

AiFOS

Associazione Italiana Formatori ed
Operatori della Sicurezza sul Lavoro



AMBIENTE LAVORO

22° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

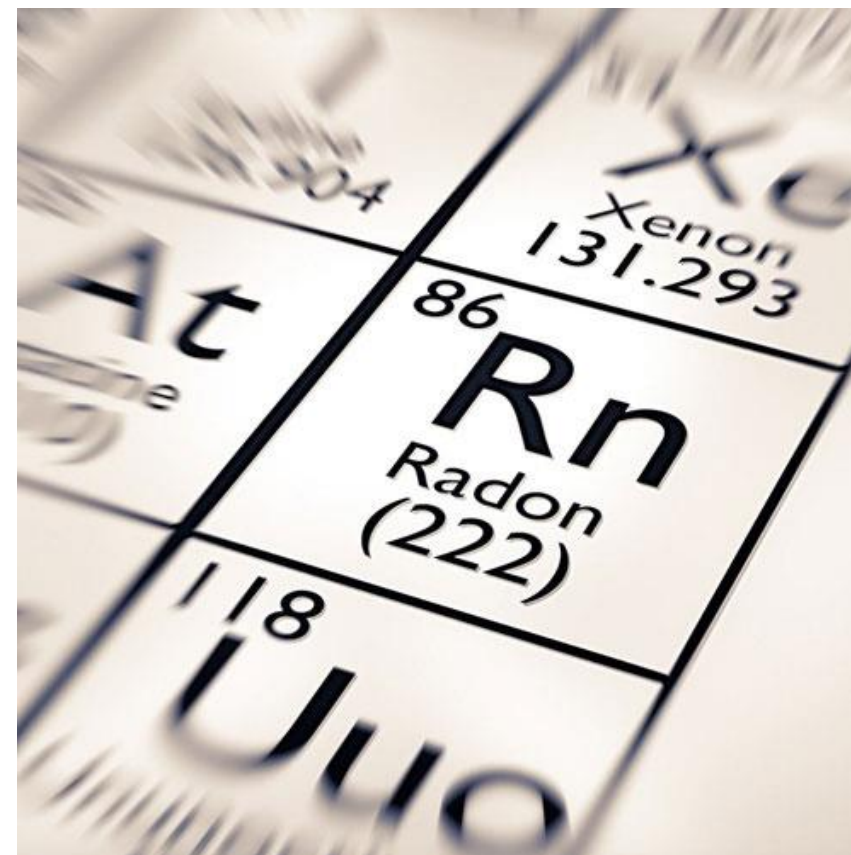
Workshop

IL RISCHIO RADON DELLE AZIENDE: OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

**Giovedì 24 novembre 2022,
ore 9.15 - 11.15**

Docente:

HSE Manager Roberto Marasi
Esperto in interventi di Risanamento gas Radon



II GAS RADON

E' un gas di origine naturale, inerte e radioattivo.

E' quest'ultima caratteristica che lo rende pericoloso per l'uomo.

In odore, incolore e insapore non viene percepito dai sensi dell'uomo.

E' inerte, si attacca al pulviscolo e viene respirato dall'uomo

Se inalato è pericoloso per l'uomo in quando le particelle alfa emessa dal suo decadimento possono danneggiare il Dna delle cellule a causare il cancro al polmone

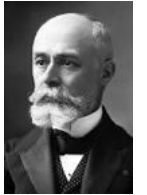
Si misura in $\text{Bq}/\text{m}_3 = 1$ disintegrazione al secondo per metro cubo

86	(222)
0	-
0,005 -71 -62	Rn
	Radon



II GAS RADON

La radioattività si misura in Becquerel ovvero l'unità di misura del Sistema Internazionale per misurare l'attività di un radio nuclide, ovvero il numero di decadimenti che avvengono in 1 secondo in un materiale



Nell'aria, il Radon si Misura in Bq/m3



Sievert [Sv]: unità di misura del Sistema Internazionale per quantificare gli effetti biologici derivanti dalle radiazioni; in particolare 1 Sv è pari ad 1 joule di energia assorbita da 1 kg di massa. Si ottiene moltiplicando l'unità di misura fisica della radioattività per coefficienti che tengono conto della radiotossicità del singolo radionuclide.

Dose equivalente	Effetti biologici
1 Sv	Alterazioni temporanee dell'emoglobina
2 ~ 3 Sv	Nausea, perdita dei capelli, emorragie
4 Sv	Morte nel 50% dei casi
6 Sv	Sopravvivenza improbabile

Una radiografia al torace comporta per il paziente una dose di circa 0,02 mSv, mentre una radiografia ordinaria all'addome o una mammografia comportano dosi comunque inferiori a 1 mSv (0,4-0,7 mSv).^[5] Una TAC addominale 8 mSv,^[5] invece per una PET o una scintigrafia si va dai 10 ai 20 millisievert

II GAS RADON

II RADON: Si trova nel terreno, nelle rocce ovunque in quantità variabile

Il suolo, l'acqua e i materiali da costruzione lo trasportano nelle nostre abitazioni.

