

GAS RADON CARATTERISTICHE, NORMATIVA, PUNTI DI INGRESSO, INTERVENTI DI RISANAMENTO

A cura dell'Associazione Nazionale "Donne Geometra – Esperti Edificio Salubre – Gas Radon" del Consiglio Nazionale dei Geometri e Geometri Laureati



INDICE

| | |
|--|---|
| Premessa | 2 |
| Il gas radon negli edifici | 2 |
| - Effetti sulla salute | 2 |
| - Sorgenti del radon: il suolo, i materiali da costruzione e l'acqua | 3 |
| - Interventi di risanamento | 4 |
| Il Piano nazionale d'azione per il radon 2023-2032 | 6 |
| Conclusioni | 6 |

Premessa

Il **radon** è un gas radioattivo largamente presente in natura, derivante dal **decadimento dell'uranio** contenuto nel suolo e nelle rocce e presente sul pianeta dalla sua formazione. Mentre la sua concentrazione nell'atmosfera è bassa e non costituisce un rischio per la salute delle persone, diventa significativo nel caso rimanga **confinato negli ambienti chiusi**, dove trascorriamo il 90% del tempo, poiché può raggiungere valori elevati: in tali situazioni si parla di **rischio sanitario da radon indoor**.

L'Italia è uno dei paesi al mondo con la **maggior concentrazione** di radon: i valori più alti sono stati registrati nelle **aree prealpine e preappenniniche**, dove le rocce sono prevalentemente costituite da graniti per le prime, e tufo per le seconde. Nelle diverse regioni italiane - nonché al loro interno - il valore di concentrazione di radon negli edifici varia da pochi Bq/m³ fino a migliaia di Bq/m³: si stimano non meno di 800.000¹ edifici in cui il livello di radon è superiore a 300 Bq/m³, il livello al di sopra del quale si richiede un **intervento di mitigazione**. Tale intervento è motivato dall'osservazione che, dei 31 mila casi di tumore ai polmoni che si registrano in Italia ogni anno, il 10% circa è attribuibile al radon.

Per **proteggere le persone** dai pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, l'Italia ha recepito la **direttiva 2013/59/EURATOM** in tema di radiazioni ionizzanti con il D.lgs. 101/2020 e il D.lgs. n.203/2022. Con **Dpcm dell'11 gennaio 2024** è stato adottato il nuovo **Piano nazionale d'azione radon per 2023-2032** pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 43 del 21 febbraio 2024, da aggiornare ogni 10 anni. La normativa prevede di eseguire le misure nel parco immobiliare con dei **dosimetri** e agire con interventi edili di risanamento nel caso le concentrazioni rilevate siano oltre i livelli di sicurezza stabiliti, con il supporto di un **esperto** in interventi di risanamento (geometra, ingegnere, architetto, perito edile iscritto all'ordine professionale).

Da ora in avanti, la **progettazione degli edifici** richiederà un approccio più attento alle normative vigenti, anche per quanto riguarda la **salubrità** e la **radioattività**. Il Ministero della Transizione Ecologica, in linea con il Codice degli appalti (D.lgs. 50/2016), ha emanato il **Decreto 23 giugno 2022 n. 256**, che fissa i **criteri ambientali minimi per l'edilizia**, includendo l'obbligo di adottare **soluzioni di mitigazione e controllo del radon**. Ugualmente il principio **Do No Significant Harm (DNSH)** impone che gli interventi previsti nei piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR) includano misure per la prevenzione e la riduzione del radon negli ambienti confinati.

Il gas radon negli edifici

Effetti sulla salute

Il radon, appartenente alla famiglia dei gas nobili, è un **elemento chimico naturale** che non può essere identificato dai sensi umani in quanto **privo di colore, odore e sapore**. Il radon e i suoi discendenti radioattivi emettono **radiazioni ionizzanti di tipo alfa**, ovvero particelle poco penetranti ma capaci di sovertire e troncane le strutture biologiche che la particella incontra nel suo cammino, formando ioni da molecole inizialmente neutre sotto il profilo chimico, da cui il termine ionizzanti. L'organismo è solo parzialmente in grado di riparare questi danni, e l'accumulo nel tempo (anni) di questi effetti su molecole determinanti la regolazione delle funzioni cellulari induce la **degenerazione neoplastica** del tessuto che viene a contatto col radon e coi suoi figli, ovvero la **mucosa bronchiale**. La combinazione tra il **fumo di tabacco** e il **radon** fa aumentare in modo esponenziale (fino a 25 volte) il **rischio di cancro**²; tale rischio di degenerazione è ulteriormente aggravato da una dieta povera di elementi antiossidanti³, che presiedono alla riparazione dei danni prodotti sia dal radon che dal fumo.

