LA GESTIONE DEL RISCHIO RADON

Origine naturale del Radon

Venerdì 12 aprile 2024
Università degli Studi dell'Insubria
Aula Magna «Granero-Porati»

Dott. Geol. Federico Manicone

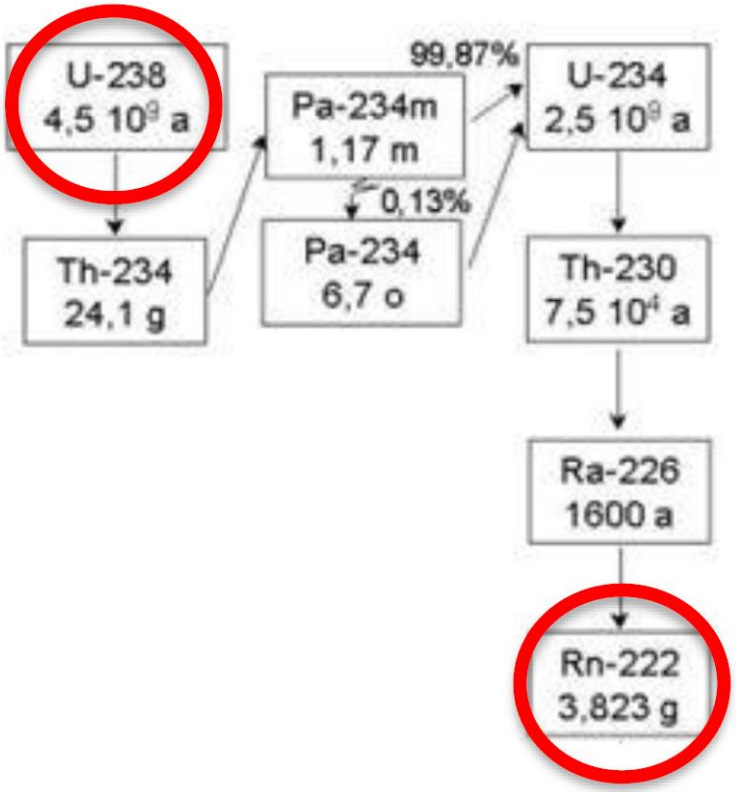
GeoBIM

Origine naturale del Radon

Il radon è un gas di origine naturale emesso nel processo di decadimento radioattivo dell'uranio, elemento che si trova nelle rocce e nel terreno e può diffondersi attraverso di essi fino alla superficie.

Poiché il radon è un gas, ha una mobilità molto maggiore dell'uranio e del radio, che sono fissati nella materia solida delle rocce e del suolo.

E' estremamente mobile, incolore e inodore, e può trovarsi anche nei materiali da costruzione.



Origine Geologica del Radon

Tutte le rocce contengono una certa quantità di uranio, anche se la maggior parte ne contiene solo una piccola quantità, tra 1 e 3 parti per milione (ppm).

Le rocce, degradandosi meccanicamente e chimicamente formano i suoli sulla superficie terrestre.

Il contenuto di uranio nel suolo, sarà all'incirca uguale al contenuto di uranio della roccia da cui il suolo è derivato.

La geologia del territorio è uno dei parametri utilizzati per la definizione delle aree prioritarie (zone nelle quali la stima della percentuale di edifici che supera il livello di riferimento di 300 Bq/m^3 è pari o superiore al 15%, D. Lgs. 101/2020 art. 11).

GeoBIM s.r.l. Via Savona 69 – 20144 Milano (MI)

Origine Geologica del Radon

Alcuni tipi di rocce hanno una maggiore concentrazione di Uranio. Questo dipende dal contenuto di fosfato il quale include alti quantitativi di isotopi che provengono dalla serie del U238.



Queste rocce sono di origine vulcanica per lo più di colore chiaro, come graniti, sieniti e fonoliti e i loro suoli possono contenere fino a 100 ppm di uranio.

