

Relazione tecnica

Campagna di misura della concentrazione di gas Radon indoor

Comunità Montana Monte Bronzone e Basso Sebino

Premessa

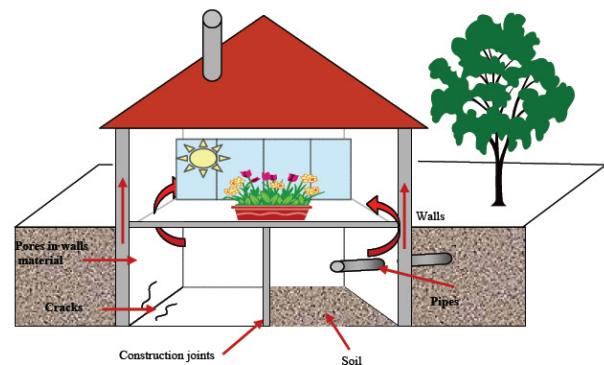
Che cos' è e da dove proviene il RADON

Il radon è un gas radioattivo naturale, incolore e inodore, che proviene dal sottosuolo; deriva da un'altra sostanza radioattiva naturale, l'uranio, che si trova in quantità variabili nel terreno e nelle rocce e che si trasforma, emettendo energia, in altri elementi, tra i quali il radon.

L'uranio si trova dappertutto sulla Terra, specialmente nelle zone rocciose e montuose. La principale fonte di immissione di radon nell'ambiente è quindi il suolo, insieme ad alcuni materiali da costruzione (es. tufo vulcanico) e, in qualche caso, all'acqua.

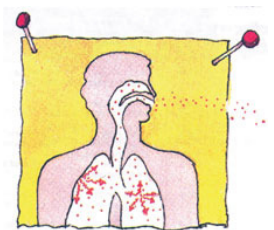
Il radon si diffonde facilmente anche attraverso le rocce e, una volta raggiunta la superficie, all'aperto si disperde, mentre penetrando all'interno di edifici attraverso crepe, fessure o punti aperti delle fondamenta, può concentrarsi negli ambienti chiusi, soprattutto se mal ventilati.

I locali più vicini al suolo sono particolarmente interessati dal fenomeno (piano interrato e piano terra).



I possibili effetti sulla salute

Questo gas rappresenta per la popolazione la principale fonte naturale di esposizione alla radioattività. Il radon infatti è instabile e si trasforma in altri elementi, altrettanto instabili, che si fissano alla polvere presente abitualmente nell'aria, vengono respirati e possono depositarsi sui tessuti di bronchi e polmoni, emettendo energia; i possibili effetti sulla salute dipendono dai livelli di radon cui sono esposte le persone e il pericolo consiste nell'aumento della probabilità di contrarre tumori polmonari, ricordando comunque che la principale causa di tumore polmonare è il fumo di sigaretta, responsabile di più dell'80% dei casi.



La normativa

Ambienti di lavoro: alcuni ambienti di lavoro sono soggetti al Decreto Legislativo n. 230/95 e s.m.i., integrato e corretto dal Decreto Legislativo n. 257 del 2001, in attuazione della Direttiva 96/29/ EURATOM.

Secondo tale normativa, entro 2 anni dall'inizio dell'attività gli esercenti hanno l'obbligo di svolgere valutazioni della concentrazione media annua di Radon in ambienti di lavoro sotterranei (cioè con almeno tre pareti sotto il piano di campagna), o con particolari caratteristiche (descritte nel decreto stesso), o situati in zone particolari (le "radon prone areas" definite dalle Regioni).

Secondo le "Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei", emanate dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome il 6 febbraio 2003, la valutazione della concentrazione media annua di radon ai sensi del D-Lgs. 241 deve essere eseguita necessariamente mediante campionamenti che coprano un intero anno solare.

