

# Radon

Effetti del risanamento energetico



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI  
**Ufficio federale della sanità pubblica UFSP**



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

AUTONOME PROVINZ  
BOZEN - SÜDTIROL

Landesagentur  
für Umwelt



PROVINCIA AUTONOMA  
DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Agenzia provinciale  
per l'ambiente

Bayerisches Landesamt für  
Umwelt





# Indice

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Proprietà, presenza ed effetti del radon .....                                 | 4  |
| Fattori che incidono sulla concentrazione di radon<br>nei locali interni ..... | 6  |
| Effetti dei risanamenti energetici .....                                       | 7  |
| Modo di procedere in caso di risanamento energetico .....                      | 8  |
| Informazioni sul radon .....                                                   | 10 |

# Proprietà, presenza ed effetti del radon

## Proprietà e presenza

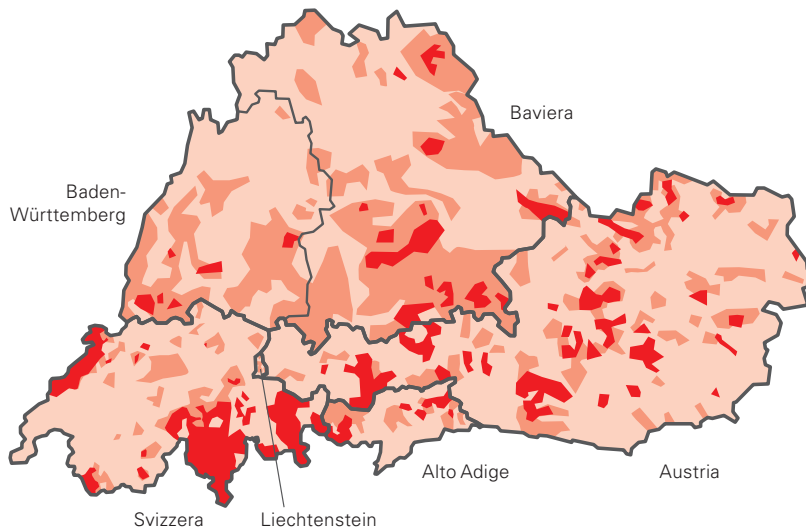
Il radon è un gas nobile di origine naturale, è radioattivo ed è presente ovunque. Oltre ad essere incolore, è anche inodore e insapore. Si tratta di un prodotto di disintegrazione dell'uranio, un metallo pesante radioattivo presente nel terreno e nelle rocce. Il radon può facilmente esalare dal suolo e dalle rocce e diffondersi attraverso l'aria del terreno o in soluzione nell'acqua. In tal modo si può diffondere anche nell'aria all'interno degli edifici.

Una prima indicazione sulle concentrazioni prevedibili di radon nell'aria di edifici esistenti è fornita dalle carte nazionali, le quali illustrano la presenza potenziale di radon nonché il rischio radon nei singoli Paesi.

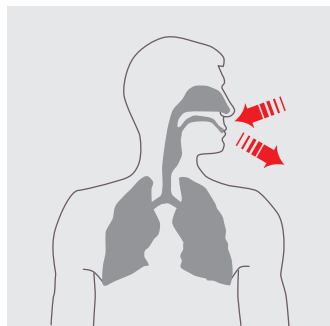
Il grafico seguente è una rappresentazione molto semplificata delle regioni a rischio radon in Austria, nel Sud della Germania, nell'Alto Adige, nel Liechtenstein e in Svizzera.

### Rischio radon

basso   
elevato 



Troverete informazioni dettagliate sul tema radon sui siti internet specifici dei suddetti Paesi. Gli indirizzi sono elencati alla fine del presente opuscolo.



## Effetti del radon sulla salute

Dopo il fumo (ca. 85%), il radon e i suoi prodotti di disintegrazione costituiscono la seconda causa più frequente (ca. 10%) di cancro ai polmoni.

La maggior parte del radon inalato viene di nuovo espulso con l'espirazione. Il maggior rischio per la salute non è costituito dal gas nobile radioattivo in sé, bensì dai suoi prodotti di disintegrazione, ossia i metalli pesanti di breve durata, anch'essi radioattivi. I prodotti di disintegrazione si liberano nell'ambiente e si legano al pulviscolo atmosferico (aerosol) trasportato dall'aria.

