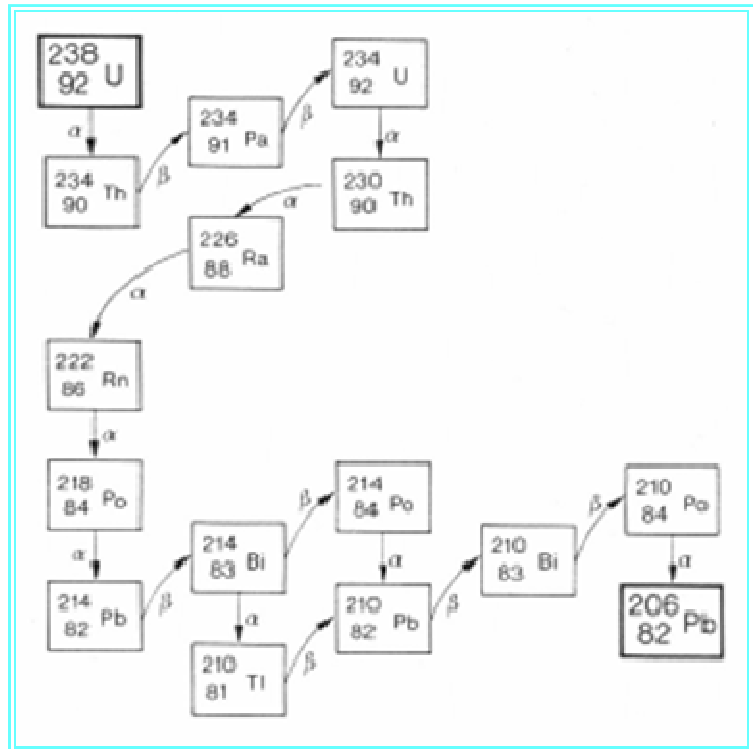


# RADON QUESTO SCONOSCIUTO

## COSA E' IL RADON

Il RADON è un gas nobile che si origina come prodotto inevitabile della catena di decadimento che ha inizio con l'uranio-238 e prosegue per il gas radioattivo rado-222. Il rado decade per mezzo di emissione alfa, e ha un periodo di dimezzamento di circa 4 giorni. Questo gas può filtrare dal suolo nelle nostre case, dove i prodotti del suo decadimento possono creare un grave rischio per la salute. Adottando una prospettiva temporale vasta, possiamo riconoscere che il problema del rado, che può riscontrarsi in qualche abitazione, risale in definitiva al fatto che vari miliardi di anni fa qualche supernova produsse in grande abbondanza, nel corso della sua esplosione, uranio-238...



Poiché il RADON è un gas incolore ed inodore, i suoi effetti non sono direttamente avvertibili dai sensi dell'uomo. Al contrario alcuni animali ne sentono gli effetti indesiderati e si allontanano naturalmente da quei luoghi. Oggi è possibile però risalire alla presenza di Radon principalmente con due tipi di dispositivi:

I Rivelatori Passivi

I Rivelatori Attivi.

Per **Rivelatori Passivi** si intendono, dispositivi che non necessitano di alimentazione elettrica; dopo un tempo di permanenza, la cui durata dipende dal tipo di rivelatore, vengono rimossi e soggetti in laboratorio a procedure di tipo chimico-fisico per la determinazione della concentrazione media nel periodo di integrazione.

I **Rilevatori attivi** sono costituiti da strumenti dotati di un particolare sensore Geiger sensibile prevalentemente alla radiazione alfa. I risultati sono più attendibili ma il costo per l'analisi è più elevato. Vanno usati per determinazioni accurate in genere laddove i rivelatori passivi hanno determinato concentrazioni preoccupanti di Radon. Esistono analizzatori che individuano, sulla base delle energie rilasciate durante il processo di decadimento e la presenza dei prodotti figli.