L'isotopo è il radon 222 che decadendo in pochi giorni, produce i cosiddetti figli tra cui il polonio 218 e il polonio 214 che a loro volta emettono le radiazioni alfa.



Valori a confronto

- 0,05 μSv : Dormire un anno con qualcuno: il corpo umano emette una piccolissima dose di radiazioni anche a riposo
- 0,09 μSv : Vivere un anno entro 50 miglia da una centrale nucleare
- 0,1 μSv : Mangiare una banana, ricca di potassio
- 0,3 μSv : Vivere un anno entro 50 miglia da una centrale a carbone
- 1 μSv : S: stima della dose assunta in media da un italiano per la nube proveniente dal Giappone
- 3,5 μSv : Extra dose assunta in media al giorno nella zona di Fukushima, da aggiungere alla radiazione naturale, per un tempo indefinito e certamente molto lungo
- 5 μSv : Radiografia ai denti o a una mano
- 20 μSv : Radiografia al torace
- 40 μSv : Volare da New York a Los Angeles
- 390 μSv : Dose derivata in un anno dalle fonti naturali di potassio

Valori a confronto

100 mSv: Dose più piccola chiaramente collegata a un aumento del rischio-cancro

250 mSv: Dose minima consentita per i lavoratori che operano per salvare delle vite

400 mSv: Dose singola capace di causare avvelenamento da radiazioni

2 Sv: Avvelenamento grave da radiazioni, anche fatale

8 Sv: Dose fatale anche con le terapie

E il gas Radon?

Per la normativa la soglia è 300 bq/mq

Come agisce sull' Uomo

Essendo un gas, il radon viene inalato e penetra nei polmoni. Inoltre, i prodotti di decadimento del radon sono carichi elettricamente e si attaccano al particolato dell'aria; le particelle inalate si depositano nell'albero respiratorio, dove continuano a emettere radiazioni.



Respirazione



Pulviscolo



decadimento

Come agisce sull' Uomo

Il Radon al momento è considerato come la principale causa di morte per tumore ai polmoni, seconda solo al fumo di tabacco, e ad oggi è la prima causa di cancro al polmone per non fumatori.

Il gas Radon rappresenta una importante combinazione con il fumo di fumo di tabacco che ne aggrava l'esposizione Il rischio assoluto di un tumore polmonare causato da questo gas per i fumatori viene considerato 15-20 volte superiore rispetto al rischio per i non fumatori che si aggirano su di una percentuale dell'11%



E' la **Direttiva 2013/59/EURATOM** che stabilisce “norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti” unificando tutte le direttive europee in materia di radioprotezione.



Entro il 2018 gli stati membri dovevano recepire nella normativa nazionale le indicazioni della Direttiva europea.



DECRETO LEGISLATIVO 31 luglio 2020, n. 101

Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117. (20G00121) (GU Serie Generale n.201 del 12-08-2020 - Suppl. Ordinario n. 29)

Art. 17 d.lgs 101 del 31 luglio 2022

Obblighi dell'esercente: (direttiva 59/2013/EURATOM, articoli 9, 31 e 54; decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, articoli 10 ter e 10-quinquies).

Nei **luoghi di lavoro di cui all'articolo** 16, l'esercente e' tenuto a completare le misurazioni della concentrazione media annua di attività di radon in aria entro ventiquattro mesi decorrenti:

- a) dall'inizio dell'attività nell'ipotesi di cui all'articolo 16 comma 1, lettere a) e d);
- b) dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana dell'elenco di cui all'articolo 11, comma 2, nell'ipotesi di cui all'articolo 16, comma 1, lettera b);
- c) dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del Piano di cui all'articolo 10 o delle sue successive modifiche, nell'ipotesi di cui all'articolo 16, comma 1, lettera c);
- d) dall'inizio delle attività se questo e' successivo al momento indicato nelle lettere b) e c).

Qualora la concentrazione media annua di attività di radon in aria non superi il livello di riferimento di cui:

- a) 300 Bq m⁻³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per le abitazioni esistenti;
- b) 200 Bq m⁻³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per abitazioni costruite dopo il **31 dicembre 2024**;
- c) 300 Bq m⁻³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per i luoghi di lavoro;
- d) il livello di riferimento di cui all'articolo 17, comma 4, e' fissato in 6 mSv in termini di dose efficace annua.

l'esercente elabora e conserva per un periodo di otto anni un documento contenente l'esito delle misurazioni nel quale è riportata la valutazione delle misure correttive attuabili.

Tale documento costituisce parte integrante del documento di valutazione del rischio di cui all'articolo 17, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Le valutazioni di dose efficace o di esposizione di cui al precedente comma sono effettuate con le modalità indicate nell'allegato II o nell'allegato XXIV, ove applicabile. Nel caso in cui il lavoratore sia esposto anche ad altre sorgenti di radiazioni ionizzanti le dosi efficaci dovute ai diversi tipi di sorgenti sono registrate in modo distinto.

