

Radon, un gas naturale presente nelle abitazioni

di Luciano Turrini

Siamo giustamente tutti molto attenti ai danni che possono derivare alla nostra salute dagli elementi che ci circondano: dall'inquinamento atmosferico, alle radiofrequenze, al fumo di tabacco, alla qualità dei cibi di cui ci nutriamo, etc; i mezzi di comunicazione ci hanno ampiamente informato su questi rischi ed il legislatore, allo scopo di tutelare la salute pubblica, ha posto rigide limitazioni alle emissioni di ogni tipo, ha stabilito precise regole per la commercializzazione dei prodotti alimentari ed adottato misure drastiche di prevenzione come ad esempio le limitazioni periodiche al traffico privato ed il divieto di fumare in tutti i locali pubblici; non di rado inoltre vengono promosse campagne di sensibilizzazione rivolte a tutti i cittadini.

Poco o nulla invece i mezzi di comunicazione e gli organismi preposti ci dicono a proposito di un gas pericoloso per la nostra salute ma sconosciuto alla maggior parte delle persone, che si annida nelle case e negli uffici ove trascorriamo mediamente oltre l'80% del nostro tempo: il radon, un gas naturale, radioattivo, inodore ed incolore e pertanto non direttamente avvertibile dai sensi dell'uomo, generato da alcune rocce di origine vulcanica presenti nel sottosuolo, in grado di diffondersi a grande distanza dal punto di origine e che si trova anche in alcuni materiali da costruzione, in particolare nei tufi e nei graniti ma anche nei laterizi e nei cementi, oltre che nelle falde acquifere che alimentano gli acquedotti.

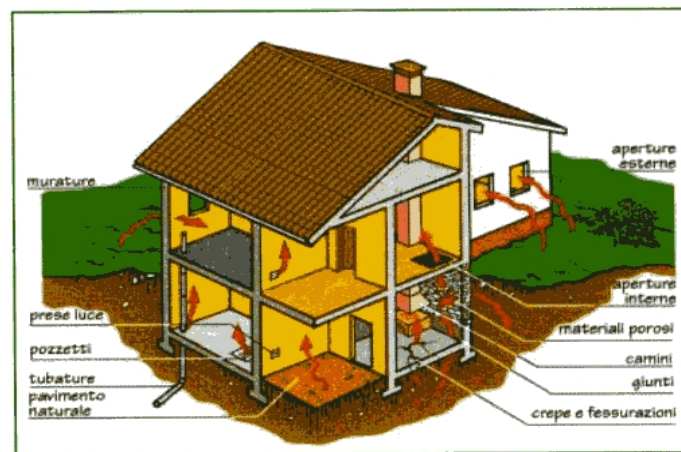
La pericolosità del radon è dovuta alla sua radioattività; è ormai accertato che una parte dei prodotti di decadimento del radon, anch'essi radioattivi, si aggrappano a polvere, fumo e vapore e, qualora inalati, si fissano all'interno dell'apparato respiratorio (bronchi e polmoni) danneggiando il DNA delle cellule dando così inizio a possibili processi cancerogeni; il conseguente rischio di contrarre il tumore al polmone è direttamente proporzionale alla concentrazione di radon presente ed al tempo trascorso negli ambienti ove esso si annida.

Per valutare il livello di rischio sanitario è pertanto

necessario quantificare la densità di radioattività presente, che si misura in decadimenti per secondo e la cui unità di misura, in onore al fisico francese Henry Becquerel che nel 1896 scoprì l'emissione spontanea di radiazioni da parte dell'uranio, è il Bq/m^3 (Becquerel al metro cubo per ogni unità di tempo) ossia il numero di disintegrazioni nucleari che ogni secondo avvengono in un metro cubo dell'ambiente; in pratica, se si ha una concentrazione, ad esempio, di $400 Bq/m^3$ vuol dire che 400 nuclei di radon si trasformano, ogni secondo, in ogni metro cubo del locale in esame, emettendo 400 unità di radiazione.

