Radon e radiazioni ionizzanti

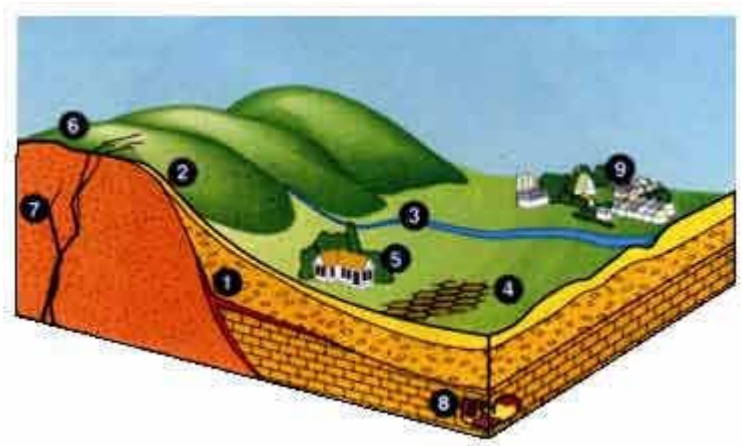
LE VIE DELL'ESPOSIZIONE AL RADON

Poiché la concentrazione del radon all'aria aperta è bassa e in media le persone in Europa trascorrono la maggior parte del loro tempo in casa, il rischi per la salute pubblica dovuto al radon è essenzialmente correlato all'esposizione a questo gas all'interno delle abitazioni.
Parecchi suoli contengono naturalmente quantità variabili di uranio, che regola la quantità di radon rilasciata. Il radon diffonde attraverso i pori e le spaccature del suolo, trasportato dall'aria o dall'acqua (nella quale è solubile).
Dato un certo contenuto di radon nel suolo, la quantità di gas rilasciata varia in dipendenza della permeabilità del suolo (densità, porosità, granulometria), **del suo stato** (secco, impregnato d'acqua, gelato o coperto di neve) **e dalle condizioni meteorologiche** (temperature del suolo e dell'aria, pressione barometrica, velocità e direzione del vento). In più, la concentrazione di radon decresce rapidamente con l'altitudine.

E' quindi chiaro che il radon è universalmente presente, ma la velocità di emissione varia significativamente nel tempo, anche per uno stesso luogo.

A livello regionale o locale, indipendentemente dalle condizioni prevalenti in un dato periodo, il fattore che più influenza il rilascio di radon è la geologia (per esempio il contenuto di uranio delle rocce). In parole povere **è più facile che contengano radon i terreni granitici e vulcanici**, così come le argille contenenti alluminio. Ci sono eccezioni a ciò, tuttavia: si possono trovare miniere di uranio in terreni sedimentari, o radon in suoli calcarei.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI RISCHIO DI UN'AREA (fonte: *www.radon.it*)



Dalla conoscenza della caratteristiche Geologiche e dei suoli di un'area e' possibile risalire alla potenziale presenza di Radon nelle abitazioni dell'area di interesse. Questi fattori contribuiscono alla probabilità che elevati livelli di Radon indoor vengano riscontrati nelle abitazioni.

1. Rocce ricche di Uranio e Thorio nei suoli dell'area
2. Elevata permeabilita' dei suoli
3. Suoli ben drenati o asciutti durante lunghi periodi dell'anno
4. Presenza di profonde fratture di trazione nei mesi estivi
5. Collocazione di pendio o versante
6. Sottili coltri di copertura sulle rocce superficiali
7. Basamento roccioso fratturato
8. Basamento roccioso ricco di cavita' e caverne anche carsiche
9. Elevati livelli di Radon sono noti in abitazioni vicine

La maggior parte del radon presente in una casa proviene dal suolo sul quale essa è costruita. **Se il basamento ha un pavimento di fango, il radon può penetrare facilmente. Se il pavimento è di cemento, il radon penetra attraverso le spaccature che si formano con il tempo, lungo le tubature o attraverso le giunture tra i muri.**
Il radon può anche provenire - in misura minore - dai muri, se essi sono stati edificati utilizzando materiali radioattivi (tufi vulcanici, per esempio) o dai rubinetti, se l'acqua contiene del radon disciolto.
Il radon emesso all'interno di una casa tende a restare lì. Se non si prendono misure speciali, la pressione all'interno di una casa è leggermente più bassa che all'esterno. L'aria interna tende a stagnare piuttosto che a rinnovarsi.
Per un dato terreno, e indipendentemente dal tempo, la concentrazione finale di radon in una casa è quindi dipendente dal tipo di costruzione.
Dipende anche, in larga misura, dalla ventilazione, sia passiva (cattivo isolamento) che attiva (aprire le finestre a intervalli lunghi o brevi, per esempio).
Il ruolo ricoperto dalle condizioni meteorologiche (vento, pressione barometrica, umidità) spiega non solo le variazioni stagionali della concentrazione di radon in una data casa, ma anche le differenze osservate tra i livelli diurni e notturni.