II GAS RADON

Chi sono i soggetti esposti:

1. lavoratori esposti;
2. lavoratori non esposti;
3. Apprendisti;
4. studenti e individui della popolazione;

Il limite di dose per i lavoratori classificati non esposti è uguale a quello della popolazione.

L'ICRP al fine di perseguire questi obiettivi ha introdotto **i tre principi**

fondamentali della radioprotezione:

- giustificazione;
- ottimizzazione;
- limitazione del rischio individuale Limitazione della dose).

Obblighi dell'esercente:

L'esercente ripete le misurazioni di cui al comma 1 ogni otto anni e ogni qualvolta siano realizzati gli interventi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere

- a) interventi di manutenzione ordinaria;
- b) interventi di manutenzione straordinaria;
- c) interventi di restauro e di risanamento conservativo;
- d) interventi di ristrutturazione edilizia;

Qualora la concentrazione media annua di attività di radon in aria superi il livello di riferimento l'esercente è tenuto a porre in essere misure correttive intese a ridurre le concentrazioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile, avvalendosi dell'esperto di cui all'articolo 15, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali. Dette misure sono completate entro due anni dal rilascio della relazione tecnica di cui al comma 6 e sono verificate, sotto il profilo dell'efficacia, mediante nuova misurazione.

L'esercente deve garantire il mantenimento nel tempo dell'efficacia delle misure correttive.

A tal fine ripete le misurazioni con cadenza quadriennale.

Qualora, nonostante l'adozione delle misure correttive, la concentrazione media annua di radon resti superiore al livello di riferimento di cui l'esercente effettua la valutazione delle dosi efficaci annue, **avvalendosi dell'esperto di radioprotezione che rilascia apposita relazione**, o delle corrispondenti esposizioni integrate annue.

Nel caso in cui i risultati della valutazione siano inferiori ai valori indicati all'articolo 12, comma 1, lettera d), l'esercente tiene sotto controllo le dosi efficaci o le esposizioni dei lavoratori fintanto che ulteriori misure correttive non riducano la concentrazione media annua di attività di radon in aria al di sotto del predetto livello di riferimento, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali.

II GAS RADON

L'esercente conserva i risultati delle valutazioni per un periodo non inferiore a dieci anni.

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto anche ad altre sorgenti di radiazioni ionizzanti le dosi efficaci dovute ai diversi tipi di sorgenti sono registrate in modo distinto, fermi restando gli obblighi di cui agli articoli 112, 123 e 146. Il limite di dose efficace annua di cui all'articolo 146 si applica alla somma delle dosi efficaci dovute all'esposizione al radon e a quelle dovute ad altre sorgenti.

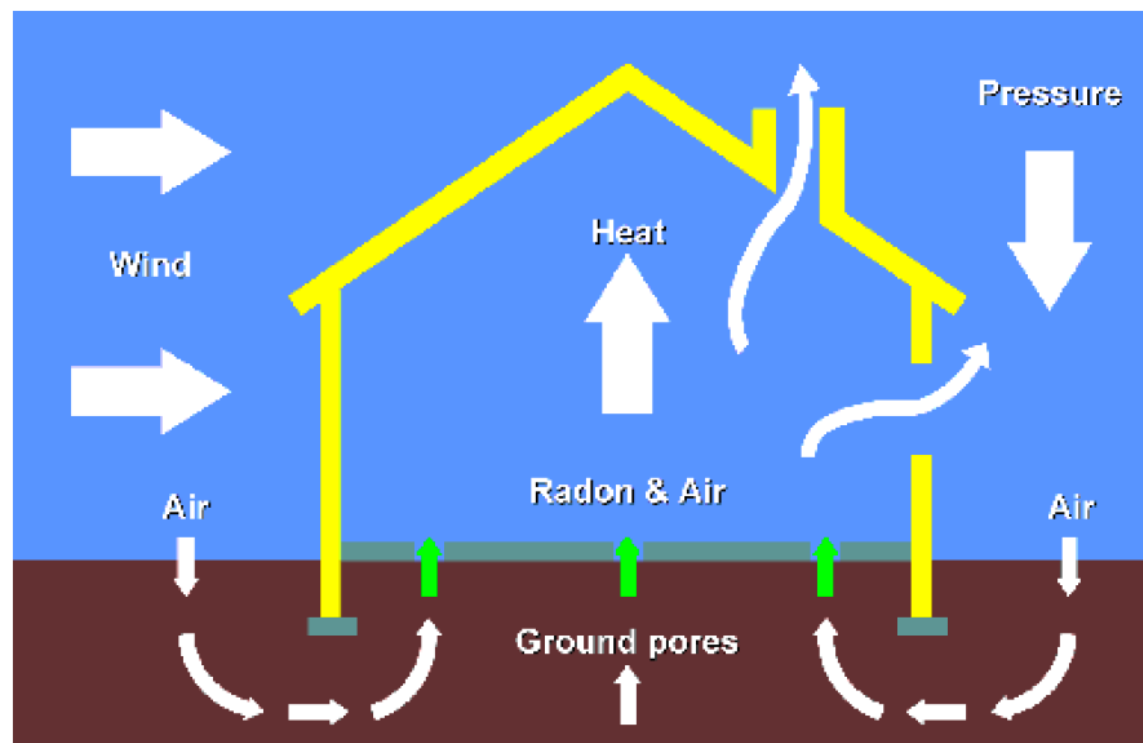
I limiti di dose per i lavoratori esposti sono stabiliti in:

- a) 20 mSv dose efficace in un anno solare;
- b) fermo restando il rispetto del limite di dose efficace di cui alla lettera a), sono stabiliti i seguenti limiti di dose equivalente in un anno solare:
 - 1. 20 mSv per il cristallino;
 - 2. 500 mSv per la pelle; tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di 1 cm², indipendentemente dalla superficie esposta;
 - 3. 500 mSv per le estremità.

II GAS RADON

Cosa fare?

L'Esperto in interventi di Risanamento Radon è la persona che possiede le **abilitazioni, la formazione e l'esperienza** necessaria per fornire indicazioni tecniche ai fini dell'adozione delle misure correttive per la riduzione della concentrazione di gas radon.



II GAS RADON

L'esperto

1. determinazione della situazione iniziale; ovvero grado di concentrazione del radon, individuazione delle principali vie d'ingresso, studio delle caratteristiche dell'edificio, ecc.;
2. pianificazione e progettazione degli interventi;
3. attuazione degli interventi;
4. controllo dell'efficacia delle misure attuate (cioè misura del radon post bonifica)

Ventilazione/miscelazione con aria esterna

Aumentare il ricambio d'aria con l'esterno è un primo intervento immediato ed efficace per ridurre la concentrazione di radon.

Il maggiore ricambio d'aria può essere ottenuto sia con ventilazione naturale, aprendo frequentemente finestre e porte, sia con ventilazione forzata, attraverso l'impiego di ventilatori elettrici. L'impiego di sistemi attivi permette di controllare i volumi di aria scambiati con l'esterno ed evitare così, nelle stagioni più fredde, un eccessivo dispendio termico.

II GAS RADON

L'esperto

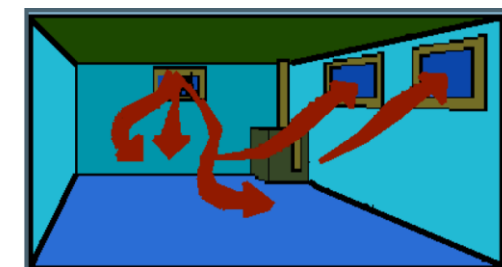
1. determinazione della situazione iniziale; ovvero grado di concentrazione del radon, individuazione delle principali vie d'ingresso, studio delle caratteristiche dell'edificio, ecc.;
2. pianificazione e progettazione degli interventi;
3. attuazione degli interventi;
4. controllo dell'efficacia delle misure attuate (cioè misura del radon post bonifica)

Ventilazione/miscelazione con aria esterna

Aumentare il ricambio d'aria con l'esterno è un primo intervento immediato ed efficace per ridurre la concentrazione di radon.

Il maggiore ricambio d'aria può essere ottenuto sia con ventilazione naturale, aprendo

frequentemente finestre e porte, sia con ventilazione forzata, attraverso l'impiego di ventilatori elettrici. L'impiego di sistemi attivi permette di controllare i volumi di aria scambiati con l'esterno ed evitare così, nelle stagioni più fredde, un eccessivo dispendio termico.



II GAS RADON

Sigillatura delle vie d'ingresso

I seguenti semplici interventi sono finalizzati a contrastare l'ingresso del radon nell'edificio dal suolo e dai piani inferiori:

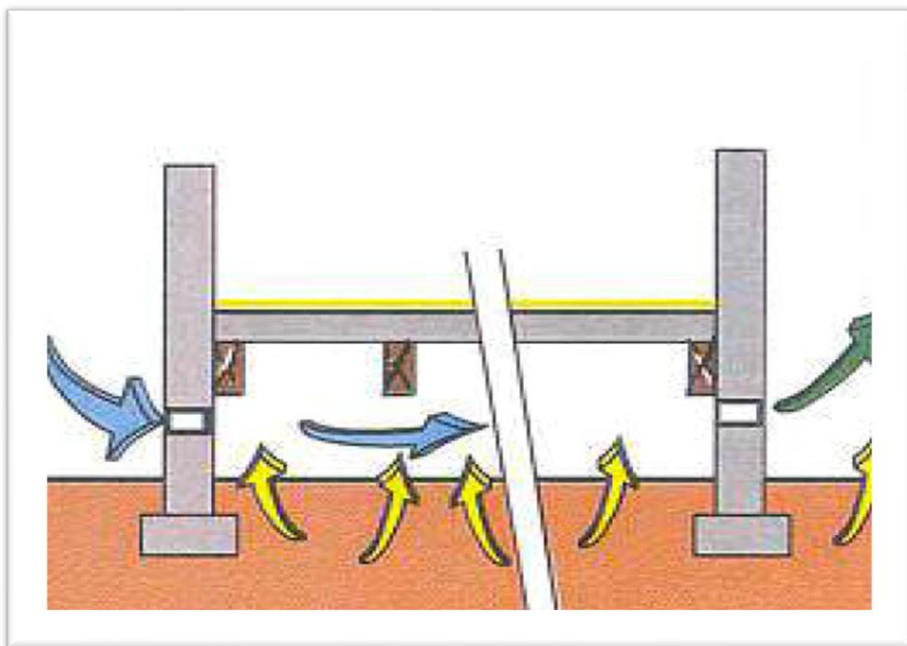
- sigillatura di crepe, fessure o microfessure presenti nei basamenti, fra solaio a terra e pareti (utilizzando materiali siliconici, poliuretani, resine, ecc.);
- sigillatura (mediante l'utilizzo di materiale di tenuta a elasticità permanente) di tutti gli interstizi attorno alle condotte tecnologiche
- (acqua, gas, elettricità, scarichi);
- sigillatura delle porte d'accesso ai piani interrati (utilizzando ad es. guarnizioni isolanti elastiche);
- chiusura/sigillatura di eventuali botole/chiusini presenti nei solai controterra;
- posa in opera (applicazione) di membrane isolanti in solai e pareti (intervento consigliabile in fase di ristrutturazione; la posa in parete è consigliabile per i piani interrati e nel caso di presenza di materiali da costruzione ad elevato rilascio di radon)



II GAS RADON

Ventilazione naturale o depressurizzazione dell'eventuale intercapedine o vespaio esistente tra suolo ed edificio.

Negli edifici che presentano vespai o intercapedini, realizzando opportune aperture e/o condotte verso l'esterno, si può creare una ventilazione naturale per deviare all'esterno il radon. Nel caso la ventilazione naturale sia insufficiente si può provvedere a forzare la circolazione d'aria mediante l'uso di ventola aspirante.



II GAS RADON

Realizzazione di un pozzetto radon

Questa tipologia di intervento è utilizzabile efficacemente nel caso di edifici non dotati di vespaio. Si realizza il pozzetto nel terreno al di sotto del solaio contro terra, dal quale si estrae, normalmente tramite aspiratori, l'aria carica di radon proveniente dal terreno impedendole di penetrare nell'edificio.

Lo stesso può essere realizzato in un punto “strategico” adiacente all'edificio, evitando in questo modo di essere troppo “invasivi”

sull'edificio stesso. Eventualmente possono anche essere inseriti nel terreno sottostante l'edificio, all'altezza del pozzetto, delle opportune tubazioni per facilitare la raccolta dell'aria verso il pozzetto.

Se la tubazione aspirante ha altezza adeguata può essere evitato l'uso di aspiratori elettrici. Il radon viene quindi espulso all'esterno, preferibilmente sul tetto e lontano comunque da porte e finestre.



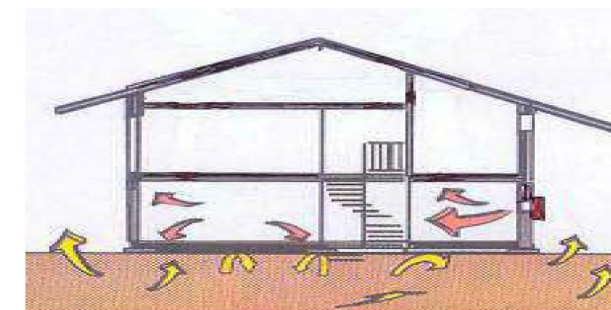
II GAS RADON

Pressurizzazione dell'abitazione

Questa tipologia di intervento è utilizzabile efficacemente nel caso di edifici non dotati di vespaio. Si realizza il pozzetto nel terreno al Si contrasta l'ingresso del radon dal suolo immettendo nell'abitazione aria esterna con un ventilatore creando in questo modo una leggera sovrappressione nell'abitazione.

Questo tipo di soluzione si presta soprattutto per edifici ad alto contenimento energetico, cioè che garantiscono una buona tenuta.

In presenza di eventuale piano interrato, con buona impermeabilizzazione e buona tenuta, è possibile pressurizzare solo questo livello immettendo aria con un ventilatore in modo da creare una sorta di cuscino d'aria che contrasta l'entrata del gas nell'edificio.



II GAS RADON

Guaine e barriere:

In fase progettuale è possibile mettere in atto le tecniche più adeguate ed efficaci di protezione dal gas radon incidendo in maniera trascurabile sul costo finale dell'opera. Si evitano nella maggior parte dei casi le successive azioni di rimedio ad edificio esistente e in ogni caso la loro eventuale applicazione, a seguito della verifica di presenza di gas radon nonostante gli accorgimenti presi in fase di progettazione, risulta meno onerosa grazie ad opportune predisposizioni in fase di costruzione dell'edificio (ad esempio predisposizione dell'areazione forzata del vespaio).



