

Come ridurre le concentrazioni di radon

La concentrazione del gas radon all'interno degli edifici può variare notevolmente in dipendenza dei seguenti fattori principali:

- caratteristiche del terreno sottostante l'edificio (tipologia delle rocce, permeabilità, ecc.);
 - tipo di attacco a terra dell'edificio, cioè tipo di contatto tra edificio e suolo (eventuale presenza di vespaio aerato, ecc.);
 - caratteristiche tipologiche e costruttive dell'edificio (materiali utilizzati, dimensioni dell'edificio, numero piani, esposizione ai venti e all'irraggiamento solare, ecc.);
 - condizioni meteorologiche (temperatura, venti, ecc.);
 - abitudini delle persone che utilizzano l'edificio (in particolare in merito alla ventilazione degli ambienti).
- Le concentrazioni variano anche nel tempo in dipendenza della stagione (inverno - estate) e nell'arco dello stesso giorno (variazione giorno-notte). Infine ci può anche essere variazione notevole perfino tra due locali adiacenti.

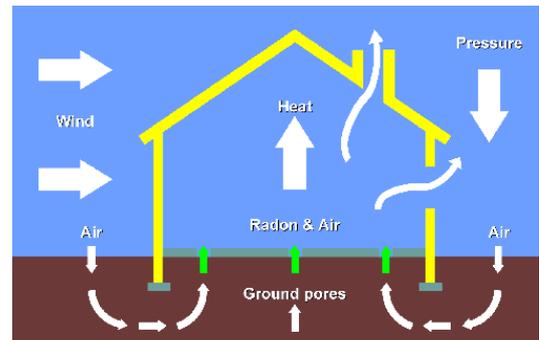
Le azioni di mitigazione possono suddividersi in:

- **azioni di rimedio** per edifici esistenti, dove si è verificata la presenza dell'inquinante;
 - **azioni preventive** per edifici di nuova costruzione, dove si "ipotizza" la futura presenza di inquinamento indoor da gas radon;
- e possono essere:
- di **tipo passivo**, non meccanizzate e quindi senza consumo di energia;
 - di **tipo attivo**, con sistemi a consumo di energia (ventilatori, ecc.) per una maggiore efficacia e controllabilità.

In generale le tecniche di mitigazione sono basate sull'applicazione di uno o più dei seguenti principi:

- ostacolare la penetrazione nell'edificio del radon proveniente dal suolo (attraverso la sigillatura delle vie di accesso, ventilazione e/o depressurizzazione del suolo sottostante l'edificio, ecc);
- diluire il radon già penetrato nell'edificio attraverso una maggiore miscelazione con aria esterna (nella quale il radon è presente in concentrazioni molto basse);

Si fa presente infine che la migliore azione per ridurre il rischio radon è smettere di fumare! Il radon infatti ha un effetto molto più forte sui fumatori rispetto appunto ai non fumatori. Comunque per tutti il rischio può essere ridotto adottando gli interventi descritti.



EDIFICI ESISTENTI – Azioni di rimedio

Ai fini di un corretto approccio per la definizione degli interventi da mettere in atto per la mitigazione della concentrazione di gas radon, di fondamentale importanza risulta essere l'individuazione delle principali cause che probabilmente determinano l'elevata concentrazione di radon (ad es. la presenza di crepe-fessure nel solaio controterra o nei giunti tra pareti e solai, presenza di vano scala aperto che crea effetto camino, ecc), nonché lo studio e l'analisi delle caratteristiche degli edifici (tipo di fondamenta, forma, dimensione, livello dei locali abitati rispetto al suolo, orientamento ed esposizione, ecc.) e la conoscenza delle modalità d'uso dell'edificio da parte degli occupanti.

Pertanto la pianificazione delle azioni di rimedio è articolata nelle seguenti fasi:

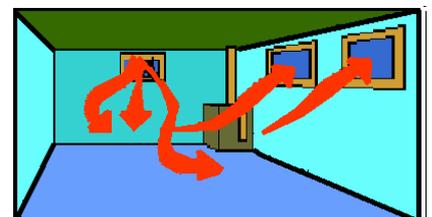
- determinazione della situazione iniziale; ovvero grado di concentrazione del radon, individuazione delle principali vie d'ingresso, studio delle caratteristiche dell'edificio, ecc.;
- pianificazione e progettazione degli interventi;
- attuazione degli interventi;
- controllo dell'efficacia delle misure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

Di seguito si forniscono dei brevi cenni riguardo alcuni dei possibili interventi per mitigare la concentrazione di radon, da applicarsi singolarmente o in combinazione per garantire un miglior risultato.