Durante la respirazione, i prodotti di disintegrazione del radon e gli aerosol vengono depositati nei polmoni. Da qui emettono radiazioni ionizzanti, danneggiando il tessuto polmonare immediatamente circostante e dando origine a un processo potenzialmente cancerogeno.

## Valori operativi e valori limite

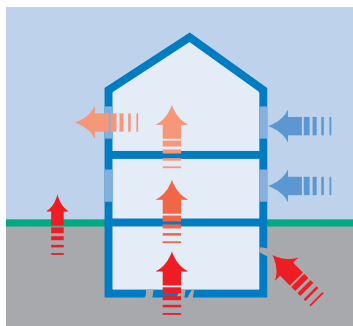
La tabella seguente illustra le attuali medie annuali dei valori operativi e dei valori limite relativi ai locali di abitazione nei diversi Paesi.

| Paese             | Valori operativi      |                       | Valori limite                                 |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
|                   | Edifici nuovi         | Edifici esistenti     |                                               |
| Baden-Württemberg |                       |                       |                                               |
| Baviera           | 250 Bq/m <sup>3</sup> | 250 Bq/m <sup>3</sup> | —                                             |
| Austria           | 200 Bq/m <sup>3</sup> | 400 Bq/m <sup>3</sup> | —                                             |
| Svizzera          | 400 Bq/m <sup>3</sup> | 400 Bq/m <sup>3</sup> | 1000 Bq/m <sup>3</sup>                        |
| Alto Adige        | 200 Bq/m <sup>3</sup> | 400 Bq/m <sup>3</sup> | 500 Bq/m <sup>3</sup> (per locali lavorativi) |

I valori annuali medi della concentrazione di radon sono di norma compresi tra i 50 e i 500 Becquerel per metro cubo (Bq/m<sup>3</sup>) di aria. Tuttavia, è possibile che i valori raggiungano anche diverse migliaia di Bq/m<sup>3</sup>, soprattutto nelle regioni a rischio radon.

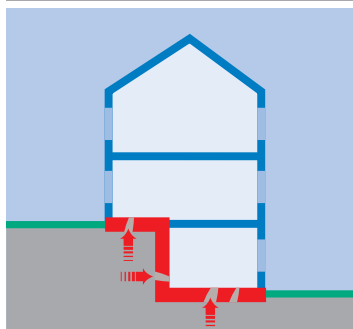
# Fattori che incidono sulla concentrazione di radon nei locali interni

Le concentrazioni di radon nell'aria interna degli edifici dipendono da diversi fattori.



## Ricambio d'aria nell'edificio

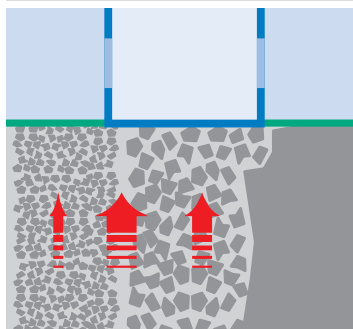
Lo scambio d'aria con l'ambiente esterno influisce in modo significativo sulla concentrazione di radon nei locali interni. Porte e finestre non stagne determinano indici di ricambio d'aria più elevati. Per contro, se il ricambio d'aria viene ridotto, per esempio con il montaggio di finestre e porte a chiusura stagna, la concentrazione di radon nell'aria interna può aumentare significativamente.



## Condizioni dell'edificio

L'infiltrazione dell'aria del suolo in un edificio attraverso le fondamenta e la muratura a contatto con il terreno è un fattore determinante. La penetrazione può avvenire ad esempio attraverso crepe e fessure, ma anche lungo i fori di passaggio di cavi e tubature. L'aria del suolo contenente radon viene aspirata nell'edificio dalla depressione che si crea al suo interno (effetto camino determinato dalla differenza di temperatura tra l'aria interna e l'aria esterna rispettivamente dalla pressione del vento, vedi fig. in alto a sinistra).

Se la cantina o altri locali a contatto con il terreno comunicano direttamente con i piani superiori, il radon può diffondersi verso l'alto molto facilmente.



## Struttura del terreno

Oltre alla composizione del suolo e delle rocce (contenuto di uranio e radio), sono soprattutto la granulometria della roccia (diffusione del radon nell'aria del suolo) e la permeabilità del terreno (trasporto d'aria del suolo ricca di radon) a svolgere un ruolo determinante.

Va prestata particolare attenzione alle fasce detritiche e alle zone franose, nonché ai terreni granitici, carsici e ghiaiosi, contrariamente invece ai terreni molto compatti e argillosi.

