

FOCUS

■ Ilaria Oberti

I. Oberti - Dipartimento Best
Politecnico di Milano

CHE ARIA SI IN CASA NO

Materiali da costruzione, fumo, polvere, umidità, prodotti per la pulizia della casa presenti all'interno delle nostre case, uffici, scuole e ospedali, possono essere all'origine di patologie allergiche, asma, malattie respiratorie e alcune forme di tumore. Trascorriamo almeno il 90% del tempo in luoghi chiusi: come difendere la nostra salute e soprattutto quella delle persone più vulnerabili?

Il tema della salute e della sanità pubblica ha confini molto vasti che trascendono il livello nazionale per allargarsi alla dimensione europea, radicandosi anche nelle organizzazioni intergovernative, come l'Ocse (Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica) e internazionali, quali l'Oms (Organizzazione Mondiale della Sanità). È proprio in questi ambiti che si definiscono e si aggiornano in modo sistematico gli obiettivi di salute e le relative strategie, da cui emerge come, nell'ultimo decennio, la questione chiave sia l'esposizione umana all'inquinamento degli ambienti interni.

Con l'espressione 'ambienti interni' si fa riferimento agli ambienti confinati di vita e di lavoro non industriali e, in particolare, a tutti i luoghi confinati adibiti a residenza, lavoro, svago e trasporto.

È stimato che in questi luoghi si trascorra almeno il 90% nel proprio tempo, percentuale che sale al 100% quando l'attenzione è puntata su alcune categorie di popolazione: anziani, bambini, malati, i gruppi più vulnerabili della società verso cui è necessaria la massima protezione.

La presa di coscienza della correlazione fra qualità dell'aria negli ambienti di vita e salute degli occupanti è avvenuta negli anni Settanta e, grazie agli studi della comunità scientifica del mondo anglosassone, nel

1987, l'Oms ha coniato il termine Sick Building Syndrome (Sindrome da Edificio Malato) per delineare sinteticamente la sintomatologia rilevata in gruppi di lavoratori occupati in modo prevalente in grandi edifici. Gli studi scientifici hanno messo in evidenza la relazione tra il manifestarsi di alcuni sintomi, o malesseri, e l'ambiente di lavoro, ma anche la complessità del problema dovuto a più variabili legate alle persone, alle caratteristiche dell'ambiente fisico e alle condizioni microclimatiche dell'aria. Il raggiungimento di questa consapevolezza e il riconoscimento del problema da parte dell'Oms è stato un importante stimolo per continuare la ricerca e allargare il campo d'azione fino a includere l'ambito domestico, a cui, nell'immaginario collettivo, è associata l'idea di sicurezza e salubrità, ma che i dati smentiscono. Uno studio, condotto dall'Iemb (Indoor Environment Management Branch) dell'Environmental Protection Agency, nel 1998, ha inteso determinare il rapporto interno/esterno tra le concentrazioni e tra le esposizioni relativamente a diversi inquinanti dell'aria. L'analisi dei dati ha supportato l'ipotesi che l'esposizione interna alla maggior parte degli inquinanti considerati supera notevolmente quella esterna; le concentrazioni interne riscontrate sono generalmente da 1 a 5 volte maggiori e l'esposizione



Inquinamento indoor

interna è da 10 a 50 volte superiore all'esposizione esterna. Un atto fondamentale del lungo processo di studio e di approfondimento sui temi della qualità dell'aria, della salute e del comfort delle persone negli edifici è rappresentato dal documento *The Right to Healthy Indoor Air* (Il diritto alla salubrit 

tizzazione per garantire il comfort microclimatico. Da ultimo, ma per questo non meno importante, le diverse abitudini di vita della popolazione che tende a trascurare le ordinarie operazioni di pulizia, ma che nello stesso momento utilizza prodotti di largo consumo, per esempio deodoranti e insetticidi,

combustione o i particolati respirabili, provocati direttamente dall'azione dell'uomo, come il cucinare, il fumare e il riscaldare gli ambienti; altri tipi di inquinanti, quali i batteri, le muffe, le escrezioni corporee, derivano dalla presenza stessa dell'uomo, degli animali domestici e delle piante negli edifici.

Alla prima categoria appartengono i composti organici, fra cui la formaldeide, il benzene, il pentaclorofenolo; gli ossidi di azoto; l'anidride carbonica; il monossido di carbonio; l'anidride solforosa.

I contaminanti fisici sono rappresentati dalle fibre minerali naturali e artificiali; ne sono fonti

RESPIRA STRA?

dell'aria interna), pubblicato dall'Oms nel 2000, contenente i nove principi sul diritto di ogni persona a respirare aria pulita all'interno degli edifici.

