

L'INQUINAMENTO INDOOR

Origine e definizione.

La consapevolezza di avere, negli ultimi decenni contribuito pesantemente al degrado del pianeta e alla distruzione di risorse non rinnovabili risulta attualmente discretamente diffusa.

Altrettanto nota è l'evoluzione del concetto di inquinante, non più esclusivamente sostanza estranea all'ambiente ma, in seguito alle mutate condizioni di vita, il termine è stato esteso a composti da sempre presenti sulla terra, ma in concentrazioni oggi talmente alte da risultare pericolose per la salute stessa dell'uomo. Molto più ostico da diffondere e da accettare è invece un altro dato ormai ampiamente rilevato e certo: il microclima all'interno delle mura domestiche risulta maggiormente inquinato rispetto all'esterno.

*“La difficoltà che riguarda la diffusione di questa tematica è dovuta a due ordini di problemi: da una parte esiste una scarsa e superficiale informazione sia a livello del progettista che a quello dell'utente, dall'altra c'è una comprensibile resistenza psicologica nei confronti di questo problema”*¹.

Che la casa, prolungamento del nostro corpo, riparo per antonomasia dagli agenti aggressivi presenti all'esterno, possa costituire la minaccia maggiore per la nostra incolumità fisica, è un'idea sicuramente difficile da accettare. È la negazione di un principio naturale, è il ribaltamento di un ruolo e di una funzione radicata nelle coscienze attraverso i secoli. Dell'inquinamento presente all'interno delle mura domestiche vi sono tracce anche in tempi remoti: nel III libro di Mosè al capitolo 14:33, 53 si legge “... qualora un sacerdote riscontri la presenza di una macchia che si estenda sulle pareti di una casa, le pietre aggredite, andranno sostituite e allontanate dalla città e le pareti della casa dovranno essere ripulite...”; durante l'epoca romana numerose risultano le ordinanze sull'altezza delle costruzioni; episodi legati a casi di avvelenamento da piombo all'interno della “domus” sono stati invece frequenti nella Roma imperiale. Facendo un salto nel più recente passato si può citare: *“il diffuso rachitismo, dei cittadini più poveri, dovuto all'insalubrità delle abitazioni di Londra e Parigi nei periodi che vanno dal 1600 al 1800”*².

L'igiene edilizia ottocentesca aveva infatti focalizzato la sua attenzione soprattutto sulle patologie derivanti alle persone dalla permanenza in luoghi di vita umidi e malsani. Il rachitismo, la tubercolosi, le diverse forme reumatiche e le affezioni polmonari trovavano di fatto condizioni ideali di sviluppo in ambienti *freddi, umidi e scarsamente illuminati*. Proprio dalla constatazione dei rapporti tra ambiente costruito e malattie nasceva la normativa urbanistica e igienico-edilizia di quel periodo.

L'attenzione degli igienisti si spostò, qualche decennio più tardi, sullo studio degli ambienti lavorativi, visto lo sviluppo diffuso di processi produttivi industriali su larga scala e contemporaneamente andò scemando l'interesse per la salubrità dell'edilizia abitativa.

L'inquinamento indoor, problematica dimenticata a cavallo tra il 1800 ed il 1900, comincia ad assumere un andamento preoccupante, ma non ancora di dominio pubblico, a partire dagli anni della ricostruzione, successiva alla seconda guerra mondiale, fino ad assumere una dimensione non più trascurabile, ma piuttosto con caratteristiche di emergenza, agli inizi degli anni settanta, in connessione con le difficoltà energetiche legate alla crisi del Medio Oriente e al suo impatto sul mercato del petrolio.

Proprio l'aumento del costo del “greggio”, largamente usato per gli impianti di riscaldamento, e il timore dell'esaurirsi delle riserve, indusse tutti i paesi industrializzati, grandi consumatori, a varare norme per il contenimento dei consumi energetici e primo fra tutti proprio il contenimento dei consumi legato al riscaldamento degli immobili, in Italia la legge 373/76 forniva precise prescrizioni in materia.