Non è un pericolo da sottovalutare considerato che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) e l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro hanno classificato il radon un agente cancerogeno di gruppo 1 (agenti di accertata cancerogenicità per l'uomo) in particolare, sulla base delle ricerche epidemiologiche eseguite, gli Istituti Sanitari preposti hanno stimato che, dopo il fumo di tabacco, il radon è la causa principale dell'insorgere di tumori polmonari.

La quantità di radon che viene prodotta nel sottosuolo è molto variabile da zona a zona, dipende dalla maggiore o minore quantità di rocce radioattive presenti negli strati della crosta terrestre ed affiora in su-



perficie con maggiore facilità se il sottosuolo è poroso o fratturato mentre rimane più facilmente imprigionato sottoterra se il terreno è ricco di argille.

Non esiste comunque un luogo ove il radon non sia presente; all'aperto fortunatamente si disperde rapidamente e non raggiunge quasi mai concentrazioni elevate, nei luoghi chiusi invece (case, scuole, negozi, ambienti di lavoro, etc.) può in alcuni casi arrivare a concentrazioni tali da rappresentare un grave rischio per la salute.

All'interno dei fabbricati la maggiore fonte di inquinamento da radon è provocata dall'affioramento del gas dal sottosuolo che, attraverso le microfessure dei pavimenti del piano terra o del seminterrato e attraverso i passaggi degli impianti termici, idraulici, delle utenze elettriche, etc, penetra nei locali di abitazione ove tende a concentrarsi,

I locali seminterrati ed il piano terreno sono quindi i più interessati dal fenomeno mentre la concentrazione di radon tende gradualmente a diminuire man mano che si sale verso i piani superiori.

Allo stato attuale delle conoscenze non è stata ancora definita una soglia minima di sicurezza sotto la quale l'esposizione al radon non comporti rischi per la salute; le indagini sino ad ora condotte stimano che il rischio di essere colpiti da tumore polmonare dovuto al radon, con una esposizione per l'intera vita pari a soli 100 Bq/m³ sia dell'1%.

Nonostante l'evidente pericolosità del radon attualmente in Italia non esiste una normativa che stabilisca i livelli massimi ammissibili negli ambienti chiusi e che obblighi i progettisti ed i costruttori ad opportune indagini preliminari sulla presenza del radon e all'adozione delle misure protettive conseguenti; si può tuttavia fare riferimento alla «Raccomandazione della

Commissione C.E. del 21 febbraio 1990 (CEC 90/143) sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi» che consiglia:

- per gli edifici esistenti sia stabilito un livello di riferimento per l'adozione di provvedimenti correttivi pari a una concentrazione media annua di 400 Bq/m³;

- per gli edifici da costruire, in fase di progettazione, siano previsti gli accorgimenti necessari affinché la concentrazione media annua di radon non superi i 200 Bq/m³.

L'unico riferimento normativo italiano esistente in materia (Decreto legislativo 26 maggio 2000 n. 241) riguarda la protezione dei lavoratori che operano in luoghi di lavoro sotterranei ed obbliga i datori di lavoro a misurare il livello di concentrazione di radon presente mediamente in un anno in tali ambienti e ad adottare i necessari provvedimenti correttivi nel caso sia superata la soglia dei 500 Bq/m³.