## Il Radon nell'acqua

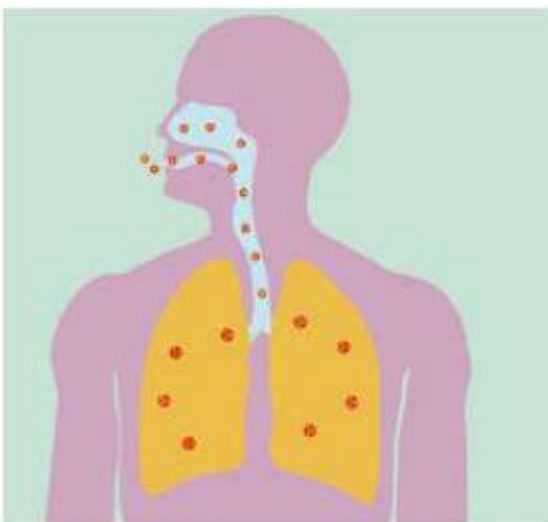
Poiché il RADON si tratta di un gas inerte, si può muovere liberamente attraverso un materiale poroso come il terreno. Quando i pori sono saturi d'acqua, come nel caso del terreno e delle rocce sotto il livello della falda freatica, il radon si dissolve nell'acqua e viene da essa trasportato. Il terreno saturo d'acqua con una porosità del 20 % e una concentrazione di radio di 40 Bq/kg, che costituisce la media mondiale della crosta terrestre comporta, in situazione di equilibrio, una concentrazione di radon nell'acqua freatica dell'ordine di 50 Bq/l.



Particolare attenzione deve essere posta nel caso di acque di pozzo utilizzate nell'immediato. Difatti mentre le acque che vengono distribuite in acquedotto di medio/lunghe dimensioni o sono trattate in sistemi che le espongono all'aria, hanno il tempo di rilasciare il radon (4 giorni per il decadimento), le acque che presentano alte concentrazioni di radon e che vengono utilizzate nell'immediato e/o conservate in ambiente chiuso, posso preservare la concentrazione a livelli elevati.

Nel caso delle acque dolci superficiali il problema non si pone, in quanto esposte all'aria. Le acque salate, per la presenza di Sali il radon diffonde di meno e posso provocare maggiore esposizione.

L'esposizione causata dal radon presente nell'acqua è un fenomeno per lo più analogo a quello del radon nelle abitazioni. Pertanto occorre applicare analoghi criteri radiologici di protezione. Considerando sia l'ingerimento che l'inalazione, la dose efficace annuale connessa a un'acqua contenente 1000 Bq/l di radon, secondo le conoscenze attuali, è del tutto paragonabile a quella causata da una concentrazione di radon in aria in ambiente chiuso pari a 200 Bq/m<sup>3</sup> e che rappresenta il livello di progettazione definito nella Raccomandazione 90/143/Euratom. La Raccomandazione 928/01 della Comunità Europea suggerisce quindi che le acque destinate a consumi umani siano caratterizzate preferibilmente da concentrazioni minori di 100 Bq/litro e che non superino i 1000 Bq/litro.



*I prodotti del decadimento del radon, una volta inalati, possono depositarsi sui tessuti polmonari e rilasciare la radiazione radioattiva.*

## PROTEZIONE E TECNICHE DI RISANAMENTO

Per affrontare il problema radon bisogna innanzi tutto differenziare gli interventi da eseguirsi su costruzioni esistenti o su edifici in fase di progettazione. Nel primo caso gli accorgimenti saranno limitati, per non arrecare eccessivi danni all'abitazione, mentre per gli edifici in fase progettuale è possibile mettere in atto le tecniche più adeguate e che incideranno in maniera irrisoria sul costo finale dell'opera. Per questo motivo è auspicabile l'inserimento nei regolamenti edilizi di corrette pratiche edificatorie volte alla mitigazione dei rischi. La considerazione su esposta per gli edifici esistenti e da costruire, ha portato la UE nella Raccomandazione 143/90, a consigliare due diversi valori di soglia differenziati per le abitazioni esistenti e da realizzare.

Sono possibili diversi tipi di intervento per ridurre la concentrazione nell'aria del Radon e dei discendenti quali tecniche di "impedimento":

- realizzazione di sigillatura dei pavimenti e delle pareti interrato con materiali non permeabili o poco permeabili al gas Radon;

- isolamento delle strutture dal terreno con sistemi (guaine o altro) impermeabilizzanti

Le tecniche d'intervento che permettono la fuoriuscita del gas radon dalle abitazioni si suddividono essenzialmente in tecniche attive e tecniche passive . Queste ultime, dove possibile, sono da preferirsi perché più semplici e meno onerose, quali:

- ventilazione (aerazione) frequente dei locali;

- realizzazione di ventilazione forzata nei locali interessati, con un numero adeguato di ricambi/ora a tutta aria esterna;