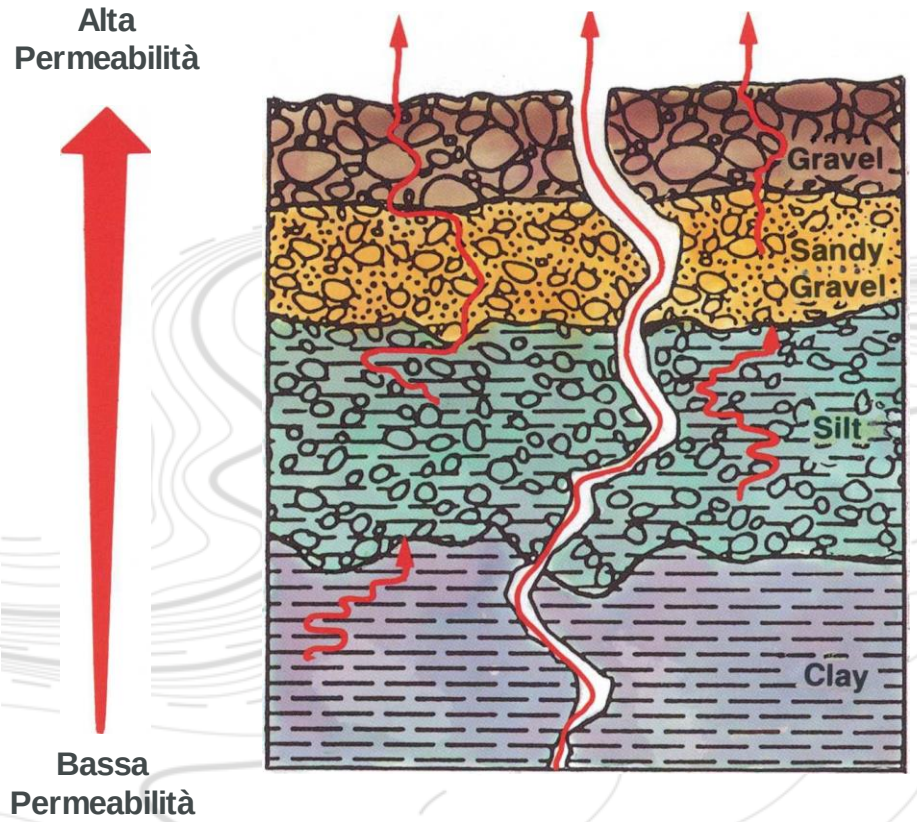
Rocce di origine sedimentaria come calcari e arenarie, hanno emissioni molto basse (marmi, travertini, ecc…)



Diffusione del Radon nel sottosuolo

La diffusione del radon in ambienti indoor è funzione del contesto geologico ma non solo. Alcuni parametri fisici caratteristici sono determinanti per favorire la risalita del gas, come:

Permeabilità e fratturazione: Il radon si muove più facilmente attraverso terreni permeabili come sabbia grossolana e ghiaia, rispetto a terreni impermeabili come le argille che ne impediscono la diffusione. Le fratture in roccia consentono al radon di muoversi più rapidamente.

