

# Newsletter di aggiornamento

Realizzata da  
24 Ore Professionale  
in collaborazione con TECNORAD<sup>®</sup>



# Il Monitoraggio del Gas Radon

## Un'esigenza di Sicurezza Ambientale e Sanitaria da gestire con professionalità ed esperienza

a cura dell'  
**Ing. Alessio Formicola,**  
Esperto di Radioprotezione  
e Coordinatore della Commissione Esperti  
Risanamento Radon dell'Ordine  
degli Ingegneri di Napoli

Con l'approvazione del D.Lgs 101/20 e s.m.e i. e la pubblicazione del PNAR (Piano Nazionale Azione Radon), il legislatore ha acceso un faro sul gas radon, sulle relative implicazioni sulla salute pubblica, affrontando i temi della prevenzione, in maniera attuale e incisiva.

L'introduzione della normativa di riferimento, unitamente alla pubblica attenzione sul tema, ha non solo suscitato un dibattito sulla necessità di prevenzione, bensì ha anche determinato il profilarsi di nuove opportunità, nel panorama delle professioni scientifiche, spingendo sempre più professionisti a formarsi per poter affrontare in modo professionale.

Cos'è il gas radon? È un gas radioattivo naturale che proviene dalla disintegrazione dell'uranio, presente nelle rocce e nel suolo. Inodore, incolore e insapore, nella maggior parte dei casi, se ne ignora la presenza, ma, al contrario, può accumularsi negli edifici e rappresentare un rischio significativo per la salute, costituendo la seconda causa principale di cancro ai polmoni, dopo il fumo di sigaretta.

Il gas radon costituisce un pericolo evidente, atteso che emette radiazioni ionizzanti che possono danneggiare il tessuto polmonare, quando inalato in concentrazioni elevate e per lunghi periodi.

Il monitoraggio del gas radon è essenziale affinché si possa prevenire l'esposizione a lungo termine a concentrazioni elevate, che, giustappunto, può causare gravi problemi di salute. Pertanto, è fondamentale misurare i livelli di radon, presenti negli edifici, soprattutto in quelle aree dove la geologia favorisce una maggiore concentrazione di gas, nonché in tutti i locali, al chiuso, prossimi al sottosuolo. In tal senso, il D.Lgs. 101/20 e .m.e.i, ha provveduto ad individuare precisamente (art.16) i luoghi di lavoro, oggetto di tali monitoraggi e, unitamente, il PNAR, attualmente in divenire, ha provveduto a disegnare le aree italiane maggiormente a rischio per la salute pubblica.

Pertanto, il primo passo che il professionista incaricato, Esperti in Interventi di Risanamento Radon ed Esperti di Radioprotezione, deve compiere, per affrontare il tema del Gas Radon, è sicuramente l'individuazione dei Laboratori che possano supportarlo nell'attività di misurazione della concentrazione di Radon.

Per scegliere un laboratorio accreditato per il monitoraggio del Gas Radon è necessario considerare alcuni aspetti chiave che garantiscono l'affidabilità e l'accuratezza dei risultati.

In tal senso, gli elementi necessari per individuare laboratori, adeguati a tale attività, sono:

### 1. Certificazioni e Accredamenti:

**Accreditamento ISO 17025:** Questa certificazione garantisce che il laboratorio operi in conformità con standard internazionali e che i suoi risultati siano accurati e riproducibili.

**Accreditamento dell'ente nazionale:** In Italia, i laboratori accredita-

ti devono essere riconosciuti dall'ACCREDIA, organismo nazionale di accreditamento. Verificare che il laboratorio scelto figuri nell'elenco dei laboratori accreditati per la misura del radon sul sito di ACCREDIA renderà più valida la scelta.

## 2. Esperienza e Specializzazione:

**Esperienza nel settore radon:** È fondamentale scegliere un laboratorio con una comprovata esperienza nel monitoraggio del radon. Laboratori che operano da molti anni nel settore avranno, infatti, maggiore competenza nell'analisi e nella gestione dei campioni.

**Specializzazione nel gas radon:** Alcuni laboratori offrono servizi di analisi generici, ma per il radon è importante rivolgersi a strutture specializzate che conoscano a fondo le normative e i protocolli specifici per la misurazione di questo gas.