Requisiti minimi degli esperti in interventi di risanamento da radon:

Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso dei seguenti requisiti:

- A. **abilitazione** all'esercizio della professione di geometra, di ingegnere e di architetto;
- B. partecipazione a corsi di formazione ed aggiornamento universitari dedicati, della durata di **60 ore**, organizzati da enti pubblici, associazioni, ordini professionali su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici;
- C. fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 3, del decreto legislativo 16 aprile 2016, n. 50, **l'iscrizione nell'albo professionale.**

II GAS RADON

Requisiti Modalità di esecuzione della misurazione di concentrazione media annua di attività di radon in aria:

Ai fini della misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria, devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali.

Requisiti Modalità di esecuzione della misurazione di concentrazione media annua di attività di radon in aria:

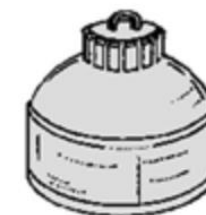
Ai fini della misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria, devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali.

- devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali determinazione della concentrazione media annua.
- L'esercente o l'occupante in caso di abitazioni è responsabile della corretta gestione dei dispositivi di misurazione durante i periodi di campionamento.
- Ciascun dispositivo di misurazione deve essere univocamente associato ad un punto di misurazione.
- Per i luoghi di lavoro, le misurazioni vanno eseguite in tutti i locali separati del luogo di lavoro.

- In caso di un elevato numero di locali analoghi in termini strutturali, d'uso e di ventilazione, è possibile effettuare misurazioni su un campione ridotto, comunque non inferiore al 50%. Nel caso in cui si riscontri il superamento del livello di riferimento almeno in un locale, le misurazioni dovranno essere estese a tutti gli altri ambienti non misurati.
- Per locali con una superficie inferiore o uguale a 100 mq, è necessario identificare almeno un punto di misurazione ogni 50 mq o frazione. Per locali di dimensioni maggiori di 100 mq è necessario identificare almeno un punto di misurazione ogni 100 mq o frazione.
- Nel caso di tunnel, sottovie, catacombe, grotte e metropolitane e altri luoghi individuati dal Piano nazionale d'azione per il radon, le misurazioni devono essere eseguite preferenzialmente nelle posizioni ove solitamente stazionano gli operatori. In questi casi devono altresì essere adottate tecniche di misurazione adeguate alle condizioni microclimatiche degli ambienti.
- Per le abitazioni, le misurazioni vanno eseguite almeno in un locale privilegiando i piani più bassi dell'abitazione stessa, i locali con più alto fattore di occupazione quali ad esempio le camere da letto.

II GAS RADON

- Il **rivelatore a tracce** è spesso semplicemente un materiale plastico, tipo una pellicola fotografica, capace di registrare le radiazioni che riceve. creano dei danni (le "tracce") in molti materiali, soprattutto plastici.
- Il **rivelatore ad elettrete** è un dispositivo formato da una camera di plastica conduttrice a volume noto che contiene l'elettrete, un disco di materiale dielettrico (teflon), caricato elettrostaticamente ad un dato potenziale. Il radon diffonde nella camera passivamente attraverso un filtro.
- I **rivelatori a carboni attivi** sono contenitori aperti aventi normalmente un diametro di circa 10 cm. Sono costituiti da un contenitore metallico pieno di carbone attivo tenuto in posizione da una rete metallica e da una clip a molla. Il gas Radon e parte della progenie si attaccano alla superficie del carbone.



II GAS RADON

Rilevatori di gas radon in aria

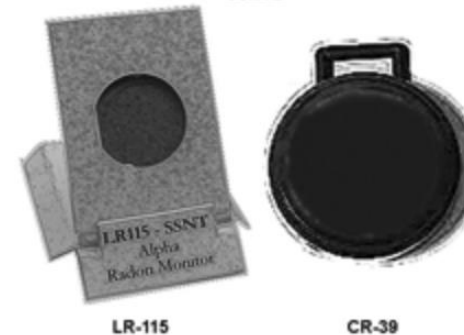
Rilevatore	Tipo	Durata campionamento
1) a tracce	passivo	3 – 6 mesi
2) a carbone attivo	passivo	2 – 7 giorni
3) elettrete	passivo	5 giorni – 1 anno
4) ad integrazione elettronica	attivo	2 giorni – anni
5) monitor in continuo	attivo	1 ora – anni



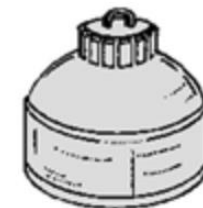
Principali metodi e dispositivi in uso per misure di radon (fonte OMS)

Obiettivo	Tipo di misura	Dispositivo
Test preliminare	Campionamento breve	5, 3, 2
Valutazione dell'esposizione	Campionamento di lunga durata	1, 3, 5, 4
Controllo azioni di risanamento	Monitoraggio in continuo	5