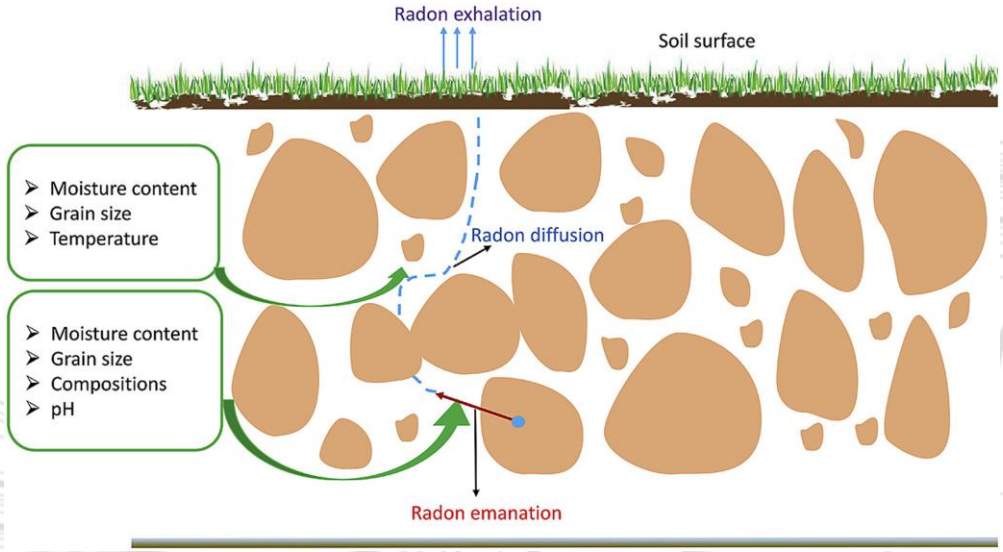


Diffusione del Radon nel sottosuolo

Contenuto d'Acqua: se il livello del contenuto d'acqua nel terreno aumenta, la mobilità del Radon viene ridotta, infatti, il radon nell'acqua si muove più lentamente del radon nell'aria e quindi percorre distanze più brevi nei terreni umidi rispetto a quelli asciutti prima di decadere.

Altri parametri fisici: Temperatura e Ph

Per questi motivi, gli immobili in aree con suoli e rocce di origine vulcanica, altamente permeabili e insaturi, possono avere alti livelli di concentrazione radon indoor.

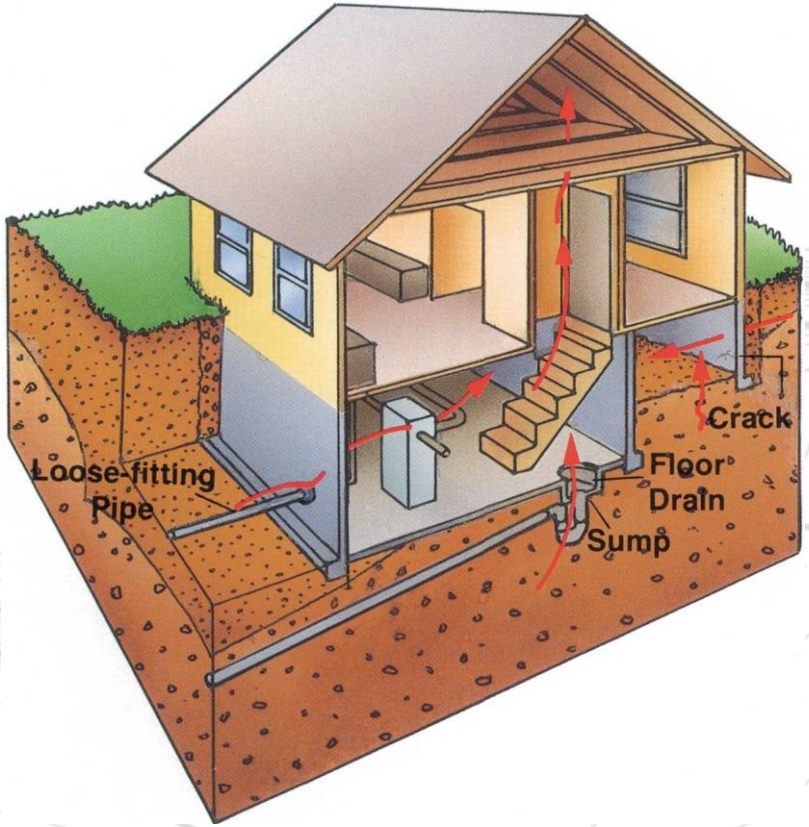


Radon negli edifici

Se l'immobile si trova in una zona con un alto potenziale di radon, è più probabile che abbia un problema di radon indoor.