## 3. Strumenti di Misurazione Utilizzati:

**Tipi di dispositivi:** Assicurarsi che il laboratorio utilizzi dispositivi di misura certificati e conformi alle normative vigenti, come dosimetri a tracce o strumenti elettronici di rilevamento del radon. Questi dispositivi devono essere sottoposti a taratura regolare.

**Qualità della strumentazione:** I laboratori affidabili aggiornano regolarmente i propri strumenti e assicurano che siano in buono stato di funzionamento per garantire l'accuratezza delle misurazioni.

## 4. Conformità alle Normative Nazionali:

Il laboratorio deve operare in conformità con la legislazione nazionale, con particolare riferimenti al **Decreto Legislativo n.101 del 2020**, che stabilisce limiti di esposizione e obblighi di monitoraggio per il gas radon in Italia. Verifica che il laboratorio sia aggiornato sulle normative e in grado di fornire servizi che rispondano ai requisiti legali e precisamente alle richieste dell'artt.17 e 155 del suddetto decreto.

## 5. Chiarezza del Report e Interpretazione dei Dati:

**Report dettagliato:** Un buon laboratorio fornisce un report dettagliato e comprensibile, che includa la spiegazione dei risultati, i livelli di radon rilevati, il periodo di misurazione e il confronto con i limiti di legge.

**Assistenza post-analisi:** Alcuni laboratori offrono anche servizi di consulenza post-analisi, aiutando i clienti a interpretare i risultati e a valutare eventuali misure correttive.

## 6. Recensioni e Reputazione:

**Recensioni online e testimonianze:** Cercare recensioni e feedback su laboratori locali o nazionali. L'opinione di altri clienti può dare un'indicazione sulla qualità del servizio e sulla puntualità delle analisi.

**Collaborazioni con enti pubblici o privati:** I laboratori che collaborano con enti pubblici, università o aziende private per campagne di monitoraggio del radon solitamente hanno una buona reputazione e sono sicuramente maggiormente affidabili.

## 7. Costo del Servizio:

**Trasparenza sui prezzi:** Verificare che il laboratorio offra preventivi chiari e dettagliati, includendo tutti i costi, per l'espletamento del servizio (spedizione dei dosimetri, analisi in laboratorio, eventuali consulenze).

**Rapporto qualità-prezzo:** Il costo del monitoraggio del radon può variare, in ragione dei fattori sopra indicati, per cui appare necessario assicurarsi che il prezzo richiesto sia proporzionato alla qualità del servizio offerto e che non ci siano costi nascosti.

## 8. Tempistiche:

**Velocità del servizio:** Alcuni laboratori offrono servizi più rapidi rispetto ad altri. Valutare le tempistiche di analisi in base alle tue esigenze, specialmente se devi ottemperare a scadenze legali o contrattuali.

Quindi scegliere un laboratorio accreditato e che soddisfi i requisiti minimi dell'allegato II del D.Lgs 101/20 per il monitoraggio del gas radon è un passo fondamentale per garantire una misurazione accurata e conforme alle normative. Prendere in considerazione certificazioni, esperienza, strumentazione e chiarezza dei report aiuterà a trovare un laboratorio affidabile. Con un'adeguata selezione, è possibile prevenire rischi per la salute e garantire ambienti sicuri in cui vivere e lavorare, e fornire informazioni certe all'esercente per una corretta valutazione del rischio.

Una volta individuato il laboratorio, al professionista incaricato non resta che svolgere l'attività di screening, con appositi sopralluoghi, necessari per individuare anche la tipologia di dosimetri, conformi non solo con le richieste normative, ma anche con le esigenze specifiche del committente.

In tal senso, l'esperto incaricato traccia una diversa individuazione dei dosimetri, in ragione delle esigenze contingenti: è possibile sicuramente adempiere alle richieste normative mediante la scelta di un dosimetro a traccia passivo (come indicato nell'allegato II del D.Lgs101/20) CR39 installato per l'intero anno solare, ma molte volte è necessario dare un indicazione di massima della concentrazione di Gas radon nel locale in tempi nettamente più brevi, ad esempio nel caso di una richiesta di autorizzazione in deroga ex art.65 D.Lgs. 81/08. In questo caso è possibile ricorrere all'utilizzo di dosimetri elettretici o misuratori attivi in continua real-time, che permettono di monitorare per un periodo nettamente più breve, la concentrazione di Gas Radon nel locale, dando quindi una proiezione della misura annuale.