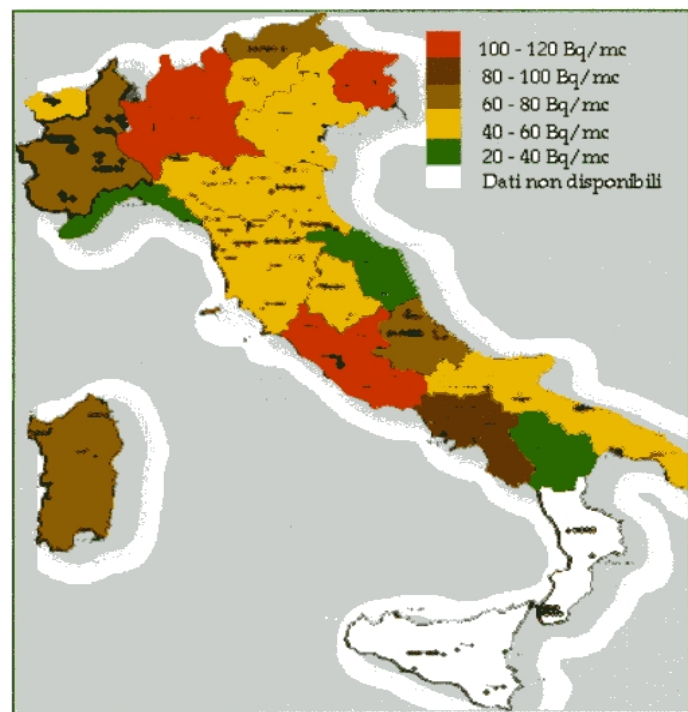
Alcuni paesi hanno già adottato normative nazionali di adeguamento ai valori di riferimento europei delle concentrazioni di radon massimo ammissibile all'interno delle abitazioni, degli uffici e delle scuole, altri, ad esempio la Svizzera ammette valori massimi di 1000 Bq/m³ per i fabbricati esistenti e di 400 Bq/m³ per quelli da costruire, mentre gli Stati Uniti, prudenzialmente, hanno adottato un valore limite di 150 Bq/m³ sia per le costruzioni esistenti che per le nuove costruzioni; in Italia non è ancora stata emanata alcuna norma specifica.

Una vasta campagna di misurazione del radon è stata svolta in Italia negli anni 1989-97; da tale indagine è emerso che il valore medio di concentrazione di radon sul territorio nazionale è risultato di 70-75 Bq/m³ ma i valori sono molto differenziati da regione a regione: Liguria, Marche e Basilicata hanno valori medi di 20-40 Bq/m³; Valle d'Aosta, Veneto, Trentino, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Molise, Puglia 40-60 Bq/m³; Piemonte, Alto Adige, Sardegna, Abruzzo 60-80 Bq/m³; Campania, Friuli, Venezia Giulia 80-100 Bq/m³; Lombardia e Lazio 100-120 Bq/m³.

Lo studio, condotto su un campione di 5000 abitazioni, ha inoltre permesso di stimare che nell'1% delle case italiane (circa 200 000) vi è una concentrazione di radon superiore a 400 Bq/m³ e nel 4% delle abitazioni (circa 800 000) la concentrazione è superiore a 200 Bq/m³.

Anche in questo caso vi sono alcuni picchi regionali significativi: le abitazioni con concentrazioni di radon superiori a 200 Bq/m³ nel Lazio sono il 12,2%, nel Friuli Venezia Giulia sono il 9,6%, in Lombardia sono l'8,4% mentre in Campania la percentuale scende al 6,2%.

La rilevazione statistica dei valori di concentrazione del radon, pur eseguita su un campione molto ampio o la conoscenza dei valori misurati in edifici della zona non sono tuttavia sufficienti per poter indicare, neanche approssimativamente, la concentrazione di radon presente in ogni singolo fabbricato poiché le variabili in gioco sono moltissime: il tipo di collegamento tra



suolo ed edificio, la presenza di un vespaio aerato o di un piano interrato, l'uso di particolari materiali da costruzione, la stessa tipologia edilizia sono elementi che possono influire significativamente sulla concentrazione del radon rendendo in tal modo impossibile una valutazione esclusivamente teorica riferendosi a valori noti di abitazioni adiacenti.

Le concentrazioni di radon inoltre sono generalmente maggiori nelle ore notturne che nelle ore diurne e risultano generalmente più elevate nella stagione invernale che in quella estiva, sono sensibilmente influenzate dalla differenza di temperatura fra gli ambienti interni e l'esterno e dalla presenza o assenza di vento, diminuisce inoltre con l'aumentare della distanza dal suolo ragion per cui le abitazioni ai piani superiori al primo raramente presentano concentrazioni elevate.