Tuttavia, il modo in cui è costruita una casa può aumentare il rischio, quindi anche in aree con un basso potenziale di radon, alcuni immobili possono avere livelli di radon dannosi per la salute.

La quasi totalità dei casi studio con concentrazioni elevate sono state riscontrate negli edifici esistenti, non in quelli di recente costruzione.



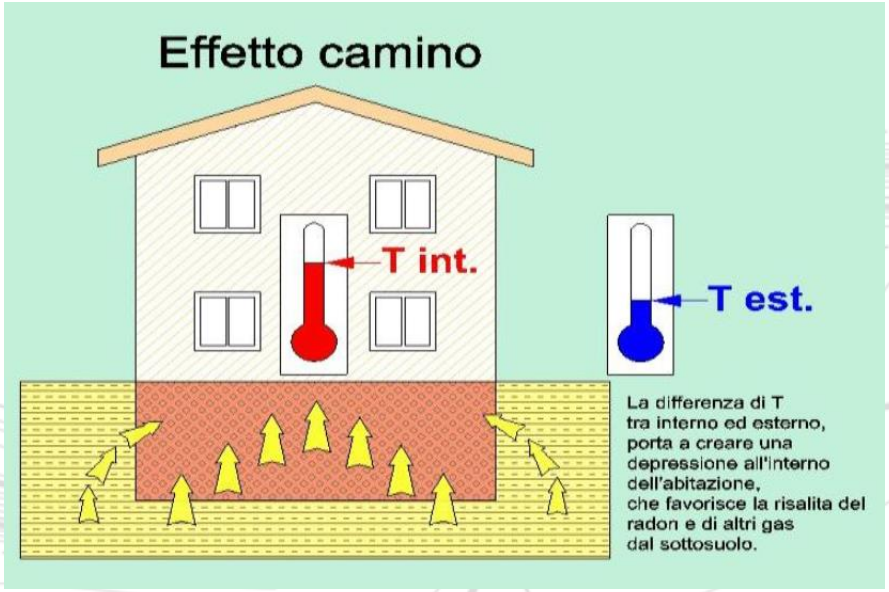
Radon negli edifici

Caratteristiche dell'edificio che aumentano la probabilità di ingresso di radon	
Scavo di fondazione	- effettuato minando la roccia - in area di riempimento, su ghiaia o sabbia - in terreni di fondazione con crepe o molto permeabili, anche se al di fuori delle aree a rischio radon
Attacco a terra	- contatto diretto del primo solaio e/o di alcune pareti con il terreno - mancanza di vespaio areato
Superfici permeabili	- pavimenti naturali in terra battuta, ciotoli, ecc. - solai in legno - pareti in forati - muratura in pietrisco
Punti di infiltrazione	- fori di passaggio cavi e tubazioni - giunti o fessurazioni in pavimenti e pareti - pozzetti ed aperture di controllo - prese elettriche nelle pareti della cantina - camini, montacarichi, etc.
Distribuzione spazi	- locali interrati o seminterrati adibiti ad abitazione - presenza di scale aperte che conducono alla cantina
Fruizione	- nulla o scarsa ventilazione dei locali interrati - scarsa ventilazione dei locali abitati - lunga permanenza in locali interrati o seminterrati

Radon negli edifici

I fattori che facilitano la presenza di radon indoor sono principalmente tre:

1.Differenza di pressione dell'aria tra il suolo e l'interno dell'immobile causata essenzialmente dalla differenza di temperatura tra interno ed esterno dell'edificio, crea il così detto "effetto camino". Tale effetto provoca un "risucchio" dell'aria esterna, anche dal suolo, verso l'interno dell'edificio.



Radon negli edifici

2. la presenza di aperture nelle superfici dell'immobile con contatto a terra, come l'ingresso di servizi, giunzioni, pozzetti, materiali permeabili, crepe.
3. l'aumento della permeabilità attorno al seminterrato e alla base dell'edificio dovuta ai materiali di riempimento e sottofondi granulari.