Tale misura essendo svolta a scopo puramente cautelativo, o in occasioni di verifica delle azioni di risanamento, e quindi a titolo puramente esplorativo, per adempiere alle richieste normative è necessario provvedere comunque al monitoraggio annuale con dosimetri a traccia passivi.

In tal caso, per una maggiore sensibilità di misura e considerate le caratteristiche del CR39, è caldamente suggerita la suddivisione dell'anno in due semestri di esposizione, utilizzando quindi, due dosimetri consecutivi per ogni punto di misura individuato, e poi facendo la media delle due misure rilevate.

La scelta del numero di punti da monitorare durante una campagna di misura, è condizionato sicuramente dal numero di locali presenti, e dalla

loro metratura, in quanto il dosimetro passivo a traccia in media ha una capacità di copertura di circa 100 m<sup>2</sup>. Come anche riportato nel PNAR in caso di locali omogenei in termini di caratteristiche, è possibile condurre la misura anche solo in uno di questi a titolo di campione, e avendo la possibilità di escludere dal monitoraggio disimpegno, vani tecnici, spogliatoi e wc. Anche il posizionamento del dosimetro deve rispettare dei parametri per rendere attendibile la misura, come ad esempio l'altezza del punto, che sia preferibilmente ad un'altezza compresa tra 1m e 2m dal piano stabile, lontano da porte e finestre, identificando quindi il punto di minore ricambio d'aria del locale.

Si riporta di seguito in fig.1 uno schema per un corretto posizionamento:

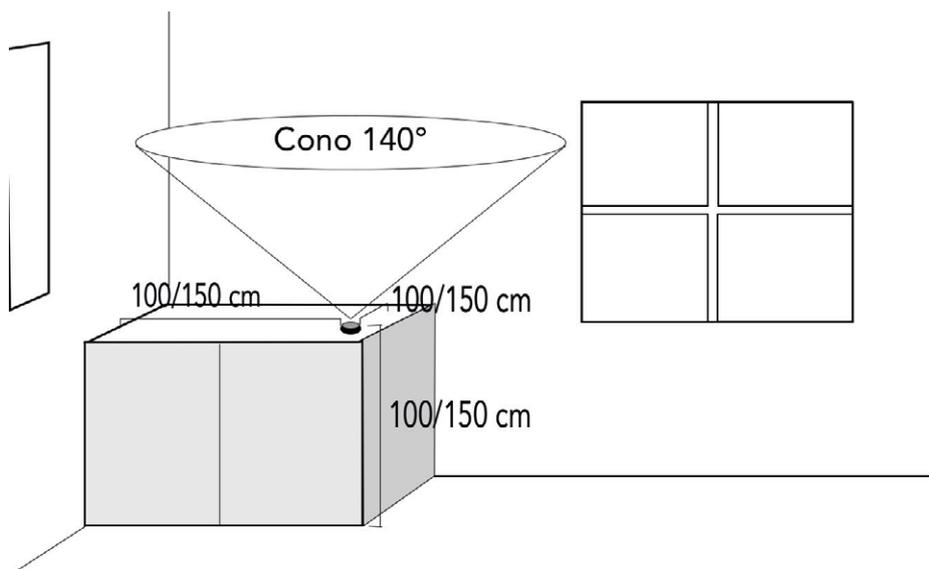


Fig.1

Il monitoraggio annuale può quindi, sancire la presenza o meno del Gas Radon nei locali indagati, ovvero una concentrazione inferiore alle indicazioni a livello internazionale, dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), che raccomanda di mantenere i livelli di radon al di sotto di 100 Bq/m<sup>3</sup>, rendendo in tal caso del tutto trascurabile il rischio da esposizione a gas radon.