1. Il dato disponibile risale agli anni '80 (Piano Nazionale d'Azione Radon 2023-2032)

2. Fonte IARC-OMS (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità)

3. Radon aspetti epidemiologici (iss.it)

Sorgenti del radon: il suolo, i materiali da costruzione e l'acqua

Il radon viene veicolato all'interno delle **costruzioni** attraverso 4 vie: il **suolo**, i **materiali da costruzione**, l'**aria esterna**, l'**acqua** (Fig.1). Il contributo fornito dai materiali da costruzione nel determinare la concentrazione di radon nelle abitazioni viene stimato intorno al **15-20 %**, mentre quello relativo al suolo, che è la fonte primaria è stato stimato tra il **40-70%**. Inoltre, anche talune rocce e i materiali da costruzione, come graniti, porfidi e tufo, contenendo uranio e radio, possono essere una fonte di radon indoor.

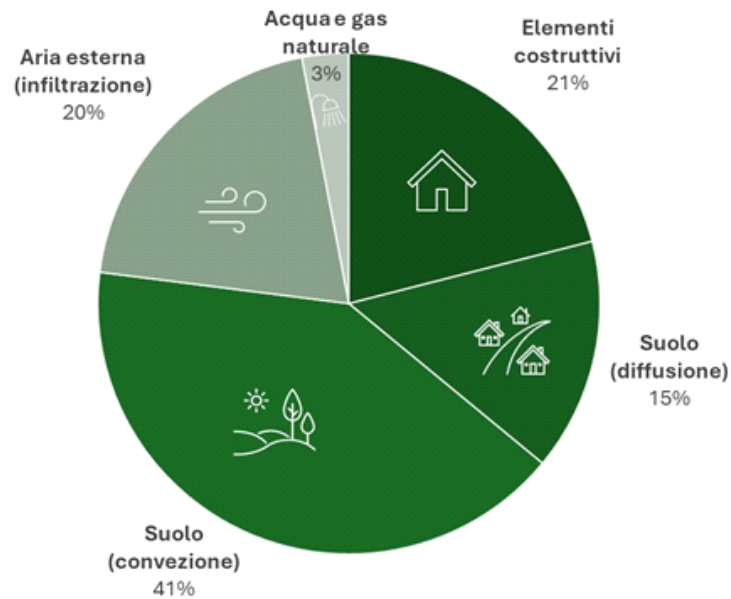


Figura 1. Le sorgenti del gas radon

I **processi** che determinano l'ingresso negli edifici sono:

- la diffusione;
- la concentrazione;
- il trasporto da parte di un fluido.

La **diffusione** risponde al principio della **massima diluizione di un soluto nel suo solvente**; pertanto, il radon si diffonde dal sottosuolo agli ambienti abitati, fino a raggiungere l'equilibrio della concentrazione. La convezione dipende dalla **differenza di temperatura** in uno stesso ambiente, per cui il radon dal sottosuolo si sposta verso l'alto richiamato dalla massa d'aria calda (**effetto camino**), fenomeno accentuato nelle **stagioni più fredde**.

La **concentrazione** di gas radon nelle abitazioni varia in funzione della **posizione geografica**, dell'elevazione rispetto al suolo e della stessa **costruzione**, ha **valori variabili nel tempo** secondo l'ora del giorno e della stagione.

Un'altra via di ingresso è attraverso l'**acqua**: Il gas radon è **solubile** e può entrare negli edifici quando questa è **prelevata** da pozzi o, particolarmente, negli **stabilimenti termali**.

Ulteriori determinanti del livello di radon nelle costruzioni sono la loro **tipologia costruttiva**, in particolare l'**attacco a terra**⁴, nonché le **abitudini di vita** degli occupanti: il **rapporto tra questi fattori** determina quantità, distribuzione spaziale e temporale del gas nell'ambiente costruito.

