del RIVM), la Finlandia (con i lavori della commissione MSAH), e la Regione Fiamminga (1-6).

Per la Finlandia, il Belgio e per la Francia (dal 2015, solo per benzene e formaldeide) i valori guida hanno valore legale, mentre per gli altri Paesi in cui tali valori sono raccomandati, essi possono essere utilizzati per valutare e migliorare la qualità dell'aria. In tutti i Paesi i valori guida proposti sono correlati dai relativi metodi per una corretta valutazione (ad esempio, strategia di campionamento e analisi) da utilizzare per confrontare i valori misurati con quelli proposti. In Tabella si riportano una serie di valori guida presenti nei documenti di alcuni Paesi, per gli inquinanti considerati nelle linee guida OMS.

In aggiunta alle indicazioni tecniche o a norme prodotte da alcuni Paesi, vanno ricordati i documenti di riferimento europeo, elaborati dagli organismi di normazione come il Comitato Normativo Europeo (CEN) e l'International Organization for Standardization (ISO): EN 14412, EN ISO 16000, EN ISO 16017, EN 15242, EN 13779, e la EN 15251, norme che sono state in parte recepite in Italia dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

Anche il Comitato Scientifico SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks) della Commissione Europea, nel documento "Opinion on risk assessment on indoor air quality", raccomanda proprio che la valutazione dei rischi sia sempre focalizzata sui gruppi più vulnerabili, rappresentati da bambini, donne in gravidanza, persone anziane

(over 65), persone sofferenti di asma e altre malattie respiratorie e malattie cardiovascolari, seguendo un approccio *case-by-case*.

In Italia, l'Istituto Superiore di Sanità coordina un apposito gruppo di lavoro *ad hoc* (GdL), nel quale sono rappresentate le varie componenti (Ministero della Salute, Regioni, istituti di ricerca, università, ecc.) che sta lavorando, tra l'altro, per fornire supporti scientifici per la messa a punto di linee guida per una corretta strategia di controllo degli ambienti confinati.

## Conclusioni

I problemi derivanti dall'esposizione a inquinanti negli ambienti confinati hanno già da tempo interessato il legislatore, a livello comunitario e nazionale, e sempre più Paesi iniziano ad attuare la promozione

di una politica in materia di ambiente e salute con specifici programmi di studio.

L'Unione Europea, con la Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002, che istituisce il Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente, riporta ancora una volta la particolare attenzione che deve essere rivolta alle misure e alla valutazione della qualità dell'aria in ambienti chiusi e del relativo impatto sulla salute, ed eventuale formulazione di raccomandazioni in merito a misure future.

Risulta quindi di notevole importanza l'approfondimento della valutazione degli aspetti igienico-sanitari per gli ambienti confinati, in particolare per gli inquinanti organici e inorganici, anche se si ha ormai una discreta conoscenza dei possibili livelli riscontrabili in vari ambienti. ▶

Tabella - Linee guida OMS di qualità dell'aria di diversi Paesi europei e rischio unitario\* relativo ad alcuni inquinanti (WHO, 2010)

Inquinante µg/m <sup>3</sup>	Linee guida OMS		Francia (1)	Germania (2)	Olanda (3)
	aria ambiente	indoor**			
Benzene	No valore guida	No valore guida	30 (1-14 giorni)	4 (7 giorni)	20
	6 x 10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	6 x 10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	20 (14 giorni-1 anno)		
	1,7 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	1,7 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	10 (1 anno)		
	17 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	17 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	0,2 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup> 2 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>		
Formaldeide	100 (30 min)	100 (30 min)	50 (2 ore) 10 (1 anno)	12	120 (30 min) 10 (1 anno) 1,2 (lungo periodo)
Monossido di carbonio mg/m <sup>3</sup>	100 (15 min)	100 (15 min)	100 (15 min)	60 (30 min)	100 (15 min)
	60 (30 min)	35 (1 ora)	60 (30 min)	15 (8 ore)	60 (30 min)
	30 (1 ora)	10 (8 ore)	30 (1 ora)		30 (1 ora)
	10 (8 ore)	7 (24 ore)	10 (8 ore)		10 (8 ore)
Biossido di azoto	200 (1 ora)	200 (1 ora)	200 (1 ora)	350 (30 min)	200 (1 ora)
	40 (1 anno)	40 (1 anno)	40 (1 anno)	60 (7 giorni)	40 (1 anno)
Naftalene	-	10 (1 anno)	10 (1 anno)	20-200 (7 giorni)	25
Stirene	260 (7 giorni)	-	-	30-300 (7 giorni)	900
	70 (30 min)	-	-	-	-
IPA (BaP) ng/m <sup>3</sup>	8,7 x 10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	8,7 x 10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	-	-	1,2
	0,12 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	0,12 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	-	-	-
	1,2 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	1,2 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	-	-	-
Tetracloroetilene	250 (1 anno)	250 (1 anno)	1,380 (1-14 giorni) 250 (1 anno)	1 (7 giorni)	250
Tricloroetilene	4,3 x 10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	4,3 x 10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	800 (14 giorni-1 anno)	1 (7 giorni)	-
	23 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	23 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	2 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>		
	230 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	230 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	20 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>		
Diclorometano	450 (7 giorni) 3.000 (24 ore)	-	-	200-2.000 (24 ore)	200 (1 anno)
Toluene	260 (7 giorni) 1.000 (30 min)	-	-	300-3.000 (14 giorni)	200 (1 anno)
COV	-	-	-	-	200 (1 anno)