L'Unione Europea e molti Paesi hanno adottato però, normative per regolare il monitoraggio e l'azione in caso di livelli elevati di radon. In Italia, appunto, il Decreto Legislativo n.101 del 2020 stabilisce infatti livelli di riferimento per gli edifici pubblici e privati, e promuove una maggiore sensibilizzazione sulla necessità di monitorare il gas radon.

Pertanto si è provveduto a pubblicare il PNAR e fissare con l'art.12 del D.Lgs 101/20 i seguenti livelli di riferimento espressi in valore medio annuo:

- **300 Bq/m<sup>3</sup> per le abitazioni esistenti**
- **200 Bq/m<sup>3</sup> per le abitazioni costruite dopo il 31.12.2024**
- **300 Bq/m<sup>3</sup> per i luoghi di lavoro**
- **Ed il livello di riferimento di cui all'art.17, comma 4 è fissato in 6 mSV in termini di dose efficace annua**

Che possiamo quindi sintetizzare come in Fig.2

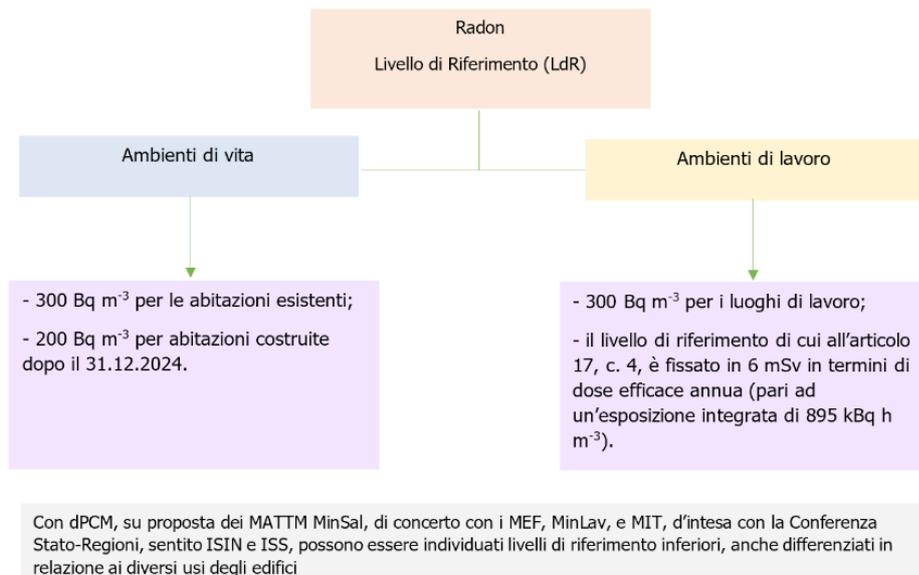


Fig.2

Nel caso in cui, quindi, le concentrazioni di Gas Radon nell'anno solare, risultano inferiori a tali livelli, il monitoraggio sancisce un'evidenza di rischio trascurabile nei locali indagati, e tale evidenza viene riportata, nel caso di attività lavorative con dipendenti che frequentano quei locali, nel loro Documento di Valutazione dei Rischi ai sensi del D.Lgs 81/08. Tale monitoraggio dovrà essere ripetuto dopo 8 anni se non avvengono modifiche significative alla struttura dei suddetti locali.

Se invece, i livelli di radon misurati in un edificio superano i livelli di riferimento stabilite dalla normativa come riportate in Fig.2, è importante intervenire prontamente per ridurre i rischi per la salute.

In Italia, il Decreto Legislativo n.101 del 2020 stabilisce che il limite massimo per la concentrazione di radon negli edifici è di 300 Bq/m<sup>3</sup> (becquerel per metro cubo) pertanto in caso di superamento è necessario abbattere tale concentrazione nell'arco dei due anni successivi la misura.

Nel caso di datori di lavoro e amministratori pubblici, in caso di superamento dei limiti nei luoghi di lavoro, scuole, ospedali, uffici o altri edifici pubblici, i responsabili devono adottare immediatamente misure correttive, come previsto dalla normativa, e informare i lavoratori e gli utenti sui risultati delle misurazioni e sulle azioni intraprese.