Dosimetri a Tracce Nucleari allo stato solido
SSNTD



Dosimetro ad Elettrete



Dosimetro a Carbone Attivo



Contenuto della relazione tecnica di cui all'art. 17 comma 6

- a) intestazione del servizio di dosimetria che rilascia la relazione;
- b) identificazione univoca del documento (numero o codice progressivo e data);
- c) dati anagrafici del committente (con codice fiscale o partita iva) e indirizzo;
- d) identificazione univoca del punto di misura, con l'indicazione del locale e del piano (interrato, seminterrato, piano terra, piano rialzato, ecc.);
- e) associazione univoca dei punti di misurazione con il dispositivo di misurazione;
- f) tecnica di misurazione utilizzata con eventuali riferimenti a norme nazionali o internazionali;
- g) indicazione delle date di inizio e fine campionamento di ogni dispositivo di misurazione;
- h) risultato in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per ogni punto di misurazione con l'incertezza estesa associata;
- i) eventuali note relative ai risultati;
- j) firma del responsabile della misurazione e del responsabile del rilascio dei risultati.

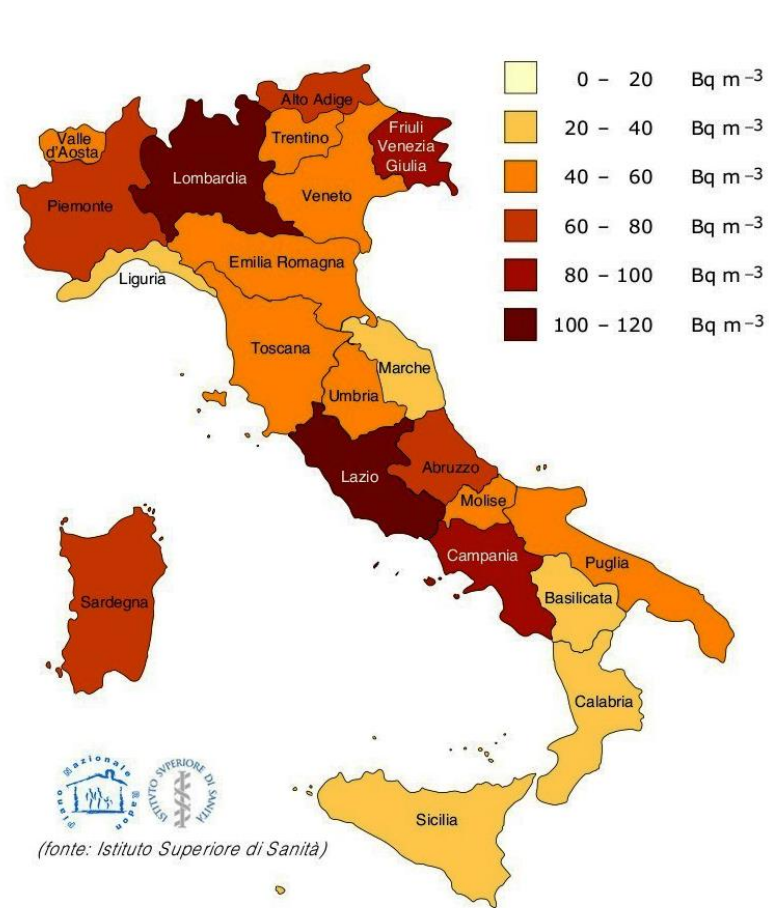
Requisiti minimi dei servizi di dosimetria di cui all'articolo 17, comma 7

Nelle more del riconoscimento di idoneità di cui all'articolo 155, i servizi di dosimetria devono possedere seguenti requisiti minimi:

- a) denominazione, codice fiscale, indirizzo ed eventuale indirizzo WEB
- b) individuazione del responsabile tecnico con formazione professionale adeguata ed esperienza documentata in materia di almeno due anni;
- c) individuazione delle persone abilitate ad eseguire le misure;
- d) indicazione sui metodi di misurazione con riferimento a norme internazionali o nazionali o sui metodi sviluppati dal laboratorio e sottoposti a validazione;
- e) certificato di taratura con indicazione della riferibilità a campioni primari;
- f) programma di controllo di qualità misure del metodo di misurazione impiegato;
- g) assicurazione della qualità dei risultati anche attraverso la partecipazione a programmi idonei di confronti interlaboratori;
- h) adozione di procedure e istruzioni scritte per i metodi di misurazione, comprese quelle per le tarature e il controllo di qualità.

