

# IL GAS RADON

## **Cosa è:**

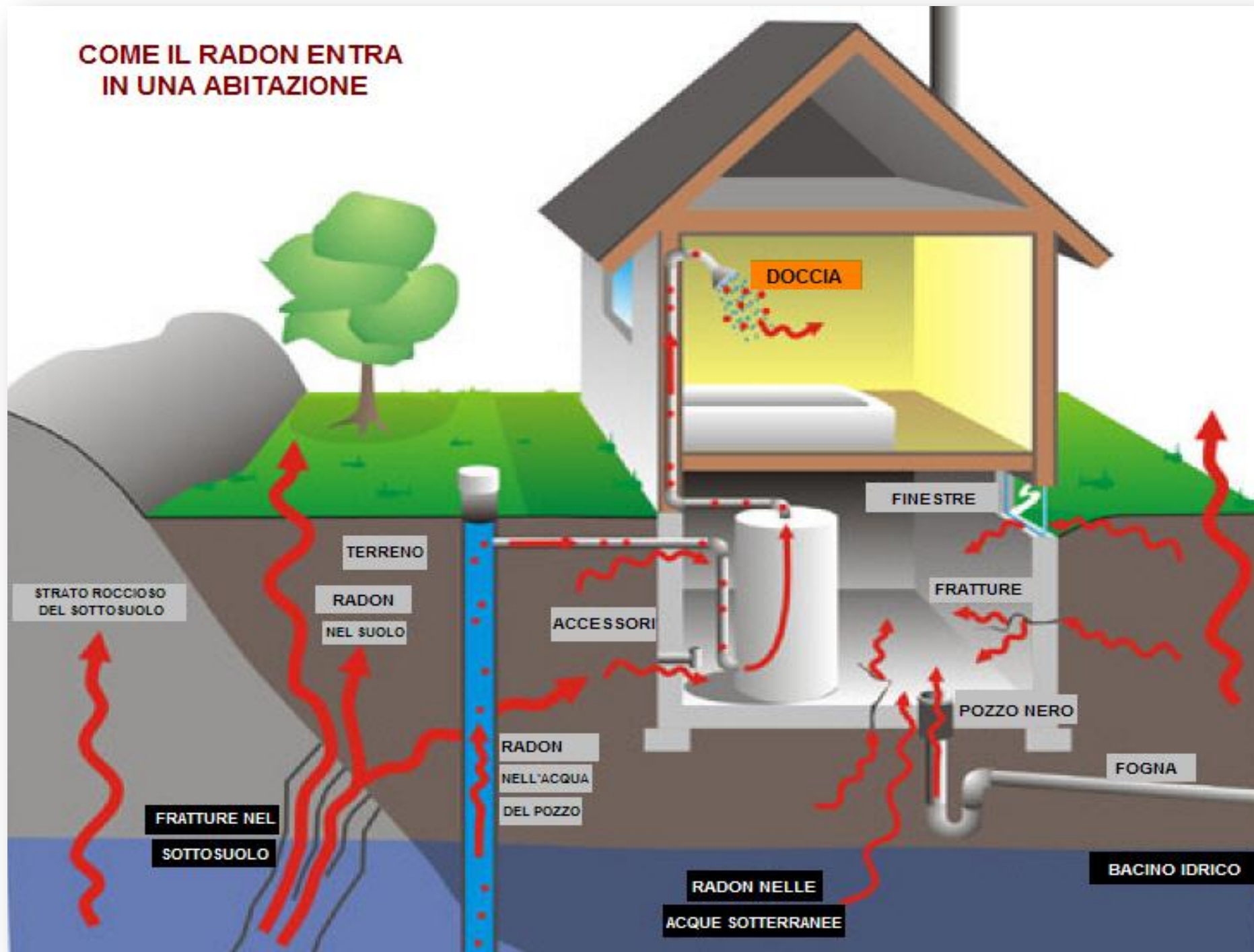
Il Radon è un gas radioattivo che deriva dal decadimento dell'uranio, o di altre sostanze o minerali naturalmente dotate di radioattività. Esso è invisibile, incolore, inodore, chimicamente inerte, praticamente impercettibile senza adeguati sistemi di rilevamento.