L'unico metodo sicuro per accertare la quantità di radon presente in una abitazione è quello di effettuare specifiche misurazioni utilizzando appositi rivelatori che possono essere di due tipi: ad elettrete, costituiti da un disco di teflon caricato elettrostaticamente, adatti per misurazioni di breve periodo (15gg) o dosimetri a tracce nucleari, costituiti da contenitori con speciali sostanze rivelatrici, delle dimensioni di una scatoletta di fiammiferi, da sistemare nell'ambiente ove si intende effettuare la misura, adatti a rilevamenti di lungo periodo, tipicamente da 3 a 12 mesi.

Al termine dell'esposizione il dosimetro deve essere riconsegnato al laboratorio che l'ha fornito per analizzare il «numero» delle tracce rivelate che risulterà proporzionale alla concentrazione del gas radon presente nell'ambiente esaminato. A causa della elevata variabilità della concentrazione di radon sia nell'arco della giornata che nel corso dell'anno, è opportuno che la misura sia protratta per un intero anno, possibilmente suddivisa in due semestri corrispondenti ai periodi caldi (primavera-estate) e freddi (autunno-inverno); il costo di ogni singola misurazione è comunque di poche decine di euro.

Solo dopo aver accertato i livelli di concentrazione presenti nei diversi ambienti, si potranno programmare i metodi di intervento di risanamento da realizzare che saranno più rilevanti in presenza di forti concentrazioni (oltre i 400 Bq/m³) e di minore entità negli altri casi.

Per la protezione preventiva dal radon delle nuove costruzioni si stanno diffondendo tecniche che, in linea di principio, si basano sulla ventilazione ed aspirazione naturale o forzata dell'aria dal sottosuolo e sono diversificate in funzione della tipologia costruttiva e delle caratteristiche geologiche del terreno.

In fase di costruzione del fabbricato si possono impiegare membrane protettive in polietilene stese controterra sotto il pavimento del piano più basso per impedire l'infiltrazione del gas attraverso i pori dei pavimenti, oppure realizzare apposite canalizzazioni di captazione e di evacuazione del radon direttamente dal terreno sotto le fondazioni per portarlo rapidamen-

te oltre il colmo del tetto, o altri sistemi più complessi.

Lasciamo ai progettisti il compito di adottare le migliori tecniche conosciute per ridurre la concentrazione di radon nelle abitazioni ancora da realizzare e, pur in mancanza di precise misurazioni ed in attesa che venga emanata la normativa cui fare riferimento, considerato che il rischio per la salute non è comunque da sottovalutare, vediamo quali precauzioni, relativamente semplici, è in ogni caso consigliabile adottare per ridurre il rischio radon nella propria abitazione:

Qualora siano presenti fori o fessure nei pavimenti e nelle murature a contatto con il terreno, la prima misura da applicare è quella di sigillarli accuratamente; le esperienze finora condotte hanno tuttavia dimostrato che i risultati degli interventi effettuati per sigillare le vie di ingresso sono spesso estremamente incerti e, da soli, non sono sufficienti a ridurre sensibilmente e in maniera duratura nel tempo la concentrazione di radon.

Se nel fabbricato è presente un piano interrato è opportuno creare un sistema di ventilazione naturale permanente, sia estiva che invernale, di tali ambienti (cantine, autorimesse, etc.) mediante applicazione alle finestre di ventole a circolazione naturale; in mancanza di finestre sarà necessario avvalersi di aspiratori elettrici collegati a condotti di evacuazione.

Se il fabbricato è invece dotato di un cavedio aerato sotto il pavimento del piano terra occorrerà provvedere alla ventilazione dello stesso mediante la realizzazione o l'ampliamento delle bocche di lupo in modo di farvi circolare l'aria.

Altri sistemi quali la depressurizzazione attiva del vespaio, la realizzazione di pozzi radon, l'aspirazione del gas dal sottosuolo etc. sono più complessi da realizzare e richiedono l'intervento di un tecnico specialista della materia per la loro preventiva valutazione.

Nella maggior parte dei casi comunque la ventilazione della cantina o del vespaio aerato sotto il pavimento del piano terra costituisce un efficace sistema per ridurre i rischi per la salute derivanti dalla presenza di gas radon ed è pertanto auspicabile che tale accorgimento venga sistematicamente applicato sia nelle nuove costruzioni che nei fabbricati esistenti.