– 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.

– Sigillatura delle vie d'ingresso

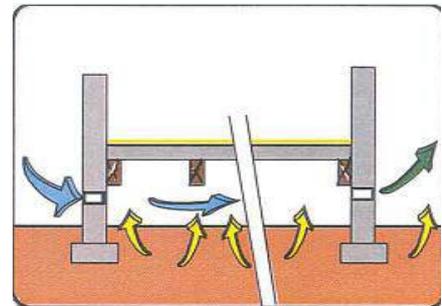


I seguenti semplici interventi sono finalizzati a contrastare l'ingresso del radon nell'edificio dal suolo e dai piani inferiori:

- 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)

– 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.

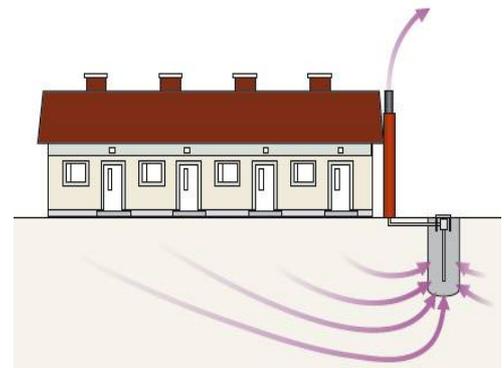


– Realizzazione di un pozzetto radon

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 controterra, 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.

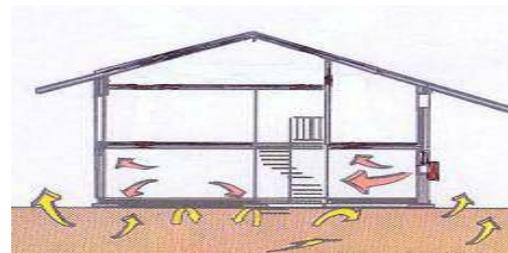


1. Pressurizzazione dell'abitazione

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.



EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE – Azioni preventive

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).

Per gli edifici di nuova costruzione in primo luogo è opportuno realizzare l' "attacco a terra" tramite **vespaio** ventilato in modo da porre tra il terreno ed il fabbricato un'intercapedine d'aria dalla quale il radon possa essere espulso verso l'esterno attraverso opportune canalizzazioni tramite ventilazione naturale o forzata (aspiratori). La strutture per l'estrazione forzata possono essere completate e attivate in seguito, in base all'eventuale verifica della loro necessità in base ai livelli di radon effettivamente riscontrati. E' opportuno inoltre isolare, secondo lo stesso principio, le eventuali pareti contro terra tramite scannafosso aerato. Nel caso di non adozione del vespaio è opportuno predisporre al di sotto dell'attacco a terra uno o più pozzetti di raccolta del radon collegati tra loro e collegati con l'esterno dell'edificio, inoltre si deve stendere un'opportuno strato di ghiaia attraverso il quale possa circolare l'aria e confluire il radon nei pozzetti stessi.



In conclusione in fase di progettazione di nuove abitazioni una fondamentale misura di protezione dal radon è l'isolamento dei locali a contatto col suolo tramite vespaio aerato e tramite scannafosso aerato nel caso di presenza di pareti contro terra.

Un ulteriore importante sistema tecnico per la protezione dal gas radon adottato è la posa di rivestimenti o strati di materiali impermeabili al radon sui solai e pareti controterra (apposite guaine). E' anche importante predisporre e posizionare eventuali canalizzazioni per gli impianti idraulici, elettrici, riscaldamento o tecnologici in genere, in modo da evitare forature o danneggiamenti futuri agli strati impermeabili al radon. In caso di non realizzazione del vespaio



Infine possono essere utilizzati particolari cementi antiritiro, nei quali è assai minore la formazione delle fessure attraverso le quali può penetrare il radon in fase di consolidamento del cemento dopo la colata.

RIFERIMENTI WEB

- www.regione.toscana.it/ambienteeterritorio/inquinamentifisici/radioattivita
- <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/radioattivita/radon>
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/radioattivita-e-radiazioni/Radon>
- <http://www.iss.it/tesa/prog/cont.php?id=182&lang=1&tipo=14>
- www.ispesl.it/ossvita/pdf/radon.pdf
- <http://www.bre.co.uk/radon/>
- <http://www.epa.gov/radon/>