A temperatura ambiente è allo stato gassoso e ha un peso maggiore di circa 2.5 volte dell'elemento aria. Normalmente in natura si trova su rocce radioattive o su sedimenti vulcanici. Al momento della sua formazione si trasferisce sopra la crosta terrestre sottoforma di ioni liberi che aderiscono con grande facilità al pulviscolo contenuto nell'aria, formando un aerosol radioattivo. Respirando questa atmosfera contenente questo pericoloso gas, i polmoni vengono direttamente irradiati dalle particelle emesse con grave danno per la salute umana e animale.

Questo gas proviene prevalentemente da terreni con un elevato contenuto di Uranio/Radio, ed in natura è presente in materiali quali tufi, pozzolane, alcuni graniti e cementi. Il Radon 222, il principale isotopo di questo gas, è il prodotto del decadimento dell'Uranio 238, mentre gli altri elementi della serie radioattiva sono solidi. Il Radon può infiltrarsi e diffondersi attraverso fessure e crepe del terreno, ed è in grado di inquinare anche l'acqua e penetrare così negli edifici anche attraverso le condutture idriche, mediante le sue frequenze emesse per risonanza. Quindi una volta accumulatosi può essere respirato e assorbito a livello cellulare, e continuando la serie radioattiva, diffondersi all'interno dell'organismo.

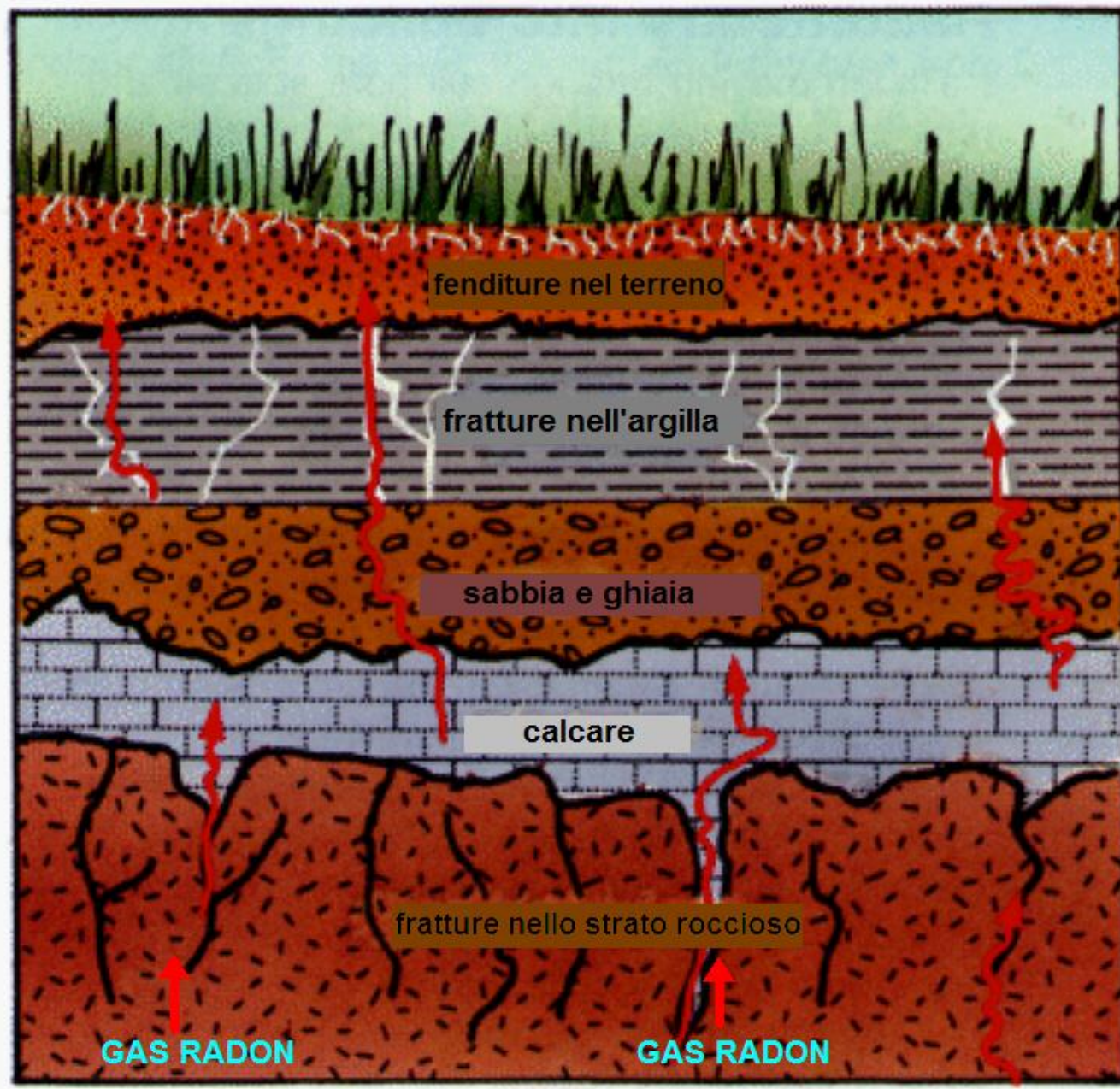
Studi epidemiologici diffusi dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) hanno infatti stabilito scientificamente la sua cancerogenicità (la seconda causa di tumore polmonare, dopo il fumo di tabacco), e in certe zone d'emissione, hanno previsto la progettazione e la costruzione obbligatoria di case specifiche allo scopo, senza scantinati. Inoltre nel 1982 in Svezia è stato fissato un limite a questo gas di 5,4 P.C.I./L, cioè 200 Bq per m<sup>3</sup>; e gli americani hanno ritenuto il Radon come la causa primaria di almeno 2.000 decessi l'anno.