La concentrazione media annua così valutata viene confrontata con i livelli indicati dalla normativa:

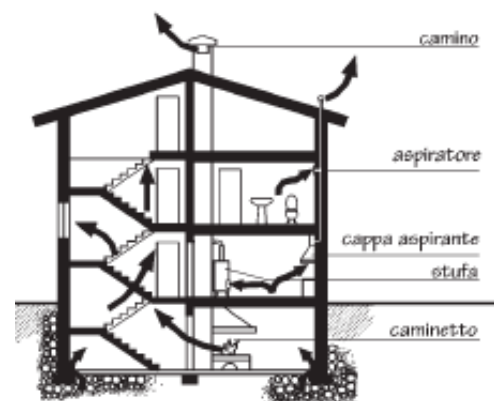
- se è inferiore a 400 Bq/m³ non è necessario alcun ulteriore provvedimento;
- se è compresa tra 400 e 500 Bq/m³ la valutazione deve essere ripetuta entro l'anno successivo,
- se è superiore a 500 Bq/m³ è necessario incaricare un Esperto Qualificato per gli opportuni adempimenti di radioprotezione (nel caso delle scuole invece si deve procedere direttamente alla bonifica)

Abitazioni: a livello nazionale non esiste, ad oggi, un riferimento normativo che stabilisce un livello massimo ammissibile per la concentrazione di gas radon nelle abitazioni. Si usa pertanto fare riferimento alla raccomandazione europea 90/143/Euratom (Raccomandazione della Commissione, del 21 febbraio 1990, sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi – G.U. n. L 080 del 27/03/1990), in base alla quale per gli edifici esistenti non si ritiene necessaria l'adozione di alcun provvedimento correttivo se la concentrazione media annua di radon è inferiore a 400 Bq/m³.

La prevenzione

L'esposizione al radon negli edifici esistenti può essere minimizzata aumentando la ventilazione negli ambienti chiusi e limitando la permanenza delle persone nei locali in cui la concentrazione di radon risulti più elevata. A volte può anche essere indicato intervenire con delle azioni di risanamento, da valutare a seconda dello specifico caso:

- depressurizzazione del suolo;
- ventilazione del vespaio;
- sigillatura delle vie d'ingresso;
- pressurizzazione dell'edificio.



La presenza di radon in Italia e in Lombardia

Le prime informazioni sulla distribuzione territoriale del radon in Italia sono derivate dalla **indagine nazionale**, svolta con rivelatori a tracce a pellicola fotografica, indagine che ha coinvolto circa 5000 abitazioni in tutta Italia tra il 1989 e il 1997.

La media annuale nazionale della concentrazione di radon è risultata essere	70 Bq/m ³ ;
la percentuale di abitazioni con concentrazione superiore a 400 Bq/m ³ :	0.9%

In Lombardia l'indagine ha interessato 818 abitazioni collocate in 34 comuni (quattro con più di 100.000 abitanti: Milano, Brescia, Monza e Bergamo)

La media annuale regionale della concentrazione di radon è risultata essere 116 Bq/m³;
la percentuale di abitazioni con concentrazione superiore a 400 Bq/m³: ~ 2,5 %

Da questi dati si può dedurre che la Lombardia è risultata essere una tra le regioni italiane più interessate dalla presenza di radon nelle abitazioni.

Tra l'altro, le maggiori concentrazioni di radon sono state rilevate, oltre che in un'area ristretta a nord-est di Milano, in provincia di Sondrio e **in provincia di Bergamo**, dove sono state coinvolte 185 abitazioni in 10 Comuni, con medie comunali variabili tra 103 e 191 Bq/m³.

Si tratta di valori abbastanza elevati se si considera che lo scopo dell'indagine era stimare l'esposizione della popolazione al radon e quindi erano stati esaminati ambienti situati a vari livelli, anche superiori al piano terra.

E' stata successivamente svolta, nel 2003-2004, una nuova **indagine a livello regionale**, che ha interessato 541 comuni lombardi, per un totale di quasi 4000 punti di misura (locali situati solo a piano terra, sia in luoghi di lavoro, sia in abitazioni).

Anche in questo caso le misure hanno avuto durata annuale e sono state effettuate attraverso l'impiego di dosimetri passivi (CR-39), collocati nei punti prescelti per due semestri consecutivi.

La provincia di Bergamo è risultata ancora una volta una delle aree lombarde più interessate dal fenomeno.

In base all'esito di tale campagna i comuni della **Comunità Monte Bronzone-Basso Sebino** sarebbero mediamente a rischio medio-basso di produrre elevate concentrazioni di radon indoor: **la probabilità di avere edifici con superamento del livello di 400 Bq/m³ al piano terra è, per tutti, intorno all'1%.**

Tuttavia non va esclusa la possibilità di riscontrare concentrazioni di radon elevate anche in singoli edifici situati in zone mediamente caratterizzate da concentrazioni basse, soprattutto se si tratta di costruzioni piuttosto datate e con caratteristiche costruttive che favoriscono la penetrazione e la concentrazione del radon negli ambienti.