I **terreni argillosi**, specie se umidi, costituiscono una **barriera naturale** alla fuoriuscita del radon, contribuendo a trattenerlo nel sottosuolo e riducendo così il rischio di esposizione umana, a meno che lo strato non venga rimosso per costruire la fondazione.

Vista la **differenza tra tipo di costruito e disomogeneità del sottosuolo**, è possibile riscontrare una forte differenza della concentrazione di radon anche tra **edifici simili e vicini tra loro**. Dal momento che il gas è più pesante dell'aria, i **locali a diretto contatto con il suolo** - come cantine, scantinati, taverne e garage scarsamente ventilati - sono i più suscettibili alla presenza di radon, anche se i **moti convettivi** (effetto camino) possono portare il radon nei piani superiori. Inoltre, gli interventi di **riqualificazione energetica**, rendendo gli edifici più **ermetici**, possono facilitare la presenza di concentrazioni elevate del gas radon.

Nella sottostante **Tabella 1** sono riportate le condizioni che determinano la concentrazione di radon negli edifici.

I PRINCIPALI FATTORI CHE INFLUENZANO IL GAS RADON NEGLI EDIFICI

- 1) La composizione e la struttura geologica, la permeabilità dei terreni e i materiali utilizzati per la costruzione
- 2) Le modalità costruttive dell'edificio a contatto o meno con il terreno, le caratteristiche di isolamento rispetto al suolo, la sigillatura per l'efficientamento energetico
- 3) Le abitudini e gli stili di vita degli occupanti, in particolare le modalità di ricambio dell'aria nei locali
- 4) Le condizioni meteorologiche e climatiche della zona, che influiscono sia sull'emanazione di radon dal terreno, sia sul regime di ventilazione
- 5) Le risorgive che possono trasportare il gas radon in soluzione

TABELLA 1. I fattori che influenzano il gas radon negli ambienti confinati

Interventi di risanamento

Sappiamo che non è possibile eliminare completamente il radon dalla vita quotidiana, ma possiamo agire per **abbassarne la concentrazione** sotto la soglia di pericolo, in modo da garantire la massima sicurezza per le persone negli ambienti chiusi.

Le **tecniche di risanamento** possono essere del tipo passivo e attivo.

Tra quelle **passive** si annoverano:

- sigillatura di fessure ed intercapedini o isolamento della struttura;
- ventilazione naturale del locale interrato/seminterrato;
- ventilazione naturale del vespaio o del terreno sotto la soletta contro terra.

4. Gli elementi costruttivi dell'"attacco a terra" che delimitano uno spazio interno devono assicurare un'adeguata qualità ambientale, garantendo la ventilazione, la tenuta all'umidità (separazioni con asfalto, distacco con vespai areati, giunti) e alle infiltrazioni di gas radon o acqua (impermeabilizzazioni, drenaggi), la resistenza agli attacchi biologici (rame per termiti, funghi) e il controllo dei consumi energetici (isolamento termico). Tratto da: "Al piede dell'architettura: riferimenti progettuali sull'«Attacco a terra» degli edifici", di Paolo Giambartolomei, pubblicato da Officina.

Tra quelle **attive** si annoverano:

- pressurizzazione/depressurizzazione del suolo/vespaio;
- ventilazione meccanica dei locali (pressurizzazione dell'intero edificio).

Le tecniche di risanamento più efficaci sono quelle appartenenti alla classe degli interventi di **depressurizzazione attiva** del suolo, tra i quali rientrano le tecniche di **depressurizzazione attiva sotto soletta** e il **pozzo radon**, semplificate con alcuni esempi nella Fig. 2. Questa tipologia di interventi prevede l'installazione di un **aspiratore** ed è caratterizzata da elevate efficienze di risanamento, che raggiungono fino al 90% di mitigazione, e costituiscono una misura molto efficace per i livelli di radon particolarmente elevati (anche oltre 2000 Bq/m³).

