

## IL RADON – Una introduzione



### Cos'è il radon

Il radon è un gas, invisibile, inodore, insapore, che si forma in seguito alla disintegrazione dell'uranio, ed è radioattivo. Disintegrandosi a sua volta, esso dà luogo ad altri elementi radioattivi e infine al piombo, non radioattivo. In termini di classificazione chimica, il radon è uno dei gas rari, come l'elio, il neon, il kripton e lo xenon. Il radon non reagisce con altri elementi chimici. Esso è il più pesante dei gas conosciuti (densità 9.72 g/l a 0°C: 8 volte più denso dell'aria). Il radon diffonde nell'aria dal suolo e, a volte, dall'acqua (nella quale può disciogliersi). In spazi aperti, è diluito dalle correnti d'aria e raggiunge solo basse concentrazioni. Al contrario, in un ambiente chiuso, come può essere quello di un'abitazione, il radon può accumularsi e raggiungere alte concentrazioni.



### Il radon e la salute

Gli studi epidemiologici compiuti negli ultimi decenni hanno dimostrato che l'esposizione a concentrazioni elevate di radon aumenta il rischio di tumori polmonari. Tanto che, dopo il fumo di sigaretta, che rimane di gran lunga la più importante causa di tumore al polmone, il radon è considerato la seconda causa di questa malattia (il radon è più pericoloso dell'amianto e del benzene). Le sostanze dannose per la salute

sono in realtà i prodotti di decadimento del radon, i cosiddetti figli, ma è uso comune riferire il rischio direttamente al radon. I figli del radon sono sostanze chimicamente ed elettricamente reattive, e possono essere introdotti durante la respirazione all'interno dell'organismo attraverso il pulviscolo atmosferico e il vapore acqueo a cui si legano. Trasportati all'interno dell'apparato respiratorio, raggiungono i polmoni, dove decadono emettendo radiazioni dannose per i tessuti.

## Come si misura

La concentrazione di radon in aria può essere misurata con vari apparecchi, attivi e passivi. Di norma si utilizzano misuratori a tracce. Nel caso in cui situazioni di emergenza lo facessero ritenere necessario, possono essere utilizzati anche misuratori ad elettrode. In ambedue i casi (si vedano le figure) i misuratori hanno la forma di piccoli cilindri di plastica, delle dimensioni di un piccolo portasigarette, assolutamente discreti, innocui ed atossici. Questi oggettini possono essere affissi sulle pareti degli ambienti di vita (camera da letto, soggiorno, ecc.) o di lavoro, normalmente ad una quota piccola rispetto al pavimento. Il radon, infatti, è più pesante dell'aria e tende pertanto ad accumularsi partendo dal basso. In alternativa, questi piccoli strumenti, che sono totalmente passivi (non hanno bisogno di alcuna alimentazione elettrica per funzionare) possono essere semplicemente appoggiati su un supporto di qualche tipo (mobile, mensola).



La misurazione sarà però veritiera solamente se essi non verranno spostati durante il periodo di campionamento. La differenza pratica tra i due misuratori sta nel principio di funzionamento, e nella durata della misurazione. Nei misuratori a tracce una lamina di materiale organico viene danneggiata dai raggi alfa emessi dal radon e dai suoi figli. Idealmente, ogni raggio alfa, penetrando all'interno della lamina, scava in essa un canale o "traccia". Dal numero di tracce formatesi in un certo periodo si risale alla concentrazione del radon che le ha generate.



Questi misuratori vanno posizionati, nell'ambiente chiuso oggetto di indagine, nei punti chiave di maggior presenza umana e minore areazione.



I misuratori vengono sostituiti (e letti) ogni tre mesi, lungo l'arco di un intero anno. Si ottiene così un valore di concentrazione mediato sull'intero anno perché la diffusione del radon nelle abitazioni, lo si sa, è fortemente variabile con la stagione. Nel caso in cui fossero riscontrate concentrazioni altissime e si volessero testare delle azioni di rimedio, si possono eseguire misurazioni più veloci mediante misuratori ad elettrode a tempo breve (ST). Con questi apparecchi il tempo di misura si riduce ad una settimana. Il principio consiste nel misurare la carica indotta dal passaggio delle particelle di radon in un cilindro di teflon. Il sistema è però più costoso e va dunque usato solamente se necessario.



## Il radon negli ambienti di vita

Il radon può penetrare negli ambienti chiusi, siano essi ambienti di vita (es. abitazioni private) o di lavoro, essenzialmente in due modi. Esso può filtrare dal sottosuolo, penetrando attraverso le fondamenta dell'immobile; oppure può essere rilasciato direttamente dal materiale da costruzione utilizzato per la realizzazione dell'immobile. Nel caso dell'Alto Lazio occorre ricordare, in particolare, che il materiale di cui è fatto il sottosuolo sul quale poggiano molti edifici (tufo) è anche il materiale da costruzione nel quale essi sono realizzati, e che questo materiale presenta spesso concentrazioni di precursori del radon (radio) non trascurabili. Al momento attuale non esistono obblighi particolari, per i proprietari di immobili ad uso abitativo, di procedere a misurazioni di radon o di ottenere il rilascio di certificazioni in tal senso. Sebbene tale certificazione possa essere richiesta dal compratore all'atto della compravendita di immobili, nessuna legge stabilisce al momento un simile obbligo. Il limite di concentrazione in aria di radon negli ambienti chiusi (indoor) è fissato dalla attuale normativa in  $300 \text{ Bq/m}^3$ .

## Ambienti di lavoro

Ci sono invece normative ben precise per quanto riguarda l'obbligo, da parte dei datori di lavoro, di procedere alla misurazione di radon nei luoghi di lavoro seminterrati o sotterranei con presenza umana superiore a 10 ore al mese (D. Lgs. 101/2020 s.m.i. art. 10.bis, ter, quinquies). Qualora vengano riscontrati livelli superiori a quello di azione ( $300 \text{ Bq/m}^3$ ) l'esercente è tenuto a porre in atto azioni di rimedio, procedendo a nuove misurazioni per verificare l'efficacia delle stesse.



## Azioni di rimedio

Sono di tipo svariato, e vanno da semplici cambiamenti nello stile di vita – ad esempio acquisire l'abitudine di aprire più spesso le finestre per rinnovare l'aria nell'ufficio o nell'abitazione - ad interventi complicati sulle strutture edili. Questo dipende dalla natura del suolo, dalla struttura del fabbricato e da quanto i livelli di azione sono superati. Normalmente, però, contromisure poco costose come la ventilazione naturale o forzata dei vespai e la installazione di prese d'aria in punti opportuni possono risolvere in maniera facile ed accettabile il problema, abbassando le concentrazioni medie al disotto dei valori di azione. Diverse ditte specializzate operano in questo settore, offrendo le loro prestazioni anche sul web.

## Sitografia

Dati sul radon indoor nei comuni del Lazio:

<https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/radioattivita/dati-radioattivita%C3%A0>

Dati aggiornati sul radon nel Lazio (rete RESORAD):

<https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/radioattivita/pubblicazioni-radioattivita%C3%A0>

Azioni di mitigazione del rischio radon indoor:

[https://www.iss.it/protezione-dal-radon/-/asset\\_publisher/L6pCAKa9c9V6/content/protezione-dal-radon-1](https://www.iss.it/protezione-dal-radon/-/asset_publisher/L6pCAKa9c9V6/content/protezione-dal-radon-1)