Da queste considerazioni è derivata la decisione di effettuare la presente indagine su alcuni edifici pubblici (da 2 a 4) per ciascuno dei Comuni interessati.

In accordo con i Comuni stessi, sono state scelte scuole, municipi e biblioteche.

All'interno di ciascun edificio sono stati individuati alcuni locali (in genere 3-4, in funzione delle dimensioni dell'edificio) nei quali sono stati posizionati, a cura di personale ARPA, i rivelatori. Si è cercato di individuare gli ambienti più a rischio (in quanto più a contatto con il terreno), ma comunque con fattore di occupazione abbastanza elevato, distribuiti in modo da rappresentare la situazione dell'intero edificio.

Sono stati considerati complessivamente 103 locali, distribuiti su 33 edifici.

Metodo di misura:

I rivelatori a tracce utilizzati sono costituiti da un contenitore di plastica (di tipo RSFS), il quale funge da camera di diffusione e filtro, e da un rivelatore in materiale plastico (CR-39) sensibile alle radiazioni alfa emesse da Radon-222 e dai suoi prodotti di decadimento all'interno della camera di diffusione. Al termine del periodo di esposizione stabilito, i rivelatori vengono sottoposti a sviluppo chimico delle tracce latenti e a conteggio delle tracce tramite sistema ottico Radosys.

Ad ogni rivelatore di questo tipo è stato accostato un rivelatore analogo (in configurazione tipo RSE) che è stato utilizzato solo come controllo, i risultati del quale non sono riportati.

I rivelatori impiegati per questa indagine sono stati sottoposti ad esposizioni controllate, al fine della taratura del sistema, presso l'Istituto Nazionale di Metrologia Radiazioni Ionizzanti (ENEA), dicembre 2006.

Le concentrazioni di radon valutate con questo sistema e con questa partita di rivelatori sono soggette ad incertezza composta variabile tra il 10% (a 200 kBq h/m³) e il 6% a (2000 kBq h/m³).

La minima concentrazione di radon rivelabile con posizionamenti della durata di 6 mesi è stata stimata pari a 10 Bq/m³.

Risultati e conclusioni

I valori di concentrazione media riferiti al periodo di rilevazione (dalla fine di febbraio alla metà di giugno 2008) sono risultati sempre **inferiori a 400 Bq/m³**.

Solo in due locali, situati entrambi nel comune di Tavernola, considerando l'incertezza di misura, si potrebbe arrivare a superare tale livello di riferimento.

Bisogna tuttavia precisare che i locali in questione si trovano al piano interrato e che quello caratterizzato dal valore più elevato è adibito ad archivio, quindi evidentemente poco aerato. Nell'altro locale, adibito a laboratorio, sarà sufficiente migliorare, per quanto possibile, il ricambio d'aria.

Nella presente indagine, il periodo di rivelazione si collocava tra la fine dell'inverno e la primavera, quando solitamente la concentrazione di radon rilevata in un determinato ambiente è abbastanza elevata rispetto alla media annua relativa al medesimo ambiente: durante i mesi più freddi, infatti, fattori atmosferici quali pressione e temperatura favoriscono l'emanazione del gas dal sottosuolo verso gli ambienti confinati, e la scarsità del ricambio d'aria ne favorisce la concentrazione.

I risultati delle misure eseguite portano quindi a ritenere che non solo la concentrazione di radon media nel periodo considerato, ma anche la concentrazione media annua sia inferiore al livello di riferimento di 400 Bq/m³ in tutti i locali esaminati.

I risultati ottenuti confermano quindi quanto già rilevato nella citata campagna di misura regionale del 2003-2004, cioè che mediamente il territorio in oggetto è caratterizzato da un rischio medio-basso di produrre concentrazioni elevate di radon.

Si rimanda comunque al rispetto della normativa relativa ai luoghi di lavoro e, per le nuove costruzioni, all'adozione delle tecniche edilizie più adatte alla prevenzione del "rischio radon", che non è mai nullo.

Il Dirigente del Laboratorio radiometrico
dott.ssa Silvia Arrigoni

Il Responsabile dell'U.O. Aria e Agenti Fisici
dott. Giacomo Gallinari