# Effetti dei risanamenti energetici

I risanamenti energetici (come p. es. il montaggio di finestre e porte d'entrata a maggiore tenuta stagna o di barriere-vapore sul tetto) modificano la permeabilità dell'involucro dell'edificio. In tal modo vengono influenzati i rapporti di pressione, nonché gli indici di ricambio d'aria e gli indici di infiltrazione del radon.

In modo analogo, nel caso in cui una parete non sia stata costruita secondo lo stato attuale della tecnica, è possibile che l'applicazione di un'isolazione termica permetta la risalita di aria del suolo ricca di radon attraverso le intercapedini formatesi tra l'isolazione e la muratura e che il gas si diffonda all'interno dell'edificio attraverso i punti non stagni.

Tali effetti possono provocare un notevole aumento della concentrazione di radon nei locali interni.



La prevenzione delle infiltrazioni di radon è solo possibile mediante un risanamento eseguito a regola d'arte.

I risanamenti hanno un influsso sull'ermeticità dell'involucro dell'edificio.

# Modo di procedere in caso di risanamento energetico

## Determinazione della concentrazione di radon

In un edificio, l'effettiva concentrazione di radon può essere determinata unicamente mediante misurazione, di norma eseguita nei locali interni con l'ausilio di cosiddetti dosimetri passivi. Tali apparecchi sono di piccole dimensioni e la misurazione è molto semplice ed economica.

Pertanto, prima di ogni risanamento edile bisognerebbe procedere a una misurazione radon. Ciò vale in particolar modo per le case con locali abitativi a contatto col terreno nonché per edifici costruiti in zone a rischio radon. Se dalla misurazione dovesse risultare valori elevati di radon, il problema va affrontato già in fase di progettazione del risanamento.

Per quanto attiene alle misure di risanamento imposte da un'elevata concentrazione radon, si rimanda all'opuscolo «Radon – Misure di risanamento negli edifici esistenti».

Le autorità competenti dei vari Paesi sono in grado di informarla dettagliatamente in merito a servizi di misurazione riconosciuti (vedi pagina 11).



Apparecchiature per la misurazione della concentrazione di radon

### Fatti e osservazioni

- Il radon è la seconda causa più frequente del cancro al polmone dopo il fumo
- Il radon penetra dal suolo attraverso parti non stagne dell'edificio
- Le carte nazionali di rischio radon sono una prima fonte d'informazione
- La concentrazione di radon in ciascun edificio è rilevata con certezza solo mediante una misurazione
- Interventi di risanamento energetico possono aumentare la concentrazione di radon
- Esistono misure di risanamento semplici e collaudate



## **Suggerimenti sulla protezione dal radon**

Si consiglia di seguire i suggerimenti seguenti, in accordo con gli esperti del settore edile e i consulenti in materia di radon:

- Se nel quadro di un risanamento energetico venissero eseguiti lavori di ristrutturazione comprendenti i pavimenti e i muri di locali a contatto con terreno, le misure di protezione dal radon potrebbero rivelarsi molto più economiche ed efficaci che non se adottate a posteriori. Suggerimenti al riguardo sono disponibili nell'opuscolo «Radon – Misure di risanamento negli edifici esistenti».
- Se si dovesse sigillare unicamente la metà inferiore dell'edificio, quale misura di protezione dal radon si consiglia di installare una presa d'aria esterna (ALD) al fine di limitare la depressione al piano cantina (compensazione della pressione).
- Si deve impedire la risalita di aria ricca di radon dal suolo attraverso le intercapedini tra l'isolazione e i muri esterni nonché la sua diffusione all'interno dell'edificio attraverso i punti della muratura non stagni. Ciò deve avvenire con la posa a regola d'arte del materiale isolante, ad esempio mediante l'applicazione di un'isolazione adesiva sul muro esterno.
- L'interruzione del flusso di corrente d'aria dalla cantina ai locali di abitazione mediante sigillatura (p.es. mediante porte a tenuta stagna tra la cantina e i locali abitativi) ha conseguenze positive sul bilancio energetico e anche per la protezione dal radon.
- L'installazione di un sistema di aerazione è una misura vantaggiosa in materia di radon. Occorre assicurare (controllando costantemente) che nell'edificio non si creino depressioni.
- Nel quadro dell'installazione di un singolo impianto di combustione (p.es. stufa in maiolica, cucina, camino) si deve garantire l'apporto di una quantità sufficiente di aria fresca. Se tecnicamente possibile, va data la priorità all'apporto di aria fresca esterna.