## COME IL RADON ENTRA IN UNA ABITAZIONE



E' stato dimostrato scientificamente che gli influssi lunari e quindi cosmici, che avvengono dopo i primi giorni di luna nuova, fanno accrescere di circa un terzo una parte del volume della molecola dell'acqua; la conseguenza di questo aumento e di questa diminuzione coinvolge anche il pianeta terra che subisce un effetto di compressione e dilatazione costante e continuo, essendo l'acqua presente, oltre che nei mari e nei fiumi, anche nelle profondità del terreno.

Questo fenomeno oltre a provocare l'innalzamento dei mari smuove anche a grandi profondità ciò che si trova nel sottosuolo, favorendo la risalita e la diffusione sulla crosta terrestre del Radon.



*La permeabilità del suolo. Come il gas Radon raggiunge la superficie.*

Il Radon è presente in tracce nel sottosuolo e la sua concentrazione nel terreno varia da qualche centinaio a più di un milione di Bq/m<sup>3</sup>. Questa manifestazione si produce soprattutto su rocce permeabili o fratturate, mentre dalla roccia molto compatta viene trattenuto e si diffonde in minore quantità. La permeabilità del suolo, la struttura morfologica del terreno e le caratteristiche costruttive degli edifici determinano anche la quantità di gas che può giungere in superficie.

La principale causa dell'afflusso di Radon negli ambienti chiusi è la differenza di pressione che si viene a creare tra l'interno e l'esterno degli edifici. Per cui a volte l'interno delle case può essere in depressione rispetto all'esterno. Questo stato è causato soprattutto da due fenomeni naturali: **l'effetto vento** e **l'effetto camino**. Ad esempio (effetto camino) con una diversa condizione termica di 30°C si avrà una depressione di circa 1,3 Pa., di conseguenza attraverso una crepa del terreno possono, a volte, circolare diversi metri cubi d'aria all'ora che salgono poi dal sottosuolo.

