



*Ministero della Salute*

Direzione generale della prevenzione sanitaria

Direzione generale della comunicazione  
e dei rapporti europei e internazionali



## **Radon**

[www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it)

Anno 2015

## ■ Che cosa è

Il **radon** è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m<sup>3</sup> a diverse migliaia di Bq/m<sup>3</sup>), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle  $\alpha$ , i principali responsabili degli effetti sanitari.

## ■ Effetti sulla salute

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (*International Agency for Research on Cancer*), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle  $\alpha$  entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone.

Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m<sup>3</sup> di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

### **Il radon in Italia**

Le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (*radon prone areas*), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m<sup>3</sup>: più alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m<sup>3</sup>. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m<sup>3</sup> (in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m<sup>3</sup> e oltre (Lombardia, Lazio, Campania, Friuli-Venezia Giulia). In alcune aree l'esposizione indoor a radon è considerata la più importante sorgente di radiazioni ionizzanti naturali o artificiali.

Il rischio per la salute attribuibile al radon in Italia è stato valutato dall'ISS: si stima che 3.300 casi di tumore polmonare ogni anno siano attribuibili al radon (la stima oscilla da un minimo di 1.100 a un massimo di 5.900 in relazione alle incertezze delle stime di rischio).

## **■ Misure per ridurre l'esposizione**

Occorre far sì che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas".

### **Misure specifiche di prevenzione e mitigazione per nuove e vecchie costruzioni**

La Raccomandazione del Sottocomitato Scientifico del progetto CCM "Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia" (2008), approvata anche dal Consiglio Superiore di Sanità, richiede che negli strumenti urbanistici (piani di coordinamento, PRG, regolamenti edilizi, ecc.) venga previsto per tutti i nuovi edifici di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati alla ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra).

E' opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni. Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti.

## ■ Normativa

In Italia, una normativa sul radon esiste al momento solo per i luoghi di lavoro e per le scuole. Il Decreto legislativo n.241/2000, che integra e modifica il D.Lgs n.230/1995, per la protezione dei lavoratori dall'esposizione al radon ha introdotto un livello di azione pari a 500 Bq/m<sup>3</sup> in termini di concentrazione di attività di radon in aria media nell'anno. Tale livello si applica agli ambienti di lavoro interrati ed a quelli situati in aree definite a rischio.

La nuova direttiva europea 2013/59/Euratom in materia di protezione dalle radiazioni ionizzanti (approvata il 5 dicembre 2013) contiene anche disposizioni riguardanti il radon nelle abitazioni e una più stringente protezione dal radon nei luoghi di lavoro ed ha introdotto un livello di riferimento, valido sia gli ambienti di vita che per quelli di lavoro, pari a 300 Bq/m<sup>3</sup>. Tale direttiva è in via di recepimento.

Dotarsi di un Piano Nazionale Radon (PNR) è diventato obbligatorio per ogni Paese membro dell'UE, in base alla nuova direttiva europea in materia di radioprotezione, pubblicata il 17 gennaio 2014. Il PNR italiano è stato preparato (e pubblicato nel 2002) da un sottogruppo ad hoc della "Commissione indoor" del Ministero della Salute, composta da esperti di diversi enti nazionali e regionali. Il Piano PNR Italiano, in analogia a quanto fatto in altri Paesi - consiste in un piano pluriennale per realizzare, in modo coordinato a livello nazionale, il complesso di azioni necessarie per ridurre il rischio di tumore polmonare associato all'esposizione al radon. Il PNR rappresenta uno strumento necessario per: programmare azioni finalizzate alla riduzione del rischio radon ottimizzando le risorse a disposizione; programmare e mettere in atto tali azioni in modo coordinato; valutare l'efficacia delle azioni intraprese per valutarne quantitativamente l'impatto ed effettuare eventuali correzioni alla programmazione.

Il testo approvato dal Consiglio Superiore di Sanità e valutato positivamente dalla Conferenza Stato Regioni è [disponibile al sito dell'ISS](#).