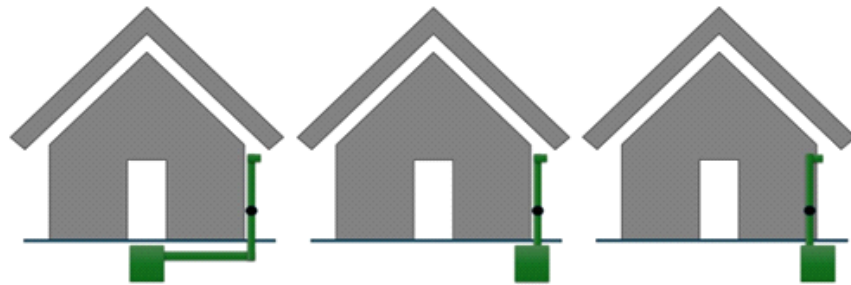


Figura 2. Esempi di mitigazione attiva del gas radon tramite pozzetto centrale o perimetrale (interno ed esterno)

Nel caso di una **nuova costruzione**, è più semplice pianificare azioni di mitigazione per il gas radon, anche con costi inferiori rispetto ad un intervento successivo. Una soluzione economica e non invasiva prevede la creazione di un **vespaio** con apposite aperture, che consenta il passaggio dell'aria, convogliando così il radon all'esterno dell'edificio. (Fig.4).

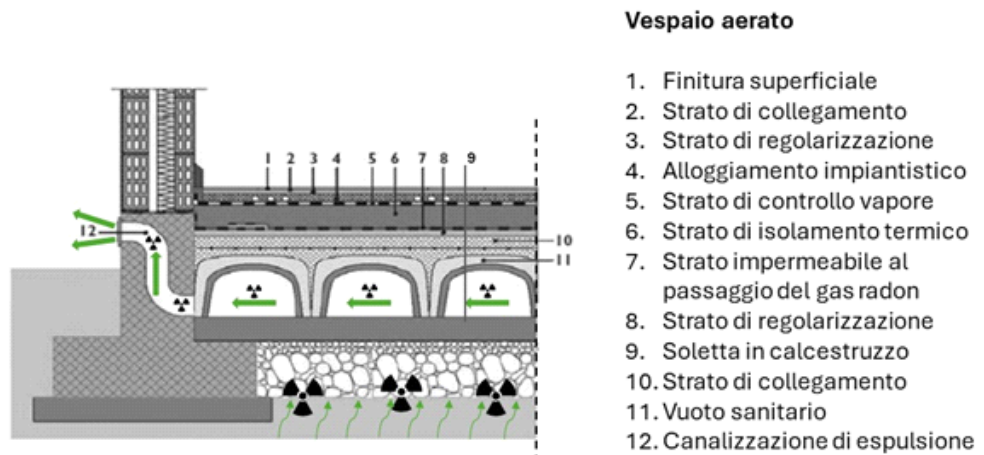


Figura 4. Vespaio aerato

Il Piano nazionale d'azione per il radon 2023-2032

L'**obiettivo** del Piano è **ridurre** l'esposizione al radon e ai suoi prodotti di decadimento dei cittadini italiani, rendendo salubri e idonei gli edifici alla salute della popolazione. Si articola attorno a **tre linee guida** fondamentali: la **mappatura**, l'**informazione** e la **legislazione** ad hoc per identificare le aree ad elevata concentrazione di radon, all'interno delle quali identificare poi le costruzioni a rischio su cui intervenire, eventualmente integrando gli interventi di efficientamento energetico, che costituiscono un elemento peggiorativo della concentrazione di radon indoor.

Conclusioni

Il radon è un argomento che riguarda contemporaneamente la **salute pubblica**, la **legislazione**, la **prestazione** dei **professionisti abilitati** allo svolgimento dell'attività edile, iscritti nei rispettivi albi (geometri, architetti, ingegneri, periti). Affrontarlo con strumenti legislativi adeguati e conoscenze tecniche aggiornate può divenire un volano per la crescita professionale ed economica, tutelando la salute dei cittadini italiani come richiamato dalla costituzione.

Nei prossimi anni, saranno proprio i tecnici ad essere chiamati ad integrare questa tipologia di interventi – finalizzata a garantire edifici salubri – con quelli di efficientamento energetico e qualità dell'aria indoor, secondo pratiche sanitarie atte a favorire una **progettazione integrata**.

[SCARICA QUI IL TESTO INTEGRALE](#)