Molteplici furono i versanti seguiti per ottenere un risparmio energetico globale nel funzionamento degli edifici:

1. riduzione di perdite di calore dovute a conduzione, aumentando il potere isolante dei muri perimetrali, delle coperture, dei serramenti, attraverso l'introduzione massiccia di isolanti e tecniche di posa ad essi abbinati, di cui però non era stata sufficientemente verificata la non pericolosità;
2. riduzione di perdite di calore dovute a convezione o semplice dispersione, aumentando la tenuta di porte e finestre e diminuendo conseguenzialmente il livello di ventilazione naturale e preferendo il più delle volte sistemi di

¹ Da AA.VV., “La casa ammalata”, CUSL, Milano '96, pg. 20.

² Da Baglioni A./Piardi S., “Costruzioni e salute”, F. Angeli, Milano '93, pg.254.

condizionamento dell'aria meccanici con caratteristiche di alta riciclabilità dell'aria interna .

Dunque proprio la "lotta agli spifferi" con la conseguente riduzione della ventilazione e il prepotente uso di materiali nuovi, per la costruzione, l'arredamento e la manutenzione degli edifici, materiali non sufficientemente testati, sono all'origine e costituiscono la causa stessa della "scoperta" dell'inquinamento indoor.

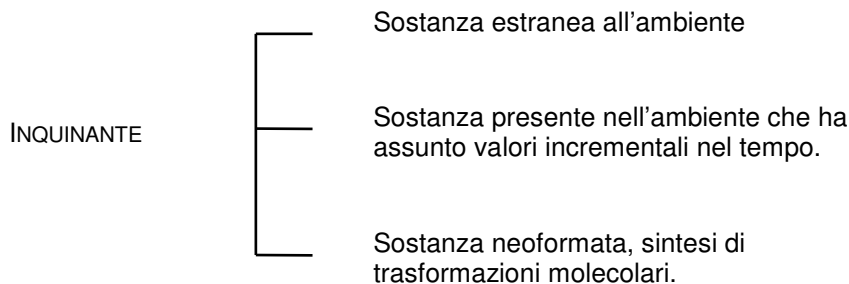
"A inquinanti di tipo "nuovo" di origine prevalentemente chimica, di recente individuazione, come quelli di tipo radioattivo, si sono aggiunti gli inquinanti classici come quelli di origine biologica"³. Il risultato è che una miscela di vecchi e nuovi contaminanti si rileva ormai all'interno di molti edifici, soprattutto di recente costruzione, inoltre questa miscela viene diluita in modo meno efficace che in passato proprio in conseguenza dell'aumentata sigillatura e dell'uso di sistemi di ventilazione meccanica in luogo di quello naturale. A ciò va aggiunta sicuramente, come fattore aggravante, "la mutata abitudine di vita". Le persone trascorrono in spazi confinati circa l'80% dell'arco di un'intera giornata, per non parlare degli anziani e dei bambini che in particolare condizioni vi trascorrono anche il 100% . Questo fa sì che i tempi di esposizione al complesso delle sostanze inquinanti è aumentato rispetto al più recente passato, inevitabilmente ne sono aumentati i pericoli e le inevitabili conseguenze per la salute. La definizione aggiornata di ' **Inquinamento indoor** o inquinamento degli ambienti confinati è la seguente: "**particolare forma di inquinamento che concerne l'ambiente interno dei luoghi chiusi nei quali si svolgono attività umane, anche a carattere di svago e di riposo, con esclusione delle attività direttamente produttive, essendo queste ultime ambito di norme e ricerche specifiche**"⁵.

Per la valutazione qualitativa del "microclima complessivo" presente all'interno di un ambiente si considerano due elementi diversi:

- l'Indoor Air Quality (la qualità dell'aria dell'ambiente confinato) che comprende inquinanti di natura diversa: fisica, chimica, biologica;
- il clima indoor che ha come parametro di analisi: la ventilazione, la temperatura, l'umidità e la luce naturale.