A tale scopo è necessario incaricare un Esperto di Interventi di Risanamento Radon, individuato ai sensi dell'art.15 che individui le misure correttive e le indicazioni tecniche per la riduzione delle concentrazioni di radon negli edifici

Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso dei seguenti requisiti come sancito dal Allegato II del D.Lgs 101/20:

- Abilitazione professionale per lo svolgimento di attività di progettazione di opere edili;

- Partecipazione a corsi di formazione ed aggiornamento dedicati, della durata di 60 ore, organizzati da enti pubblici, università, ordini professionali, su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici.

La grade opportunità professionale con la definizione della nuova figura dell'Esperto in Interventi di Risanamento Radon, pone necessariamente un focus importante sull'organizzazione di corsi adeguati per la formazione di queste figure da parte degli Enti identificati. Ad oggi ancora non vi sono EIRR sufficienti per fronteggiare le richieste di un mercato sempre più in espansione considerata l'importanza del problema e l'attenzione posta finalmente dal legislatore.

Pertanto per poter approcciare in modo professionale all'arduo compito del risanamento, una volta formati adeguatamente, è necessario nella pratica dell'attività di risanamento ad esempio:

#### 1. Valutare l'entità del problema:

Confermare la misurazione: Se un test a breve termine ha rilevato livelli elevati di radon, è consigliabile eseguire una misurazione a lungo termine per ottenere un quadro più preciso della situazione.

Analizzare la variabilità stagionale: I livelli di radon possono variare a seconda delle stagioni, con concentrazioni spesso più elevate in inverno. Una misurazione prolungata può aiutare a comprendere l'effettiva esposizione media annua.

#### 2. Predisporre adeguati Interventi per ridurre i livelli di radon:

##### **A. Migliorare la ventilazione:**

Ventilazione naturale: Aprire regolarmente finestre e porte per favorire il ricambio d'aria può contribuire a ridurre temporaneamente la concentrazione di radon, specialmente nei piani inferiori. Tuttavia, questa soluzione è efficace solo nel breve periodo e può essere difficile da mantenere costante.

Ventilazione forzata: Installare sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) può essere una soluzione più efficace per aumentare il ricambio d'aria in modo costante e mantenere bassi i livelli di radon.

##### **B. Depressurizzazione del suolo:**

Sistemi di depressurizzazione del suolo (SSD): Si tratta della soluzione più efficace per ridurre i livelli di radon. Un sistema SSD prevede l'installazione di un tubo perforato sotto il pavimento dell'edificio, collegato a una ventola che aspira il gas radon dal sottosuolo prima che entri nell'edificio. Il gas viene così espulso all'esterno in modo sicuro.

Depressurizzazione della soletta: Se l'edificio ha un vespaio, è possibile installare un sistema di depressurizzazione che aspira il radon da sotto il pavimento o dal vespaio.

##### **C. Sigillatura delle crepe e delle fessure:**

Sigillare crepe nei pavimenti e nelle pareti: Il gas radon entra principalmente negli edifici attraverso crepe nel pavimento, nei muri, nelle fondamenta e nelle tubazioni. Sigillare queste fessure riduce il flusso di radon dall'esterno all'interno. Tuttavia, questa misura da sola potrebbe

non essere sufficiente e dovrebbe essere combinata con altre soluzioni.

Isolamento delle tubature e delle cavità: Anche le tubazioni e i passaggi per impianti idraulici o elettrici possono essere punti di ingresso per il radon. Sigillare le intersezioni e gli spazi attorno alle tubature può contribuire a ridurre le infiltrazioni.

#### D. Pressurizzazione positiva:

Pressurizzazione attiva dell'edificio: Questa tecnica prevede di introdurre aria nell'edificio attraverso un sistema di ventilazione che crea una leggera sovrappressione interna, impedendo così al radon di risalire dal suolo. È una soluzione più complessa e costosa, ma può essere efficace in alcuni casi.

