

RACCOLTA DI DETTAGLI TECNICI PER UNA GESTIONE PROFESSIONALE DEL RADON



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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



Le schede contenute all'interno del presente documento non sostituiscono in nessun caso i testi di riferimento, siano essi normativi, regolamentari o tecnici. Gli autori declinano ogni responsabilità per le conseguenze dirette o indirette che potrebbero derivare da un'errata interpretazione del loro contenuto. In ogni caso, si raccomanda di rivolgersi ad un consulente in materia di radon, professionista che ha conseguito una formazione riconosciuta dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), in grado di proporre le soluzioni più appropriate per un edificio con basse concentrazioni di radon.

RACCOLTA DI DETTAGLI TECNICI PER UNA GESTIONE PROFESSIONALE DEL RADON

Introduzione

Il radon è un gas radioattivo di origine naturale, prodotto dal decadimento dell'uranio-238 presente in tracce nel terreno. È inodore e inodore e penetra negli edifici dal sottosuolo attraverso le parti non stagne dell'involucro. **Dopo il fumo, il radon e i suoi prodotti di disintegrazione costituiscono la seconda causa più frequente di cancro ai polmoni.**

Il livello di riferimento per il gas radon, definito dall'Ordinanza sulla Radioprotezione (ORaP) entrata in vigore il 1° gennaio 2018, è di **300 Bq/m³**, calcolato come media sul corso di un anno per la concentrazione di radon nei locali in cui si intrattengono regolarmente persone per più ore al giorno. Inoltre, è applicabile un valore soglia di 1000 Bq/m³ per la concentrazione annuale media di radon nei posti di lavoro.

Nonostante la presenza di una base legale, un numero importante di edifici presenta concentrazioni radon superiori al livello di riferimento e deve quindi essere risanato. Parallelamente anche i nuovi edifici devono rispettare il valore di riferimento definito nell'ORaP e devono essere quindi progettati considerando le raccomandazioni emesse dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP).

Obiettivi e destinatari

Il radon è un problema con il quale si è costantemente confrontati nell'ambito di nuove edificazioni e risanamenti. Il suo impatto sulla salute degli occupanti è molto rilevante in quanto causa, secondo l'UFSP, annualmente in Svizzera 200-300 morti. Questo tema non deve quindi essere sottovalutato e deve essere in primo luogo conosciuto da architetti e ingegneri, che devono tenerne conto nei loro progetti. Il presente documento si compone di una serie di schede tecniche divise secondo la tipologia di intervento. **Non ha un carattere normativo e non garantisce l'efficacia delle soluzioni proposte, che dipendono dalle scelte fatte e dalla loro applicazione.** Funge invece da **supporto ai professionisti attivi nel settore edile. Gli autori declinano quindi ogni responsabilità in merito all'applicazione delle soluzioni descritte.**

Ambiti di applicazione – Importanza dei consulenti in materia di radon

Le schede vogliono fornire ad architetti e ingegneri un supporto pratico da applicare al momento della scelta e dell'implementazione di misure costruttive di protezione o di prevenzione contro il radon negli edifici residenziali di dimensioni contenute (abitazioni mono o plurifamiliari, piccole palazzine), esistenti o di nuova costruzione. Sono quindi degli strumenti che aiutano i professionisti a definire la situazione e identificare la strategia da mettere in atto nel momento in cui si trovano ad affrontare questa problematica. Se per quanto riguarda la prevenzione, l'architetto/ingegnere di competenza può, in linea di principio, intervenire personalmente con degli accorgimenti adattati al livello di rischio già in fase di progettazione, nel caso in cui si intervenga su un **edificio esistente all'interno del quale sono state accertate concentrazioni di radon superiori al livello di riferimento, la figura del consulente in materia di radon risulta essere fondamentale**, in quanto si tratta di un **professionista formato e riconosciuto dall'UFSP, avente un'importante esperienza in materia**. Ogni intervento deve infatti essere concepito e adeguato allo specifico caso, dal momento che sono molte le **variabili** che possono influenzare la scelta dell'intervento da implementare. L'esperienza acquisita del consulente può quindi risultare determinante.

Le soluzioni qui descritte sono fondamentalmente applicabili, con qualche adeguamento, anche a edifici con destinazioni d'uso diverse e dimensioni più importanti. In questi casi può essere necessario intervenire integrando più soluzioni, oppure incrementando, se è necessario l'utilizzo di un ventilatore, la potenza e capacità estrattiva. L'esperienza del consulente in materia di radon risulta essere, anche in queste specifiche situazioni, significativa.