II GAS RADON

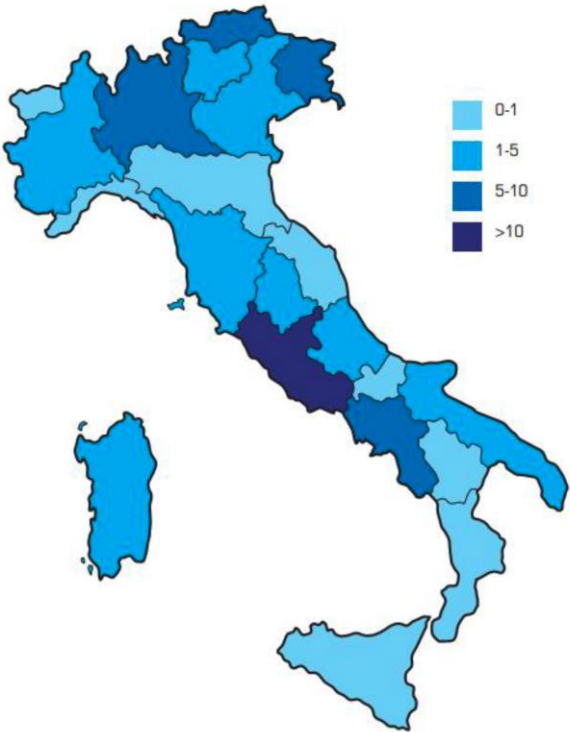
Indagine Nazionale sui livelli di concentrazione di Radon nelle abitazioni condotta dell'Istituto Superiore della Sanità e dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici negli anni 1989-1997).





Provincia Autonoma: Trento

Comune	Numero abitazioni misurate	Media aritmetica (Bq/m ³)	Minimo (Bq/m ³)	Massimo (Bq/m ³)
ALA	9	87	26	169
ALBIANO	14	76	24	307
ALTOPIANO DELLA VIGOLANA	6	112	39	232
ANDALO	10	90	16	298
ARCO	13	41	15	89
BASELGA DI PINÈ	15	95	33	197
BEDOLLO	7	191	41	646
BLEGGIO SUPERIORE	46	83	27	539
BOCENAGO	15	92	25	155
BONDONE	17	189	44	994
BORGO CHIESE	49	136	37	759
BORGO LARES	28	61	27	144
BORGO VALSUGANA	26	315	4	2188



Un altro dato relativo all'indagine Nazionale è la percentuale di abitazioni, regione per regione, che hanno fatto rilevare livelli di concentrazione medi superiori a 200 bq -3m riportate nell'immagine di seguito.

II GAS RADON

La valutazione del rischio

Il rischio radon riguarda la concentrazione di questo gas radioattivo negli ambienti di lavoro, la quale deve essere oggetto di valutazione.

La normativa di riferimento sul tema della valutazione del rischio radon è il D.lgs. 101/2020 il quale recepisce la direttiva 2013/59/Euratom, relativa al tema della protezione dai pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

Nel caso in cui la concentrazione media annua dell'attività del radon in aria misurata non superi il livello massimo di riferimento di 300 Bq m⁻³, è previsto l'obbligo per l'esercente di dover elaborare e conservare per otto anni, un documento contenente l'esito delle misurazioni nel quale è riportata la valutazione delle misure correttive attuabili.

La valutazione del rischio

Tale documento costituisce parte integrante del documento di valutazione dei rischi aziendale (D.V.R.).
È necessario ripetere le misurazioni ogni otto anni e ogni qualvolta siano realizzati interventi:

1. di manutenzione straordinaria dell'edificio;
2. di restauro e di risanamento conservativo;
3. interventi di ristrutturazione edilizia che comportano lavori strutturali a livello dell'attacco a terra o volti a migliorare l'isolamento termico.

La valutazione del rischio

Nel caso in cui la nuova misurazione evidenzi che la concentrazione del radon: è inferiore a 300 Bq m^{-3} , l'esercente deve, entro un mese dal rilascio della relazione delle misurazioni effettuate garantire il mantenimento nel tempo dell'efficacia delle misure correttive adottate; ripetere le misurazioni con cadenza quadriennale; se invece è rimasta superiore a 300 Bq m^{-3} , nonostante l'adozione delle misure correttive, l'esercente deve far effettuare da un esperto di radioprotezione, la misurazione della dose d'efficacia annua, il cui livello di riferimento è stato determinato in 6 mSv .

La valutazione del rischio

Se invece è rimasta superiore a 300 Bq m⁻³, nonostante l'adozione delle misure correttive, l'esercente deve far effettuare da un esperto di radioprotezione, la misurazione della dose d'efficacia annua, il cui livello di riferimento è stato determinato in 6 mSv.

Nel caso la valutazione della dose efficace annua risulta essere inferiore al livello di riferimento, l'esercente deve:

- tenere sotto controllo le dosi efficaci o le esposizioni dei lavoratori fintanto che le ulteriori misure correttive adottate non riducano la concentrazione media annua di attività di radon nell'aria;
- conservare i risultati delle valutazioni per un periodo non inferiore a dieci anni;
- superiore al valore previsto, l'esercente deve adottare tutte le disposizioni previste per la protezione dall'esposizione dei lavoratori (3). In vista della complessità delle disposizioni previste si consiglia di avvalersi della competenza dell'esperto di radioprotezione al fine di individuare correttamente le azioni che devono essere intraprese.

Grazie per l'attenzione!