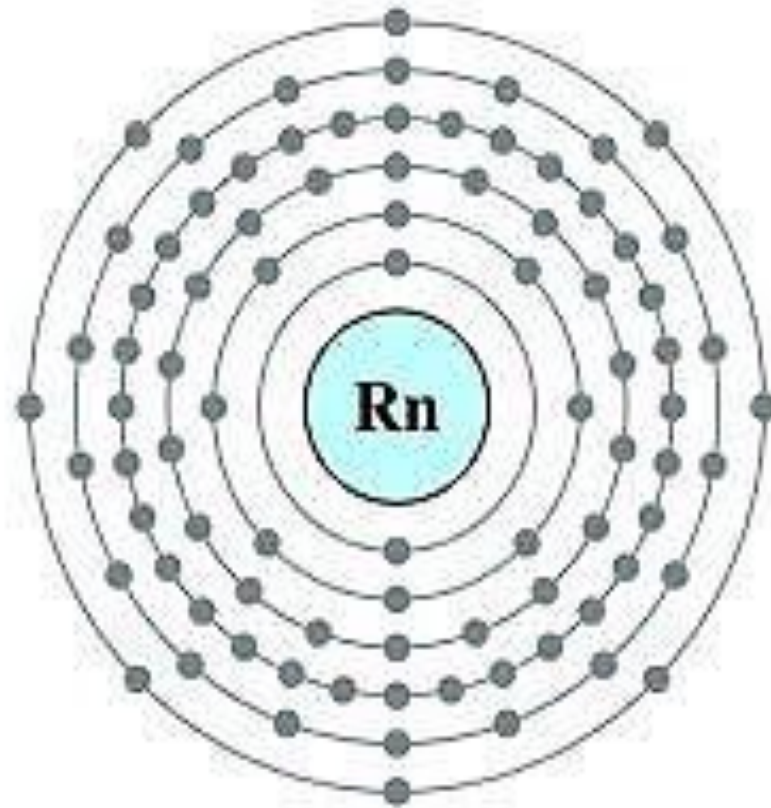
Importante ricordare che anche gli impianti di riscaldamento o i sistemi d'aspirazione producono un effetto di depressione nell'aria dell'ambiente, e possono talvolta far diminuire la percentuale di ossigeno presente e aumentare le concentrazioni di gas all'interno degli edifici. La ventilazione interna (effetto vento) è invece dovuta alla differenza di velocità dell'aria tra esterno ed interno.

In sintesi, secondo le condizioni di pressione relativa presenti in un edificio, la concentrazione di gas può subire sensibili variazioni giornaliere e stagionali. In genere i valori più elevati si osservano nelle prime ore del mattino, quando lo sbalzo di temperatura tra l'interno e l'esterno è maggiore. Per lo stesso motivo d'inverno le concentrazioni sono mediamente maggiori di quelle estive. Ci sono però anche dei casi nei quali le massime concentrazioni sono osservate durante l'estate, quest'effetto è probabilmente da attribuire all'aumento di temperatura e umidità.

In Alto Adige si è potuto osservare con apposite misure che la concentrazione di gas in casa aumenta quando il terreno è ghiacciato, infatti ciò ne ostacola la fuoriuscita esternamente, ma ne concentra e favorisce la fuga laddove esso non lo è, cioè negli edifici.

**86: Radon**

**2,8,18,32,18,8**



*La molecola del Radon*



## **Misurazioni del Radon:**

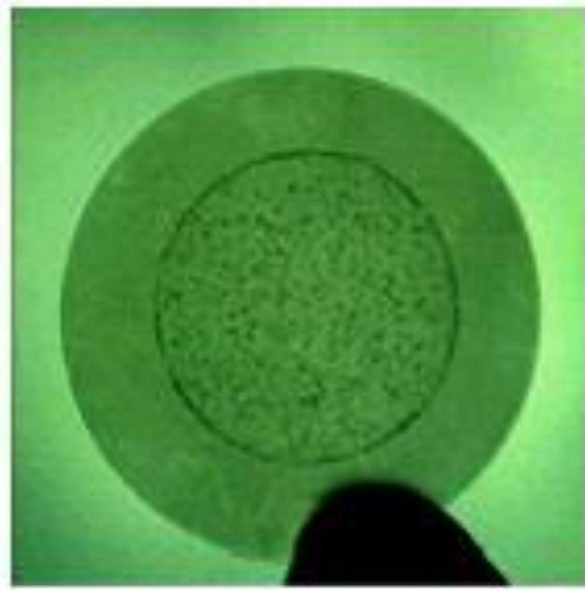
Per misurare il Radon si possono utilizzare dei dosimetri passivi, ossia dei dispositivi che non necessitano di elettricità per funzionare, ma che assorbono il gas semplicemente rimanendo esposti. Vanno lasciati nei locali da monitorare per la durata minima di almeno un mese fino ad un anno, data la notevole variabilità delle emissioni da luogo a luogo. E' così possibile valutare con certezza la presenza del gas e la quantità media di radioattività da esso generata.

