



MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON

PREMESSA

Il **Radon 222** è uno dei gas radioattivi rari presenti in natura con caratteristiche tali che, emettendo radiazioni ionizzanti pericolose per l'organismo umano, possono comportare, nel tempo, insorgenze di tumori a livello polmonare. Come tutti gli elementi radioattivi, prima di raggiungere una stabilità fisica, e quindi perdere le caratteristiche radioattive che lo contraddistinguono, si trasforma in altri elementi (o figli) col passare del tempo.

Tra i figli del Radon 222 si ha il Piombo 210 che presenta un tempo di dimezzamento (tempo dopo il quale l'attività iniziale risulta dimezzata) di 25 anni ed il Polonio 210 con un T1/2 pari a 136 gg. ad alfa emettitore (estremamente pericoloso in caso di contaminazione). Ciò vuol dire che inalando il radon o i suoi figli, trasportati dalle polveri presenti nell'aria e fissate sui polmoni, si ha un continuo irraggiamento del tessuto polmonare interessato per molti anni con probabili conseguenze cancerogene per l'uomo (da studi statistici risulta c.a. il 10 % la percentuale dei casi di tumori polmonari presenti in Italia ed attribuibili al radon, pari a c.a. 4.000 casi/anno).

La pericolosità per l'uomo, risulta pertanto dovuta alla continua esposizione dei polmoni da parte dei figli del Radon 222 inalati negli ambienti domestici e lavorativi.

PRESENZA DI RADON NEGLI AMBIENTI

Il Radon viene generato dal "decadimento nucleare" del Radio che a sua volta proviene dall'Uranio.

Questi elementi sono presenti, in quantità molto variabile, in tutta la crosta terrestre, e quindi anche nei materiali da costruzione che ne derivano (cementi, tufi, laterizi, pozzolane, graniti, ecc.).

Durante il processo di decadimento, il nucleo del Radio emette una radiazione alfa e si trasforma in un nucleo di Radon.

Mentre il Radio e l'Uranio sono elementi solidi, il Radon è un gas e quindi è in grado di attraversare il terreno (i materiali da costruzione ed anche l'acqua) entrando negli edifici, attraverso le fessure, anche microscopiche, dei pavimenti o dai passaggi dei servizi idraulici, sanitari, elettrici, ecc., ove si accumula. All'aria aperta si disperde rapidamente e non raggiunge quasi mai concentrazioni pericolose.

Diversi sono i fattori che determinano il livello di radon all'interno di un ambiente chiuso; tra questi:

- le caratteristiche del suolo, delle rocce e dei materiali da costruzione, in relazione al contenuto ed al rilascio di radionuclidi naturali,
- la differenza di temperatura tra interno ed esterno dell'edificio e l'effetto del vento, che rendono la pressione atmosferica all'interno dell'edificio più bassa di quella del sottosuolo favorendo l'ingresso del gas dal suolo verso l'interno dell'abitazione.



Anche il Radon emette radiazioni e si trasforma in altri elementi. Questi ultimi sono definiti "prodotti di decadimento" o "figli" del Radon e sono a loro volta radioattivi e, dunque, emettono anch'essi radiazioni. I prodotti di decadimento, che si depositano in parte sul pulviscolo presente nell'aria, quando vengono respirati, si fissano all'interno dell'apparato respiratorio (bronchi e polmoni). Le radiazioni che emettono possono danneggiare le cellule dando inizio, in alcuni casi, ad un processo cancerogeno proprio a carico dell'apparato respiratorio.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), tramite l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), ha classificato il Radon nel Gruppo 1 comprendente quelle sostanze per cui vi è un'evidenza certa di cancerogenicità sull'uomo. Analogamente ha fatto anche l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente americana (EPA).

Tali Organizzazioni hanno stabilito che il rischio di contrarre il tumore al polmone è proporzionale alla concentrazione del radon ed al tempo di esposizione.

Non esiste luogo ove il Radon non sia presente: in atmosfera si disperde rapidamente e non raggiunge quasi mai concentrazioni ritenute inaccettabili, ma nei luoghi chiusi (case, scuole, negozi, ambienti di lavoro, ecc.) può in taluni casi arrivare a concentrazioni molto pericolose per la salute.