Cause e sorgenti d'inquinamento

La situazione che si è venuta a delineare nelle abitazioni non è imputabile a un'unica causa: molti sono i processi e i fattori che, lavorando in modo sinergico, hanno determinato una drastica riduzione della qualit  dell'aria interna. La responsabilit  di questo peggioramento   attribuibile a una minore attenzione dei progettisti nella localizzazione e nell'orientamento degli edifici, oltre che nella scelta di adeguate soluzioni tecniche e nell'applicazione delle buone regole del costruire; alle misure per il contenimento dei consumi energetici degli edifici, quali una maggiore sigillatura e, contemporaneamente, una diminuzione della ventilazione; all'impiego di materiali innovativi, magari provenienti da altri ambiti produttivi, non sufficientemente testati per il loro utilizzo in edilizia; alla realizzazione di costruzioni leggere, apprezzate per i costi ridotti, per la velocit  di esecuzione e per il guadagno di superficie utile, ma che necessitano inevitabilmente di impianti di clima-

che aumentano il carico inquinante.

Le cause dell'inquinamento degli ambienti interni sono dunque molteplici e fra loro strettamente relazionate, allo stesso tempo   possibile individuare numerose tipologie di sorgenti di sostanze inquinanti: particolarmente importanti per il loro contributo sono le fonti costituite dai materiali utilizzati per la costruzione, per le finiture e per l'arredo degli ambienti.

Alcuni contaminanti derivano invece dalle attivit , come per esempio i gas generati dalla

Altre sostanze sono emesse dai prodotti per la manutenzione e la pulizia della casa.

In sintesi, gli inquinanti di origine interna sono ascrivibili a: materiali e prodotti per la costruzione, per le finiture, per l'arredo, impianti di climatizzazione e condizionamento, prodotti di largo consumo per pulizia e manutenzione, presenza di persone, animali e piante, attivit  umana.

Gli inquinanti emessi possono essere suddivisi, per chiarezza, in tre categorie, secondo la loro natura, cio : inquinanti chimici, fisici e biologici.

di rilascio tutti i materiali fibrosi, siano essi di origine naturale, come l'amianto, o di origine artificiale, quali la lana di vetro e di roccia, quando degradati.

Radiazioni ionizzanti (radon) e non ionizzanti (campi elettromagnetici) completano il quadro.

Nel terzo gruppo si inseriscono i microrganismi (virus, batteri, muffe, protozoi), gli insetti (acari, aracnidi), materiale organico di origine vegetale (pollini e spore), particelle organiche (bioaerosol).

Il contatto con questi agenti inquinanti, che pu  avvenire tra-



Inquinamento indoor



mite ingestione o inalazione o penetrazione attraverso la pelle, produce effetti sulla salute che si possono manifestare attraverso leggeri malesseri e disagio avvertito a livello sensoriale fino a gravi e compromettenti affezioni dello stato di salute (Tabella). Recentemente è stata condotta, dalla Direzione Generale della Commissione Europea per la Salute e la Tutela del Consumatore (Sanco) e coordinato dal Centro di Ricerca Europeo di Ispra, in collaborazione con un comitato di esperti europei in materia di inquinamento dell'aria indoor, una ricerca (progetto Index - Critical

Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor Exposure Limits in the EU) il cui scopo principale è stato quello di definire le priorità per una strategia comunitaria di prevenzione dei rischi dell'inquinamento dell'aria degli ambienti interni. Sono stati oggetto di una prima valutazione 14 composti chimici; sulla base della caratterizzazione dei rischi è stata stilata una lista di 5 composti considerati prioritari ai fini di una regolamentazione: formaldeide, monossido di carbonio, ossidi di azoto, benzene e naftalene. Per ognuno di questi composti sono state suggerite misure preventi-

ve e proposti limiti di esposizione.

Lo scorso anno, l'Oms ha pubblicato le linee guida per la qualità dell'aria interna, incentrate sul tema dei rischi connessi alla presenza di umidità e alla crescita microbica. L'attenzione verso questo aspetto dell'inquinamento interno è molto alta, considerato che l'eccessiva umidità affligge dal 10% al 50% degli edifici in Europa, Nord America, Australia, India e Giappone e che il 13% delle asma croniche nei bambini è associato all'esposizione a contaminanti microbici, la cui proliferazione è favorita proprio dall'umidità presente nelle abitazioni. Il corposo documento si conclude con la formulazione di linee guida, la cui applicazione è valida per ogni contesto, qualunque sia la situazione sociale ed economica, i cui punti principali sono:

- l'umidità persistente e la crescita batterica su superfici e strutture interne degli edifici deve essere evitata o minimizzata, al fine di ridurre i rischi per la salute;
- gli effetti negativi sulla salute non possono essere quantificati con precisione, quindi non esistono valori minimi o soglie accettabili di contaminazione da microorganismi;
- edifici ben progettati, ben costruiti e ben conservati sono fondamentali per la prevenzione della formazione di umidità. È necessario un rigido controllo sulla ventilazione e sulle fonti di umidità e di vapore. La ventilazione deve essere distribuita uniformemente negli ambienti e devono essere evitate le aree stagnanti;
- i proprietari degli edifici sono responsabili della creazione di un ambiente di lavoro sicuro o di uno spazio casalingo privo di umidità e di rischi per la salute; gli occupanti devono invece utilizzare responsabilmente acqua, fonti di calore o di ventilazione, in modo da non favorire la proliferazione di muffe;
- umidità e muffe proliferano rapidamente soprattutto in abitazioni degradate, nelle quali abita il ceto meno abbiente della popolazione. Rimedi a questa



Inquinamento indoor

situazione devono essere applicati velocemente, per prevenire un ulteriore rischio per la salute di chi già vive in stati di forte disagio.