La maggior parte dei dosimetri funziona secondo un principio semplice. Quando gli atomi di radon decadono, emettono in parte radiazioni sotto forma di particelle atomiche. Se queste particelle colpiscono uno speciale foglio di plastica situato all'interno del dosimetro, lasciano su esso delle tracce che vengono rese visibili mediante un procedimento chimico ed in seguito contate. Più alto è il numero di tracce, più atomi sono decaduti nel dosimetro durante il periodo di misurazione.

Normalmente le misure effettuate con i contatori "Geiger-Muller" rilevano il livello di radiazioni di tipo "beta" e "gamma" (prodotte anche dai "progenitori" e dai "figli" del Radon), ma non sono in grado di misurare con certezza l'emissione di questo gas (radiazioni "alfa"), in quanto principalmente sono tarati o progettati per scoprire campi radioattivi emessi da altre sostanze.



*Foglio di plastica senza tracce*



*Foglio di plastica con tracce*

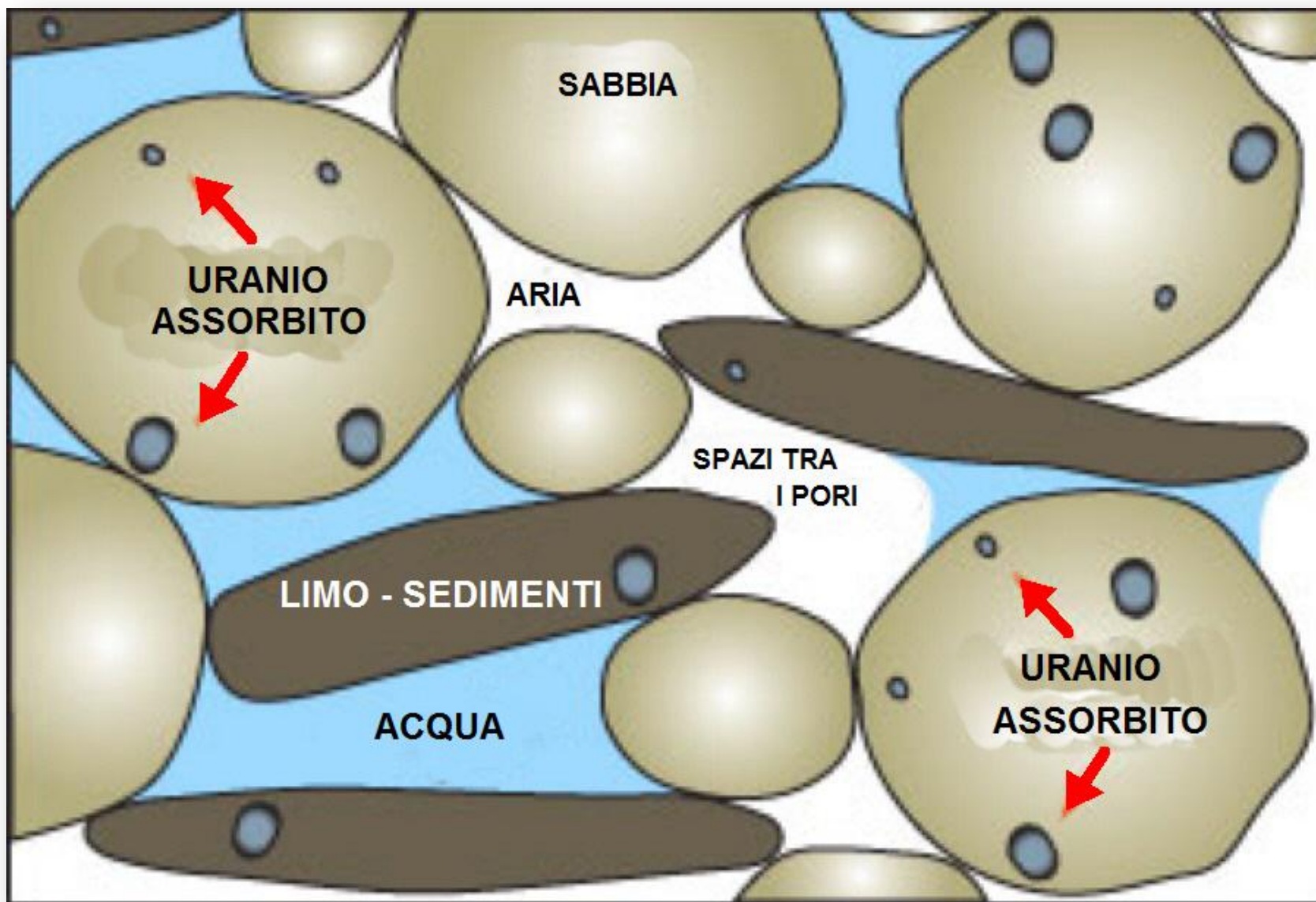


*Dosimetro passivo*

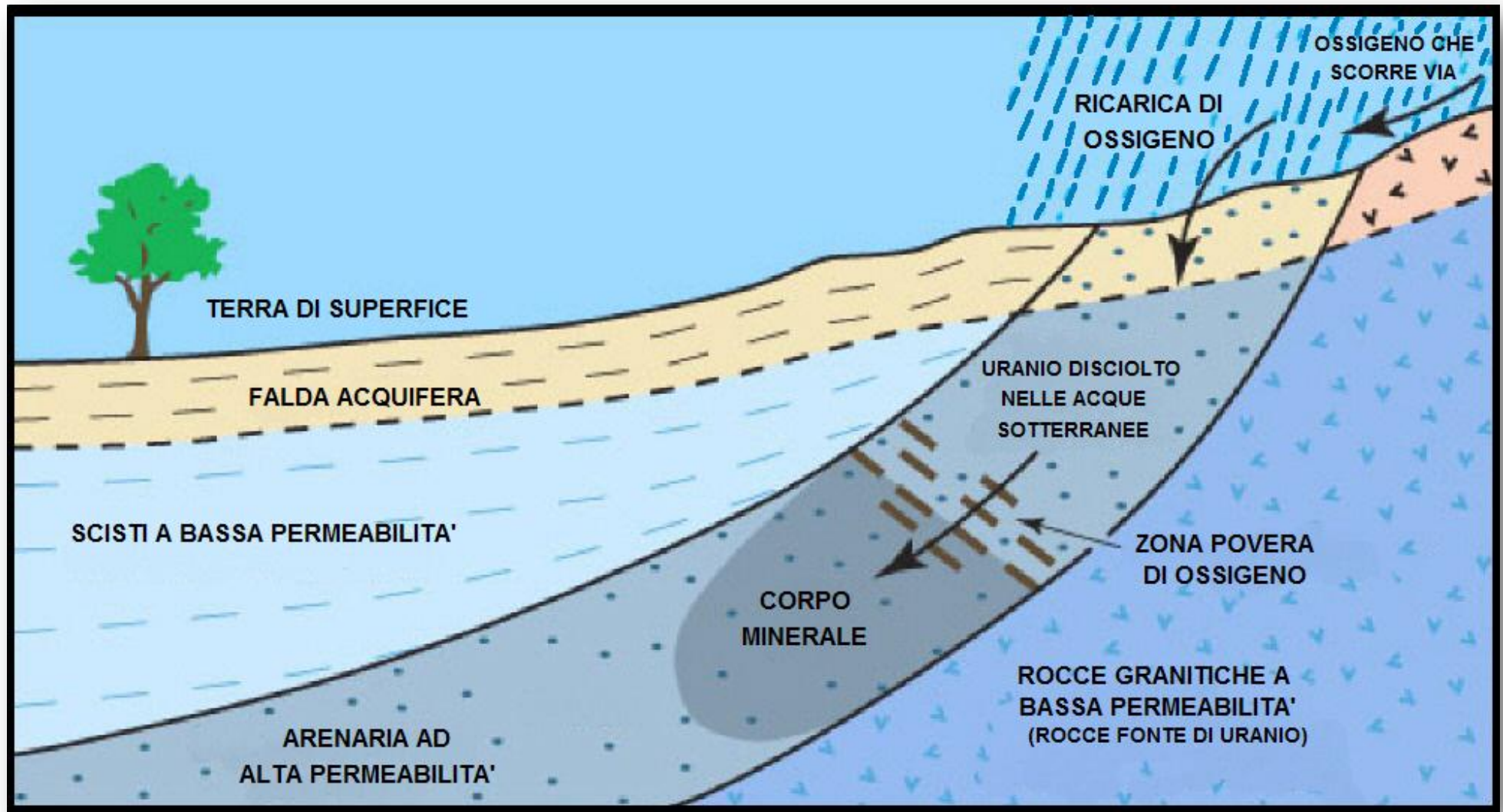
## **La geobiologia connessa al gas Radon**