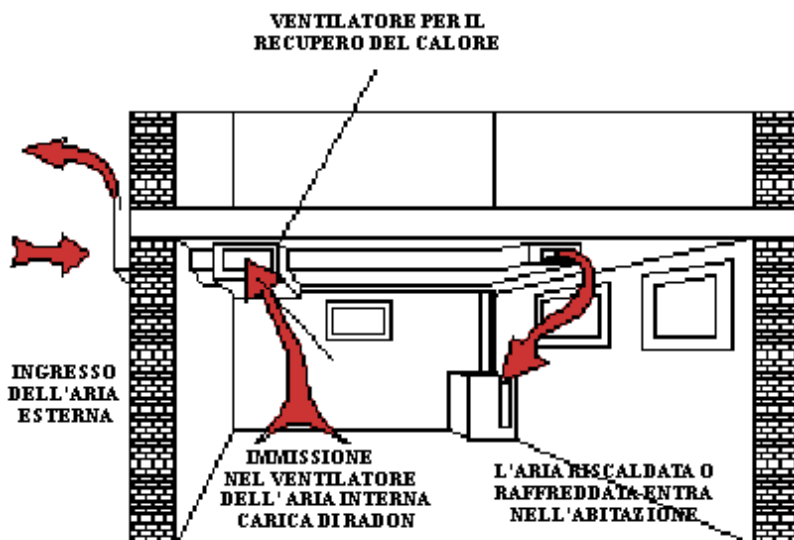
- realizzazione di ventilazione dell'interno dei muri cavi e dei mattoni cavi sui quali è poggiato il pavimento;

- realizzazione di intercapedini aerate al di sotto del pavimento e tra le pareti interrato ed il terrapieno circostante;

- messa in opera di sistemi di aspirazione che risucchino i gas provenienti dal suolo sottostante, limitandone la parte che raggiunge il pavimento e le pareti interrato.

## TECNICHE DI VENTILAZIONE

### **RIDUZIONE DEL RADON PER MEZZO DI VENTILATORI PER IL RECUPERO DEL CALORE**



La ventilazione naturale ( tecnica passiva ): è un accorgimento che diminuisce la concentrazione del gas, permettendo così una diluizione del radon. Si attua quando i valori di concentrazione interni misurati non sono molto elevati. L'apertura di finestre e porte è un espediente efficace negli insediamenti urbani e rurali ma solo quando il clima consente una continua ventilazione.

**La ventilazione forzata ( tecnica attiva )** : è un artificio che permette la fuoriuscita del gas in maniera razionale evitando , nelle stagioni più fredde, un eccessivo dispendio termico. Un calcolo accurato permette di convogliare all'esterno un volume d'aria ben noto che può variare secondo la concentrazione permettendo un ricircolo misurato; si parla in questo caso di Ventilazione Meccanica Controllata VMC. La VMC si realizza grazie ad un ventilatore che può essere installato sul sistema centrale se esistente o che può essere installato direttamente in punti strategici dell'abitazione. Il rateo di ricambio sarà conforme alla norma UNI 10339.

Nei casi in cui i valori di concentrazione interni misurati sono elevati e' importante considerare il rapporto edificio-suolo; se il terreno costituisce la fonte primaria di radon o se l'ingresso del gas avviene secondo un diverso meccanismo. A seconda del tipo di fondazione dell'edificio e delle tipologie costruttive annesse, si possono ipotizzare diversi tipi d'intervento. E' sempre comunque necessario che un Tecnico individui la soluzione piu' appropriata alla situazione locale

- a) **La depressurizzazione attiva del vespaio ( tecnica attiva )** : la diversa concentrazione del radon nelle abitazioni può dipendere anche dalla differenza di pressione tra il suolo e gli ambienti stessi e, in questo caso , è possibile diminuire la quantità di radon in ingresso modificando le condizioni di pressione. Un opportuno drenaggio costituito da pietrame permette la captazione del gas, mentre il suo allontanamento è affidato a condotti d'aspirazione forzata
- b) **La suzione del sottosuolo ( tecnica attiva )** : in alcuni edifici si provvede al drenaggio al fine di allontanare le acque dal terreno e quando questa tubazione ( perforata ) forma un anello continuo , è possibile sfruttarla per far allontanare il radon. Applicando un estrattore al pozzetto di raccolta posto lontano dall'abitazione, si crea una depressione che permette l'estrazione del gas : si ottiene in taluni casi una riduzione del 98% .
- c) **La tecnica della parete ventilata ( tecnica attiva o passiva )**. Quando esiste un'intercapedine tra i muri interni ed esterni, i movimenti convettivi naturali o forzati permettono l'allontanamento del gas evitando quindi l'ingresso nell'abitazione. Interventi più semplici ma ugualmente efficaci possono essere: la realizzazione di una presa d'aria esterna, la sigillatura di tutti gli interstizi attorno alle condotte tecnologiche (acqua, gas, elettricità ecc), la non perforazione del solaio con apparecchi da illuminazione ad incasso o botole, la sigillatura delle finestre, la sigillatura della porta d'accesso del piano interrato .