## **Misurazione del radon dopo il risanamento**

Per assicurarsi che un risanamento non sia la causa di un aumento della concentrazione di radon si consiglia di procedere ad una misurazione al termine dei lavori. Nel caso fosse stata rilevata una concentrazione elevata prima dei lavori di risanamento è assolutamente necessario procedere ad una misurazione al termine dei lavori.

# Informazioni sul radon

## Opuscoli di questa serie

- Radon – Misure di prevenzione negli edifici nuovi
- Radon – Misurazione e valutazione
- Radon – Misure di risanamento negli edifici esistenti
- Radon – Effetti del risanamento energetico

## Su Internet

**Germania:** [www.bfs.de](http://www.bfs.de) (parola chiave *radon*)

– Baden-Württemberg: [www.uvm.baden-wuerttemberg.de](http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de)  
(parola chiave *radon*)

– Baviera: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de) (parola chiave *radon*)

**Austria:** [www.radon.gv.at](http://www.radon.gv.at)

– Oberösterreich: [www.land-oberoesterreich.gv.at](http://www.land-oberoesterreich.gv.at) (parola  
chiave *radon*)

**Svizzera e Liechtenstein:** [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch)

**Alto Adige:** [www.provinz.bz.it/umweltagentur](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur) (parola chiave  
*radon*)

## Commento

Il contenuto degli opuscoli rispecchia il consenso raggiunto tra i diversi Paesi partecipanti; può divergere da raccomandazioni nazionali.



**Österreichische Agentur für Gesundheit  
und Ernährungssicherheit (AGES)  
Österreichische Fachstelle für Radon**

Wieningerstrasse 8  
A-4020 Linz  
Tel.: +43 50 555 41550  
radon@ages.at  
www.ages.at

**Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Abteilung Strahlenschutz**

Bürgermeister-Ulrich-Strasse 160  
D-86159 Augsburg  
Tel.: +49 821 9071 0  
poststelle@lfu.bayern.de  
www.lfu.bayern.de

**Agenzia provinciale per la protezione  
dell'ambiente Bolzano**

Via Amba Alagi 5  
I-39100 Bolzano  
Tel.: +39 0471 417101  
luigi.minach@provincia.bz.it  
www.provincia.bz.it

**Amt der Oö. Landesregierung  
Abt. Umweltschutz / Strahlenschutz**

Kärntnerstrasse 10-12  
A-4021 Linz  
Tel.: +43 732 7720 14543  
radon.us.post@ooe.gv.at  
www.land-oberoesterreich.gv.at

**Ministerium für Umwelt, Klima und  
Energiewirtschaft Baden-Württemberg**

Kernerplatz 9  
D-70182 Stuttgart  
Tel.: +49 711 126 0  
poststelle@uvm.bwl.de  
www.uvm.baden-wuerttemberg.de

**Ufficio federale della sanità pubblica  
Sezione rischi radiologici**

CH-3003 Berna  
Tel.: +41 31 324 68 80  
radon@bag.admin.ch  
www.ch-radon.ch

## **Sigla editoriale**

© Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP)

Editore: Pubblicazione comune dei servizi specializzati radon di Austria, Svizzera, Germania del Sud, Alto Adige

Data di pubblicazione: 2012

Maggiori informazioni: UFSP, Sezione rischi radiologici, CH-3003 Berna  
radon@bag.admin.ch, [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch)

La presente pubblicazione è disponibile in francese e in tedesco.

A cura di: Gräser Joachim (AGES, Austria), Grimm Christian (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg), Kaineder Heribert (Amt der Oö. Landesregierung, Oberösterreich), Körner Simone e Loch Michael (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Baviera), Minach Luigi (Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Alto Adige), Ringer Wolfgang (AGES, Austria), Roserens Georges-André (Ufficio federale della sanità pubblica, Svizzera), Valsangiacomo Claudio (SUPSI, Svizzera). Verifica: Diessa Diana e Palacios-Gruson Martha (Ufficio federale della sanità pubblica, Svizzera).

UFSP-Numero di publication: UFSP VS 09.12 15'000 d 10'000 f 5'000 i 40EXT1220

Distribuzione:

UFCL, Vendita delle pubblicazioni federali, CH-3003 Berna

[www.pubblicazionifederali.admin.ch](http://www.pubblicazionifederali.admin.ch)

Numero d'ordinazione: 311.339.i

Stampato su carta sbiancata senza cloro