In terreni con rocce molto fratturate, con molti spazi vuoti, il Radon può essere trasportato da correnti d'aria o dall'acqua sorgiva o piovana infiltrata. Molte volte sono proprio le fratture e le faglie ad essere associate a queste concentrazioni, ed è proprio lì che l'acqua trasporta delle tracce di radioattività favorendone l'accumulo. Infatti più il sottosuolo è permeabile, più è facile che il gas riesca ad arrivare fino alla superficie, e di conseguenza favorire la sua concentrazione negli scantinati delle abitazioni, mentre all'esterno per effetto della ventilazione e per reazione chimica col carbonio e l'ossigeno si disperda facilmente senza provocare danni.

Ogni sostanza radioattiva ha una propria velocità di decadimento, caratterizzata dal suo tempo di dimezzamento, cioè il tempo dopo il quale rimane la metà del numero iniziale degli atomi radioattivi. La scienza riconosce che il Radio diventa inefficiente in circa 1.600 anni, mentre il Radon (Rn-222) in un tempo relativamente breve (3,8 giorni). Gli altri isotopi dell'elemento Radon decadono ancora più rapidamente: Il Thoron (Rn-220) degrada in 55,6 secondi, mentre l'Actinon (Rn-219) in 3,96 secondi con scarsa attività negativa per l'uomo.



*Assorbimento di uranio e radio da parte del rivestimento minerale sulle particelle di sabbia e limo, che possono essere trasportate da acqua sotterranea.*



*Geologia dell'Uranio*

## **Il rilevamento radioestesico del Radon:**

Come ogni cosa in natura questo pericoloso gas emette delle frequenze vibratorie rilevabili. Un esperto radioestesista riesce a verificare se all'interno di un edificio è presente in alte concentrazioni il Radon, in quanto è in grado di testarlo con metodi biofisici che permettono di decodificarlo ad una vibrazionalità di circa 1.500 unità biometrico-radioestesiche. Bisogna tener conto che anche qualora vengano applicati dei congegni in grado di far fuoriuscire in maniera forzata dai locali interessati l'aria inquinata dal Radon, quest'ultimo essendo un gas radioattivo può contaminare comunque, a livello atomico, tutta la zona con cui viene a contatto. In modo particolare ne è interessata l'acqua ad uso domestico che data la sua capacità di immagazzinare e trasmettere informazioni a livello atomico e vibratorio, acquisisce le stesse frequenze del gas veicolandole. Pertanto durante un rilevamento geobiologico è opportuno, a protezione della salute degli abitanti, la valutazione di un esperto radioestesista che verifichi in maniera tecnica ed accurata se è in atto una diffusione di questo gas. E prenda quindi delle decisioni efficaci ai fini di salvaguardare la salute umana. O appuri se gli eventuali provvedimenti intrapresi per eliminare la problematica, posteriori alla sua analisi, siano realmente e totalmente validi.

Rudi Toffetti  
[www.ruditoffetti.it](http://www.ruditoffetti.it)

(Fonti: [gasradon.it](http://gasradon.it) - [provincia.bz.it](http://provincia.bz.it) - "I misteri del Piemonte sotterraneo" a cura Mauro Minola, [italprotezione.it](http://italprotezione.it) - Ufficio federale della sanità pubblica, Berna)