Le azioni nel contesto istituzionale italiano

In linea con le strategie e i piani d'azione sviluppati dall'Oms e dall'Unione Europea nell'ultimo decennio, dedicati specificamente alla relazione tra ambiente, sia esterno sia interno, e salute con particolare riferimento ai bambini, il Piano sanitario nazionale 2006-2008, strumento di governo e di indirizzo del Servizio Sanitario Nazionale, ha scelto di porre al centro dell'attenzione, quale attore principale del sistema, il cittadino e la garanzia del suo stato di salute. Fra i macro-obiettivi di salute, dodici in tutto, individuati dal Servizio Sanitario Nazionale, trova posto anche quello legato al tema dell'Ambiente e Salute, declinato in sotto-obiettivi incentrati su specifici argomenti, per esempio "Rifiuti", "Inquinamento acustico", "Sostanze chimiche" e, pure, "Ambienti confinati".

Al fine di garantire alla popolazione di vivere in ambienti confinati salutarci dal punto di vista fisico e sociale, nel documento sono riportati una serie di interventi da sviluppare, mirati a:

- ridurre l'incidenza delle malattie correlate alla qualità dell'aria degli ambienti confinati, in modo particolare le patologie allergiche, l'asma e le malattie respiratorie e alcune forme di tumore, riservando una particolare attenzione ai bambini e agli altri gruppi vulnerabili della popolazione;
- promuovere il benessere e la produttività negli ambienti interni dedicati al lavoro per esempio gli uffici, riducendo l'incidenza di effetti sulla salute dei lavoratori compresa la sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome);
- tutelare il consumatore e incentivare la produzione e al consumo di materiali e prodotti salubri sia per la salute sia per l'ambiente;
- promuovere la salute, migliorando le conoscenze sui fattori di rischio e sulle misure efficaci di prevenzione e informando la

Tabella - Effetti sulla salute e agenti inquinanti.

EFFETTI SULLA SALUTE	AGENTI CAUSALI E CONCAUSALI		
	Chimici	Fisici	Biologici
Immediati			
Cefalea	*	*	*
Irritazione occhi/vie aeree superiori	*	*	
Allergie	*		*
Nausea/malessere	□	□	
Breve termine			
Infezioni aerodiffuse		□	*
Legionellosi		□	*
Medio termine			
Febbre da umidificatore	□	□	*
Alveolite	*	□	*
Asma	*	□	*
Sick Building Syndrome	*	*	*
Lungo termine			
Broncopneumopatie croniche	*	*	*
Carcinoma	*	*	

* Agenti causali - □ Agenti concausali

popolazione sui comportamenti e sugli stili di vita corretti.

Per realizzare tale strategia, è necessario programmare azioni specifiche, come, per esempio, la definizione di procedure tecniche standard di saggio delle emissioni, classificazione dei materiali da costruzione per le proprietà igieniche e ambientali, etichettatura e marchi di qualità dei prodotti per l'orientamento dei professionisti del settore e dei consumatori, tenendo conto anche di quanto esistente in ambito normativo.

Inoltre, in analogia ad altri Paesi europei, è necessario attuare un programma d'interventi a scala nazionale per ridurre l'esposizione al radon negli ambienti confinati, che preveda, tra l'altro, a scopo preventivo, norme costruttive specifiche anti-radon per le nuove costruzioni, più stringenti nelle zone con maggiore presenza di radon, nonché norme per la limitazione dell'emissione di radon (e radiazione gamma) dai materiali da costruzione.

Occorre incentivare la definizione di criteri per un'adeguata progettazione, installazione, collaudo e manutenzione degli impianti

di ventilazione/condizionamento e la definizione dei requisiti microclimatici dell'aria, specialmente per gli ambienti in cui soggiornano soggetti deboli. Occorre, infine, come si legge nel documento, promuovere un programma nazionale di ricerca a medio termine su alcuni temi della qualità dell'aria interna, in particolare: valutazione dell'esposizione della popolazione, metodi di misura e di studio delle sorgenti e degli inquinanti, tecniche per il miglioramento della qualità dell'aria interna e per la conseguente riduzione del rischio per la salute.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., Edificio, Salute, Ambiente. Tecnologie sostenibili per l'igiene edilizia e ambientale, Hoepli, Milano, 2007
- Ministero della Salute, Piano sanitario nazionale 2006-2008
- Who, The Right to Healthy Indoor Air, World Health Organization Publication, Geneva, 2000
- Who, Who Guidelines for Indoor Air Quality: dampness and mould, World Health Organization Publication, Geneva, 2009