CARATTERISTICHE FISICHE DEL RADON

- Gas incolore;
- Densità = 9,73 g/l
- Punto di fusione = - 61,8° C
- Solubilità in 100 g di H₂O: a 0° C → 51,0 g - a 25° C → 22,4 g - a 50° C → 13,0 g
- Data della scoperta: 1900
- Nucleo genitore: ²²⁶Ra
- Energia del decadimento alfa = 5,5 MeV;
- Nucleo figlio: ²¹⁸Po

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In Italia, così come in Europa, le misure per quantificare il Radon eventualmente presente negli ambienti frequentati dalle persone, sono previste a livello normativo (D.Lgs. 101/20). Tali misure risultano un **obbligo** per tutte quelle Aziende in cui è possibile prevedere una eventuale presenza di Radon (seminterrati ed aree costruite con materiali di origine vulcanica); tali luoghi possono essere, ad esempio: catacombe, supermercati, banche, musei, terme, biblioteche, centri commerciali, uffici vari, ecc.

Data la natura del gas Radon e le caratteristiche che lo contraddistinguono, i tempi e le modalità di misura risultano piuttosto lunghi e quantificabili da 3 a 12 mesi per ottenere informazioni significative sulla concentrazione presente nell'aria.

In base all'attuale normativa italiana, la figura professionale prevista per eseguire le campagne di misura del Radon risulta essere l'Esperto Qualificato il quale ha un idoneo titolo e preparazione scientifica per quantificare e valutare la presenza di tale gas.

Il D.Lgs. 101/20 ha introdotto maggiori tutele dei lavoratori nei confronti dei rischi da esposizioni a sorgenti di radiazioni naturali; le attività lavorative considerate a rischio sono:

- quelle durante le quali i lavoratori e, evidentemente, persone del pubblico, sono esposti a prodotti del decadimento del radon e del toron, o a radiazioni gamma o ogni altra esposizione in particolari luoghi di lavoro sotterranei, oppure in superficie in zone ben individuate o in luoghi di lavoro con caratteristiche determinate;
- quelle che implicano l'uso o lo stoccaggio di materiali abitualmente non considerati radioattivi ma che contengono radionuclidi naturali, o che comportano la produzione di residui abitualmente non considerati radioattivi ma che contengono radionuclidi naturali, e che provocano un aumento significativo dell'esposizione di lavoratori e/o di persone del pubblico;
- quelle in stabilimenti termali o quelle connesse ad attività estrattive;
- quelle su aerei, per quanto riguarda il personale navigante.

ATTIVITA' DI MISURA

Il ns. laboratorio opera secondo quanto previsto dal D.Lgs. 101/20 e nel rispetto della norma UNI CEI ENV 13005 del 1999.

SERVIZIO DI MISURA

Il ns. gruppo, grazie ad uno staff di ingegneri ed Esperti Qualificati specializzati nel settore delle Radiazioni Ionizzanti ed abilitati dal Ministero del Lavoro, è in grado di fornire alle Aziende un servizio, altamente qualificato e professionale, di misure di verifica della concentrazione del radon. Oggi la tecnica e l'esperienza della **Te.Si.A. S.r.l.**, acquisita in molti anni, può essere di supporto per le Aziende che vogliono effettuare un'analisi approfondita nel campo della radioattività dovuta al radon.

PROTOCOLLO DI MISURA

Premesso che, in relazione ai tempi di misura, il livello di azione per la concentrazione di radon è fissato in termini di concentrazione di attività media annua, al fine di avere a disposizione una ragionevole stima della concentrazione del radon nell'ambiente sottoposto a misura, approfondendone, se necessario, la campagna di misura con indagini più prolungate nel tempo, il protocollo adottato prevede:

Una prima fase durante la quale viene svolto un sopralluogo tecnico acquisendo:

- la planimetria dell'area di interesse,
- informazioni sul numero di lavoratori che stazionano negli ambienti oggetto della misura,
- campionamenti in real time (a breve termine) eseguiti attraverso un opportuno strumento di misura portatile basato su cella di tipo Lucas;

una seconda fase durante la quale viene eseguita una campagna di misura in continuo (a lungo termine) con il posizionamento, da parte dei nostri tecnici, di opportuni dosimetri a traccia negli ambienti e nelle posizioni ritenute più significative dal punto di vista radioprotezionistico;

una terza fase di elaborazione dei dati ottenuti con la consegna di una scheda tecnica relativa a:

- metodi di misura impiegati;
- punti di misura (funzione dell'ambiente di lavoro presente) individuati su opportuna planimetria;
- valori riscontrati espressi in Bq/m³ confrontati con quanto previsto dalla normativa in vigore;
- commenti e soluzioni tecniche per risolvere eventuali superamenti dei limiti di legge riscontrati;
- certificati di calibrazione degli strumenti di misura impiegati;
- firma da parte dell'Esperto Qualificato - Responsabile Tecnico delle misure che garantisce l'affidabilità dei dati al committente.