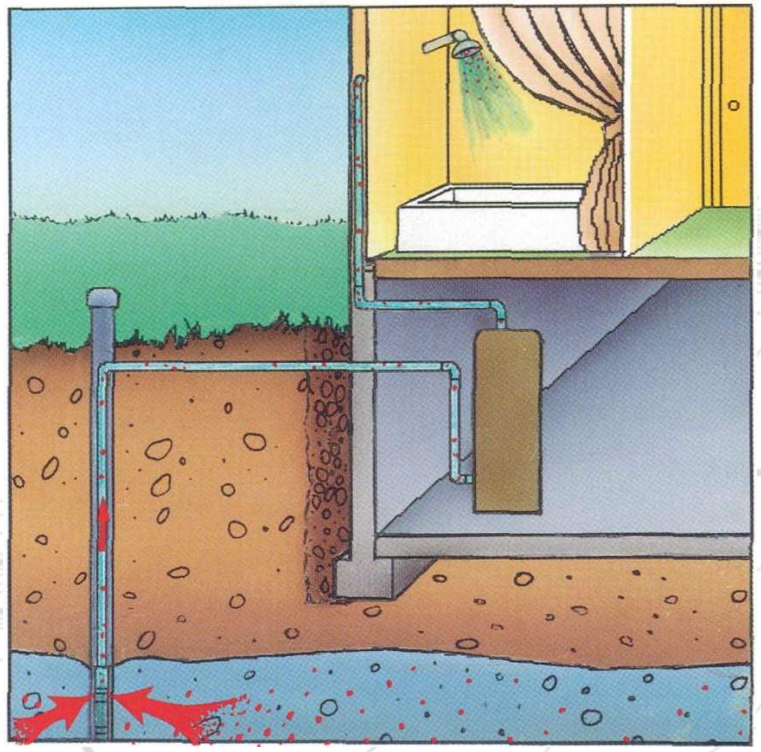
Radon negli edifici – i sistemi idrici

Il radon può entrare negli edifici anche attraverso i sistemi idrici, contribuendo al livello di radon nell'aria in ambienti indoor.

Le aree che hanno maggiori probabilità di avere concentrazioni di radon nelle falde acquifere sono quelle che hanno alti livelli di uranio nelle rocce.

Nelle grandi città, il trattamento dell'acqua nei grandi sistemi comunali aera l'acqua, consentendo al radon di fuoriuscire.

Ritardando inoltre l'uso dell'acqua la maggior parte del radon rimanente sarà decaduto.