MISURE DELLE CONCENTRAZIONI DOMESTICHE DI RADON IN EUROPA

Il rischio correlato alla presenza di radon ha causato un aumento del lavoro dei ricercatori, degli esperti e dei responsabili della salute pubblica. Per valutare l'entità del problema, sono state effettuate misure di livelli di radon nelle case in quasi tutti i Paesi europei negli ultimi 10 anni. **E' stato rilevato che un basso livello medio nazionale non esclude l'esistenza di aree limitate ad alta concentrazione di radon.** In molti casi la Commissione Europea ha appoggiato la realizzazione di queste campagne.
La Comunita' Europea, infatti, con la Raccomandazione n. 143 del 21 febbraio 1990 ha stabilito criteri per la protezione del pubblico contro l'esposizione indoor al Radon. La direttiva CEE 106/89 si puo' inoltre considerare una norma quadro per la regolamentazione dell'impiego dei materiali edilizi permanentemente incorporati in opere di costruzione
In ambito Nazionale l'ENEA ha svolto una serie di ricerche in alcune zone di Roma e dell'Alto Lazio che evidenziano una presenza di Radon molto variabile tra i 100 e 400 Bq/mc (Becquerel al metro cubo) con punte di 1000 ed oltre Bq/m3 contro una media nazionale di circa 75 Bq/mc.

Considerato che una dose di 50 Bq/mc corrisponde ad una dose di radiazioni circa tre volte maggiore a quella che mediamente si riceve nel corso della propria vita per lo svolgimento di indagini mediche, si puo' ben comprendere come tale prodotto di decadimento costituisca un vero pericolo per l'uomo.

CONCENTRAZIONE DI RADON IN ITALIA PER REGIONI

L'Agenzia Nazionale per la Protezione Ambiente (ANPA), l'Istituto superiore della Sanità e gli Assessorati regionali alla

sanità hanno svolto, nei primi anni '90, un'indagine sull'esposizione della popolazione italiana alla **radioattività che, nelle abitazioni italiane, è pari al 75 Bq/mc, valore considerato medio-alto in confronto alla media mondiale che è di 40 Bq/mc.**

LIGURIA, MARCHE, BASILICATA	**20-40 Bq/mc**
VAL D'AOSTA, TRENTINO, VENETO, EMILIA ROMAGNA	**40-60 Bq/mc**
TOSCANA, UMBRIA, MOLISE, PUGLIA	**40-60 Bq/mc**
PIEMONTE, ALTO ADIGE, SARDEGNA, ABRUZZO	**60-80 Bq/mc**
CAMPANIA, FRIULI VENEZIA GIULIA	**80-100 Bq/mc**
LOMBARDIA, LAZIO	**100-120 Bq/mc**

Ecco **i principali limiti raccomandati** da organismi internazionali, normative nazionali ed istituzioni ambientali:

ENTE O PAESE	LIVELLO IN Bq/mc
Gran Bretagna	**200**
Germania	**250**
CEE (1990)	**400** (200 per le nuove abitazioni)
Svezia (1990)	**200** (70 per le nuove abitazioni)
EPA (USA)	**150**
ASHRAE* (USA)	**37**
OMS	**370** (100 per le nuove abitazioni)
Svizzera (Canton Ticino)	**400** (>1000 diniego concessione ad edificare)
* *Associazione tecnici riscaldamento, refrigerazione e condizionamento*	

I RISCHI POSTI DAL RADON

Sia gli studi sull'uomo (studi epidemiologici) che quelli sugli animali (studi sperimentali) hanno approdato a una conclusione evidente: il rischio posto dal radon è quello di cancro ai polmoni.
In più, il radon da solo è la seconda causa di cancro al polmone dopo il tabacco.
I risultati degli studi in corso potrebbero, tra pochi anni, fornire una risposta a molti interrogativi. Nondimeno, possiamo ora concludere, sulla base delle conoscenze attuali, che l'esposizione al radon nelle case pone un considerevole problema per la salute pubblica.
I rischi da Radon possono essere divisi in due grandi gruppi:
Rischi per FUMATORI
Rischi per NON FUMATORI.
Questa differenza deriva dal fatto che il particolato aspirato durante il fumo, si lega con particelle attive ed irradia i polmoni dall'interno dell'organismo provocando effetti di danno biologico maggiori.
L'**EPA** (Agenzia Americana per l'Ambiente) definisce in 4 pCi/L (4 picocurie per litro) pari a **148 Bq/mc** (Becquerel per metro cubo) il limite oltre il quale e' consigliabile prevedere tecniche di riduzione del Radon.
In Europa la Comunità Europea ha determinato tale soglia in:
200 Bq/mc per le nuove costruzioni
400 Bq/mc per le abitazioni esistenti (Raccomandazione Euratom 143/90).

In ogni caso la determinazione Europea non ha forza di Legge e pertanto tali limiti rimangono solo una indicazione consigliata. Recentemente la pubblicazione del Decreto Legislativo 241/2000 ha introdotto per la prima volta nella legislazione italiana il concetto di *radioattivita' naturale* e prevedendo valori di soglia solo per gli ambienti di lavoro. Gli ambienti residenziali, ai sensi di legge, restano quindi per ora, fuori da ogni controllo.