Questi due fattori, variamente combinati, determinano la sensazione di comfort fisico per gli occupanti. "Le fonti d'inquinamento si distinguono in interne, esterne o derivanti dagli impianti di condizionamento. Per individuare l'origine dell'inquinante si utilizza il rapporto **I/E** (I = Concentrazione inq. Interno; E = Concentrazione inq. esterno). Per un valore superiore all'unità il composto è di origine indoor"⁶.

DEFINIZIONE DI INQUINANTE



³ Da S. Piardi, "Inquinamento degli ambienti interni", in "Manuale di progettazione edilizia" vol. 3, Hoepli, Milano '94, pg. 174.

⁴ Da Maroni M., "Habitat costruito, inquinamento e salute", F. Angeli, Milano '93, pg.102

⁵ Da AA. VV., "Manuale di progettazione edilizia", Vol. 2, "Hoepli", Milano '94, pg.188.

⁶ Da AA. VV., "Manuale di progettazione edilizia", Vol. 2, "Hoepli", Milano '94, pg.188.

TIPI E ORIGINI DEI FATTORI INQUINANTI RELATIVI ALL'ABITAZIONE



ORIGINE ESTERNA
1 INQUINAMENTO ATMOSFERICO:
•SO₂, O₃, NO_x, Pb E ALTRI METALLI,
FIBRE, POLVERI, POLLINI



ORIGINE INTERNA
1 UMANA E ANIMALE:
•CO, CO₂, VAPORE ACQUEO, AEROSOL BRONCHIALI, RESIDUI EPIDERMICI, ECC.
2 FUMO DI TABACCO:
•CIRCA 200 SOSTANZE DIVERSE
3 COMBUSTIONE E COTTURA CIBI
•CO₂, CO, CI, SO₂, NO_x, VAPORE ACQUEO, MATERIALE CORPUSCOLARE, ECC.
4 MATERIALI DA COSTRUZIONE
•RADON, BIOCIDI, POLVERI
5 MATERIALI ISOLANTI
•UREA, FORMALDEIDE, FIBRE
6 MATERIALI DA RIVESTIMENTO
•COMPOSTI ORGANICI VOLATILI, POLVERI, FIBRE, INQUINANTI BIOLOGICI
7 ARREDI
•FIBRE, POLVERI, UREA, FORMALDEIDE
8 PRODOTTI D'USO
•SOLVENTI, PROPELLENTI, COMPOSTI ORGANICI



IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO
1 CONDUITTURE:
•FIBRE, POLVERI
2 UMIDIFICATORI:
•AGENTI BATTERICI, MICETI
3 FILTRI:
•RADON, AGENTI BATTERICI, POLVERI, FUNGHI

I FATTORI CHE INFLUENZANO IL LIVELLO DI INQUINAMENTO INTERNO

SEZIONE	SOTTOSEZIONE	NOME DEL PARAMETRO
COMPOSIZIONE DELL'ARIA	GAS NOCIVI	1. TEMPERATURA SUPERFICIALE DELLE PARETI ESTERNE 2. TEMPERATURA DELL'ARIA 3. VELOCITA' DELL'ARIA 4. OSSIGENO 5. ANIDRIDE CARBONICA 6. UMIDITA'
	PARTICELLE	7. GAS RADIOATTIVI 8. GAS DI COMBUSTIONE 9. FUMI E ALTRI GAS NOCIVI 10. PARTICELLE DI SPORCO 11. ALTRE POLVERI
RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE		12. IONI 13. MATERIALI BIOLOGICI 14. CAMPO ELETTROSTATICO 15. RADIAZIONI A BASSA FREQUENZA 16. ONDE RADIO 17. RAGGI INFRAROSSI 18. LUCE VISIBILE 19. LUCE ULTRAVIOLETTA 20. RAGGI GAMMA 21. RAGGI COSMICI 22. RADIAZIONI 23. RUMORE 24. TEMPERATURA DEL SUOLO
25. Da Baglioni A., Riardi S. "Costruzioni e salute" F. Angeli Milano 1993 pg. 262		