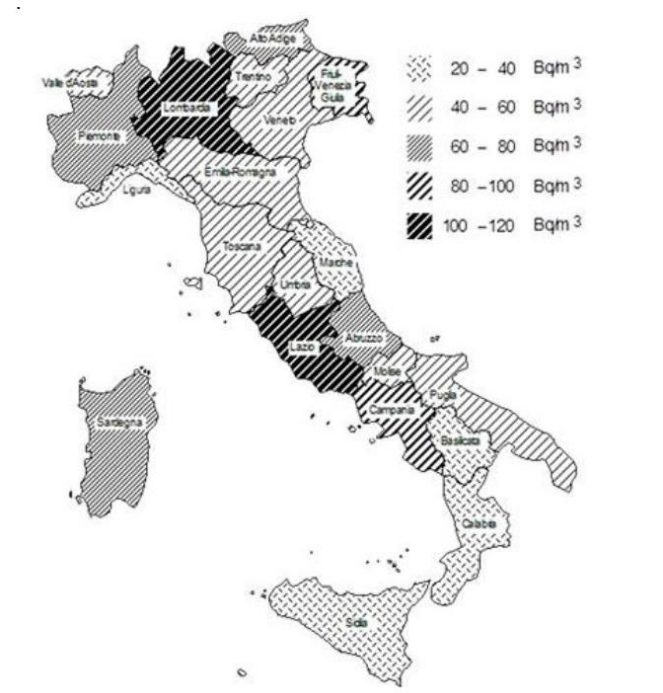


Livelli di radon a scala nazionale

In Italia negli ultimi 30 anni sono state realizzate numerose campagne di misurazione di concentrazione di gas radon in luoghi chiusi, promosse dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'ISPRA (oggi ENEA), allo scopo di valutare l'esposizione della popolazione.
E' emerso che il valore medio nazionale della concentrazione di radon è di oltre 70 Bq/m^3 [fonte ENEA], superiore a quello della media europeo stimato in circa 59 Bq/m^3.

L'art. 12 D.Lgs. 101/2020 fissa i **nuovi livelli di riferimento** della concentrazione media annua di attività di radon in aria, pari a:

- **300 Bq/m^3** per i luoghi di lavoro;
- **300 Bq/m^3** per le abitazioni esistenti
- **200 Bq/m^3** per le abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024.



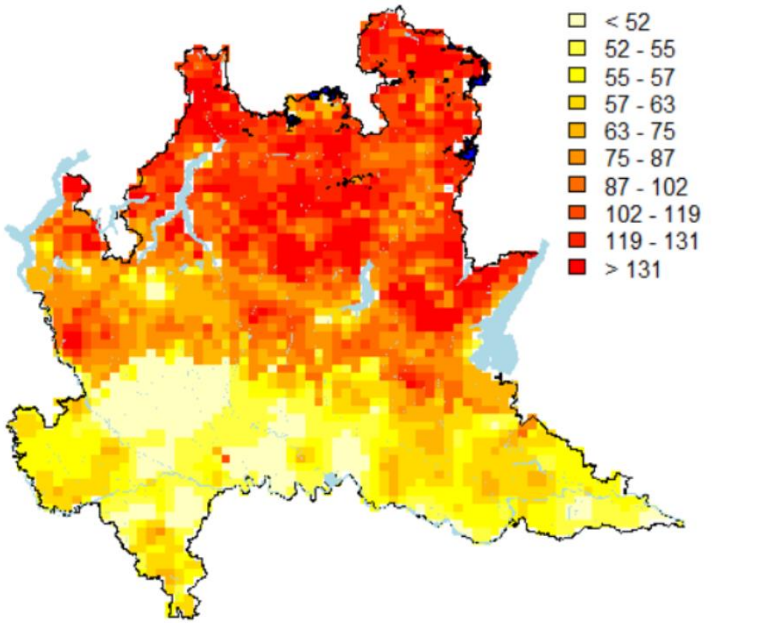
Mappa della concentrazione media di gas radon in ambienti indoor nelle regioni italiane [fonte: ISPRA].

Livelli di radon a scala regionale

Regione Lombardia ha approfondito, a più riprese, le indagini territoriali con campagne di mappatura e monitoraggio analitico in collaborazione con ARPA e i Dipartimenti di Prevenzione delle ATS, al fine di conoscere la distribuzione statistica della concentrazione di radon in ambienti chiusi sul territorio.

In **Lombardia**,
la concentrazione media di Radon registrata è di **124 Bq/m³**
Nella fattispecie:

- il 15% dei locali supera i **200 Bq/m³**
- il 4,3% dei locali supera i **400 Bq/m³**



Per gli interventi atti a contenere le concentrazioni medie annue negli ambienti confinati, va fatto riferimento alle "Linee Guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor" approvate con decreto della Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia n. 12678 del 21/12/2011 e ss.mm.ii..

GRAZIE DELL'ATTENZIONE

E-mail: info@geobimsrl.com
web: www.geobimsrl.eu

Sede Milano Ovest:
Legnano (MI)
Via San Bernardino, 131

Sede Milano Est:
Sesto San Giovanni (MI)
Via General Cantore, 192