segue

segue Tabella

Inquinante µg/m <sup>3</sup>	Linee guida OMS		Gran Bretagna (4)	Finlandia*** (5)	Regione fiamminga (6)
	aria ambiente	indoor**			
Benzene	No valore guida	No valore guida	5 (1 anno)	-	2 10
	6 x 10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	6 x 10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)			
	1,7 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	1,7 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>			
	17 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	17 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>			
Formaldeide	100 (30 min)	100 (30 min)	100 (30 min)	50	10 (30 min) 100 (30 min)
Monossido di carbonio mg/m <sup>3</sup>	100 (15 min)	100 (15 min)	100 (15 min) 60 (30 min) 30 (1 ora) 10 (8 ore)	8	5,7 (24 ore) 30 (1 ora)
	60 (30 min)	35 (1 ora)			
	30 (1 ora)	10 (8 ore)			
	10 (8 ore)	7 (24 ore)			
Biossido di azoto	200 (1 ora)	200 (1 ora)	300 (1 ora) 40 (1 anno)	-	135 (1 ora) 200 (1 ora)
	40 (1 anno)	40 (1 anno)			
Naftalene	-	10 (1 anno)	-	-	-
Stirene	260 (7 giorni) 70 (30 min)	-	-	1	-
IPA (BaP) ng/m <sup>3</sup>	8,7 x 10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	8,7 x 10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	0,25 (1 anno)	-	-
	0,12 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	0,12 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>			
	1,2 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	1,2 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>			
		1,2 ng/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>			
Tetracloroetilene	250 (1 anno)	250 (1 anno)	-	-	100
Tricloroetilene	4,3 x 10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	4,3 x 10 <sup>-7</sup> (µg/m <sup>3</sup> )-1 (UR/lifetime)	-	-	200
	23 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>	23 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-6</sup>			
	230 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>	230 µg/m <sup>3</sup> (UR/lifetime) 10 <sup>-5</sup>			
Diclorometano	450 (7 giorni) 3.000 (24 ore)	-	-	-	-
Toluene	260 (7 giorni)	-	-	-	260
	1.000 (30 min)	-			
COV	-	-	-	-	200

Per il corretto utilizzo di questi dati si raccomanda di consultare le indicazioni riportate dall'OMS nei lavori originali:

World Health Organization. *WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants*. 2010 ([www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf));

WHO Regional Office for Europe. *Air Quality Guidelines for Europe - Second Edition*. WHO Regional Publications, European Series, 91; 2000;

WHO Regional Office for Europe. *Air Quality Guidelines Global Update 2005*. 2005.

(\*) La stima dell'incremento del rischio unitario (Unit risk-UR) è intesa come il rischio addizionale di tumore, che può verificarsi in una ipotetica popolazione nella quale tutti gli individui sono continuamente esposti, dalla nascita e per tutto l'intero tempo di vita, ad una concentrazione dell'agente di rischio nell'aria che essi respirano.

(\*\*) I valori guida di qualità dell'aria indoor indicano i livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, associati ai tempi di esposizione, ai quali non sono attesi effetti avversi per la salute, per quanto concerne le sostanze non cancerogene.

(\*\*\*) Riferimenti per edifici che sono utilizzati per almeno sei mesi, con una ventilazione continua durante tutto il tempo di attività.

Per soddisfare le esigenze di valutazione e controllo negli ambienti confinati, il CEN e l'ISO hanno iniziato a lavorare su tutta una serie di norme specifiche.

È importante verificare se anche il nostro Paese, nel breve termine, sarà capace di adeguarsi attraverso la promozione di specifici programmi, con un coordinamento tra i vari Enti preposti agli obiettivi comunitari. ■

### Riferimenti bibliografici

1. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES). *Air intérieur: valeurs guides*. 2011. ([www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424](http://www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424)).
2. Health and Environmental Hygiene. Indoor Air Hygiene Commission (IRK) of the Germany's Federal Environment Agency. 2006. ([www.umweltbundesamt.de/gesundheit-e/irk.htm](http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit-e/irk.htm)).

3. The Netherlands National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). *Health-based guideline values for the indoor environment. Report 609021044/2007*. Bilthoven, The Netherlands; 2007.
4. UK Department of Health. Committee On the Medical Effects of Air Pollutants (COMEAP). *Guidance on the effects on health of indoor air pollutants*. December 2004.
5. Finnish Ministry of the Environment. Housing and Building Department. *Indoor climate and ventilation of buildings regulations and guidelines 2010*. Helsinki; 2010.
6. Besluit van de Vlaamse Regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu (BS19.X.2004) 1. Belgio, Regione fiamminga; 11 giugno 2004.