La scelta del tipo di intervento, o della combinazione di più tipi di intervento, in ogni particolare situazione deve essere effettuata sulla base di specifico studio preliminare.

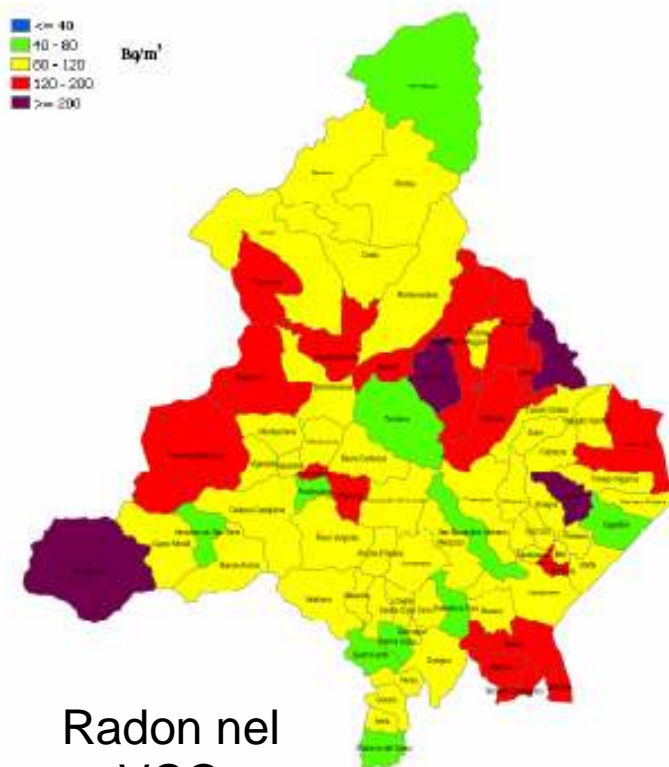
Al termine occorre verificare il risultato conseguito mediante accurate misurazioni, in quanto spesso l'attuazione degli interventi scelti non ha dato i risultati prefissati.

<b>Strategie di mitigazione: analisi comparata</b>		
<b>Tecnica</b>	<b>Riduzione di Radon Prevedibile</b>	<b>Commenti</b>
Depressurizzazione delle Fondazioni	80%-99%	Ottimo per suoli permeabili o con vespaio.
Aspirazione sotto guaina	90%-99%	Ottimo se la guaina e' ben saldata e uniformemente posizionata sull'impronta della casa.
Aspirazione muraria	50%-99%	Per costruzioni con blocchi forati senza interruzioni di continuita'.
Aspirazione da pozzo di drenaggio	90%-99%	Ottimo se le condizioni di fondazione permettono una buona mobilita' dell'aria .
Ventilazione naturale nella cantina	0%-50%	Costi variabili.
Sigillatura delle vie di ingresso	0%-50%	Normalmente usato in combinazione con altre tecniche, richiede materiali adatti e cura nella esecuzione.

Pressurizzazione della costruzione	50%-99%	Buono per scantinati isolati dall'esterno e dai piani superiori.
Ventilazione naturale	Variabile	Significativa perdita di calore ed aggravio dei costi di riscaldamento.
Ventilazione a recupero di calore	25%-50% se per tutta la casa; 25%-75% se solo per la cantina	Uso prevalente nelle cantine

**RICORDA: arieggia frequentemente o ventila i locali, soprattutto se sono interrati, seminterrati o a contatto del terreno!**

ALLEGATO M – Rappresentazione cartografica delle medie comunali al piano terra e tabella dei dati medi comunali per la provincia di Verbania



Radon nel  
VCO

**Fonti di riferimento:**

<http://it.wikipedia.org/wiki/Radon>

<http://www.edilitaly.com/radon/>

[http://www.arpa.veneto.it/agenti\\_fisici/docs/radon/Allegato\\_6.zip](http://www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/docs/radon/Allegato_6.zip)

[http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Radioattivita\\_e\\_radiazioni/Radon/](http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Radioattivita_e_radiazioni/Radon/)

[ARPA PIEMONTE](#) - [ARPA](#)

by RTVCO 2009