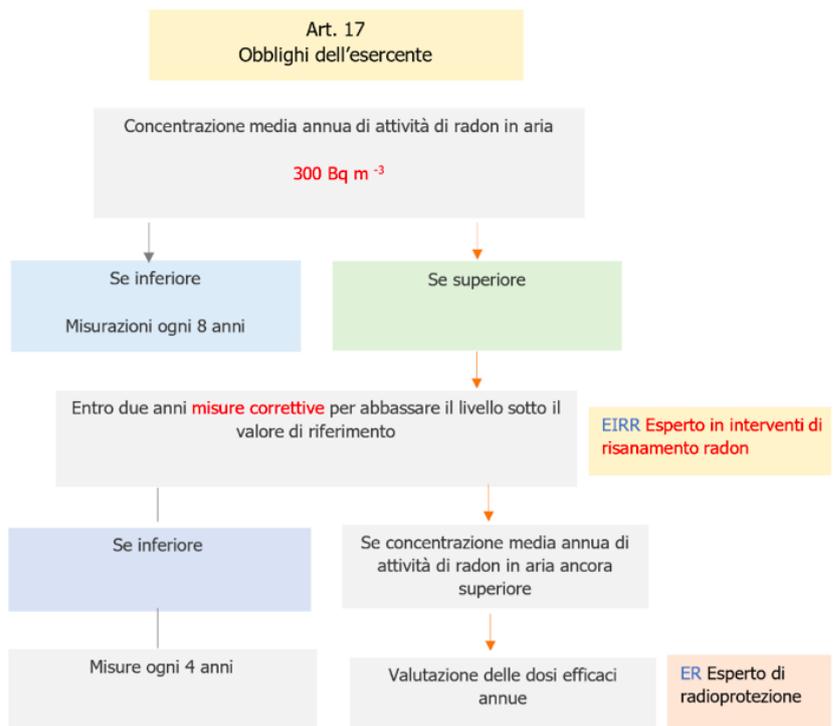
#### 3. Monitoraggio continuo:

Dopo aver effettuato interventi di mitigazione, è fondamentale ripetere le misurazioni del radon per verificare che i livelli siano scesi al di sotto del limite di 300 Bq/m<sup>3</sup>. Il monitoraggio continuo è raccomandato per garantire che le misure adottate restino efficaci nel tempo.

#### 4. Informare e sensibilizzare:

Informazione ai residenti: Se si vive in un'area con elevata concentrazione di radon, è importante sensibilizzare la comunità sull'importanza del monitoraggio del gas radon e dell'adozione di misure preventive.

Il superamento dei limiti di concentrazione del radon rappresenta un serio rischio per la salute, ma esistono soluzioni efficaci per mitigarlo. Intervenire rapidamente con misure appropriate come la ventilazione, la sigillatura delle crepe o l'installazione di sistemi di depressurizzazione può ridurre significativamente i livelli di radon e proteggere la salute degli occupanti. La consultazione di esperti in interventi di risanamento radon diventa quindi obbligatoria, di qui l'importante opportunità professionale, ma anche essenziale per garantire il successo degli interventi.



Eseguiti gli interventi proposti dall'Esperto in Interventi di Risanamento Radon, per abbattere la concentrazione di Gas Radon nel locale, bisogna provvedere ad una nuova misura di verifica. Pertanto si suggerisce, una misura estemporanea a breve termine con dosimetri attivi, in modo da comprendere la bontà del risanamento, e parallelamente con dosimetri passivi per l'anno solare, per adempiere alle richieste normative.

Se tale monitoraggio di verifica risulta inferiore ai livelli di riferimento ( $300 \text{ Bq/m}^3$ ), il Piano di risanamento è stato efficace e pertanto dovrà essere ripetuto dopo 4 anni se non avvengono modifiche significative alla struttura dei suddetti locali.

Se invece il monitoraggio di verifica risulta superiore ai livelli di riferimento ( $300 \text{ Bq/m}^3$ ), diventa necessario avvalersi di un Esperto di Radioprotezione come previsto dal D.Lgs 101/20.

L'esperto di Radioprotezione (noto anche come Esperto Qualificato, così come individuato nella disciplina normativa previgente), è una figura professionale altamente specializzata e legalmente riconosciuta, incaricata di garantire la protezione dalle radiazioni ionizzanti in diversi contesti, come appunto il monitoraggio del gas radon.

Il livello di qualifica dell'Esperto di Radioprotezione viene stabilito mediante lo specifico esame ministeriale, da sostenere presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e può variare in base alla complessità delle situazioni in cui opera.

Secondo la normativa italiana, l'ER viene classificato in:

**1° grado:** per applicazioni in cui il rischio radiologico è considerato basso, come nel caso di utilizzo di piccole apparecchiature mediche o industriali;

**2° grado:** per situazioni con rischio radiologico intermedio, come nel caso di apparecchiature diagnostiche avanzate o siti industriali che utilizzano fonti di radiazioni;

**3° grado:** Per impieghi con un rischio radiologico elevato, come le centrali nucleari o laboratori di ricerca che gestiscono grandi quantità di materiali radioattivi.

Per espletare le attività di misurazione, inerenti al gas radon, è necessario affidarsi ad esperti qualificati di II Grado.

Nel contesto del monitoraggio del gas Radon, l'Esperto di Radioprotezione (ER) assume un ruolo fondamentale per la gestione e la mitigazione del rischio legato all'esposizione.

Difatti, quest'ultimo è l'unico soggetto abilitato a poter effettuare la valutazione della dose da radon, quale processo necessario per stimare l'esposizione effettiva delle persone a tale gas radioattivo nonché il relativo rischio per la salute e, nel caso di ambienti di lavoro, per i lavoratori.

La dose efficace è espressa in sievert (Sv) e rappresenta la quantità di radiazione assorbita dal corpo umano, tenendo conto della sensibilità dei vari organi e tessuti alle radiazioni ionizzanti.

La scelta dell'effettivo quantitativo della dose non dipende solo dalla

concentrazione di radon nell'aria, ma anche dal tempo di esposizione e dal tipo di ambiente (abitazione, luogo di lavoro, ecc.). Ulteriormente, il fattore di esposizione è influenzato dal lasso temporale che il singolo individuo trascorre in ambienti chiusi, dove la concentrazione di radon può accumularsi.

Per convertire la concentrazione di radon in dose efficace, si utilizza un coefficiente di dose stabilito da organismi internazionali, quali ad esempio la **ICRP** (International Commission on Radiological Protection). Il valore comunemente utilizzato è  $6,7 \times 10^{-6}$  mSv per Bq·h/m<sup>3</sup>. Questo valore indica la quantità di dose efficace (in **millisievert**, mSv) ricevuta per ora di esposizione a una concentrazione di radon di 1 Bq/m<sup>3</sup>.

Il rischio principale, derivante dall'esposizione prolungata al radon, è lo sviluppo di tumori polmonari. Secondo le stime, l'esposizione al radon è responsabile di circa il 3-14% dei casi di cancro ai polmoni in tutto il mondo.

La valutazione della dose da radon è essenziale per comprendere l'entità del rischio associato all'esposizione a questo gas radioattivo, sia negli ambienti lavorativi che in quelli di vita ordinaria. Per proteggere la salute pubblica, è necessario intervenire allorquando i livelli superano i limiti di sicurezza consentiti.

La figura dell'Esperto in Interventi di Risanamento Radon, nonché quella dell'Esperto di Radioprotezione giocano un ruolo cruciale nel monitoraggio, nella valutazione della dose e nell'implementazione di misure di mitigazione per ridurre i rischi legati al radon.

Il monitoraggio del radon è una misura preventiva fondamentale per garantire la salute pubblica. La consapevolezza dell'esposizione e l'adozione di misure per ridurre i livelli di radon nelle case e nei luoghi di lavoro sono essenziali per minimizzare i rischi di malattie a lungo termine.

Monitorare, prevenire e mitigare sono le chiavi per una vita più sicura, in presenza di un gas silenzioso ma pericoloso.

Per sapere come monitorare  
il gas Radon nei tuoi ambienti  
con i nostri prodotti

**CLICCA QUI**

Proprietario ed Editore  
**Il Sole 24 Ore S.p.A.**

Sede legale e amministrazione  
**Viale Sarca, 223 - 20126 Milano**

Redazione  
**24 Ore Professionale**

© 2024 Il Sole 24 ORE S.p.a.  
Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione anche parziale e con qualsiasi strumento. I testi e l'elaborazione dei testi, anche se curati con scrupolosa attenzione, non possono comportare specifiche responsabilità per involontari errori e inesattezze.

Chiusa in redazione: 4 ottobre 2024