Lista degli interventi proposti e dettagliati

La tipologia di intervento viene identificata con una lettera **P** se si tratta di un caso di **prevenzione**, eseguito quindi nell'ambito di una nuova edificazione o di un risanamento globale, e con la lettera **R** nel caso in cui si tratta di un intervento di **risanamento** radon su un edificio esistente. I diversi tipi di soluzione, soprattutto nel caso dei risanamenti, possono e in alcuni casi necessitano di essere combinati per ottenere un buon risultato.

Prevenzione

P1 Ventilare e assicurare una buona qualità dell'aria interna – Accorgimenti per il radon pp. 8-17

Presentazione di 6 diversi tipi di ventilazione che vanno dalla ventilazione naturale tramite apertura manuale delle finestre alla ventilazione a doppio flusso con recupero di calore. Ogni situazione viene descritta singolarmente attraverso schemi, grafico radar e testi esplicativi.

P2 Limitare l'infiltrazione del radon negli edifici – Assicurare l'ermeticità delle superfici a contatto con il terreno pp. 18-23

Realizzazione di un involucro ermetico a contatto con il terreno per limitare la penetrazione di radon all'interno dell'edificio.

P3 Mettere in depressione il terreno sotto l'edificio – Drenaggio radon pp. 24-30

Garantire la protezione a lungo termine del nuovo edificio intercettando il gas sotto lo stesso, realizzando una platea ermetica e trattando accuratamente l'ermeticità dei passaggi attraverso la platea.

Risanamento

R1 Ventilare e assicurare una buona qualità dell'aria interna – Accorgimenti per il radon pp. 31-40

Presentazione di 6 diversi tipi di ventilazione che vanno dalla ventilazione naturale tramite apertura manuale delle finestre alla ventilazione a doppio flusso con recupero di calore. Ogni situazione viene descritta singolarmente attraverso schemi, grafico radar e testi esplicativi.

R2 Limitare l'infiltrazione del radon negli edifici – Assicurare l'ermeticità delle superfici a contatto con il terreno pp. 41-47

Sigillatura di fessure e giunti nel calcestruzzo, installazione di una membrana "anti-radon", di una resina o di una vernice epossidica e sigillatura di passaggi della rete di terra, scarichi a pavimento, ecc.

R3 Limitare il trasferimento del radon verso gli spazi abitativi – compartimentazione pp. 48-54

Identificare le possibili vie di trasferimento del radon attraverso gli spazi interni dell'edificio (ad es. ascensore, vano scale aperto, scivolo per la lavanderia, difetti nell'ermeticità tra i piani attraverso i pavimenti o le solette, prese elettriche) e proporre soluzioni di risanamento specifiche.

R4 Ventilare la cantina e altri accorgimenti pp. 55-60

Ventilazione naturale o meccanica della cantina e isolamento della stessa dal resto dei locali tramite porte stagne e altri accorgimenti.

R5 Ventilare il vespaio e altri accorgimenti pp. 61-65

Ventilazione naturale, messa in depressione o messa in sovrappressione del vespaio esistente.

R6 Mettere in depressione il terreno sotto l'edificio – Pozzo radon pp. 66-70

Messa in depressione del terreno sottostante l'edificio attraverso l'installazione di un pozzo radon.

R7 Mettere in depressione il terreno sotto l'edificio – Drenaggio radon o nuovo vespaio pp. 71-75

Messa in depressione del terreno sottostante l'edificio grazie alla posa di un drenaggio radon o la creazione di un nuovo vespaio sotto una nuova platea ermetica.

Contenuti e struttura delle schede

Ogni scheda elaborata comprende le seguenti informazioni:

Codice di riferimento e nome dell'intervento

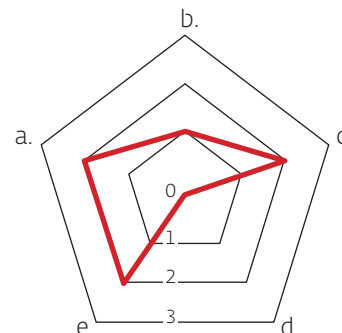
Descritti nel capitolo precedente.

Tipologia di intervento

Descritta nel capitolo precedente.

Grafico a radar

All'inizio di ogni scheda sono riassunti, tramite un grafico a radar, alcuni degli aspetti che più possono interessare professionisti e proprietari. Tutte le categorie fanno riferimento ad un'abitazione monofamiliare e vengono valutate su una scala di livello da 0 a 3. Di seguito una rappresentazione grafica e una descrizione della stessa.



a. Invasività dell'intervento

Descrive il potenziale disturbo che l'intervento potrebbe portare in termini di complessità del lavoro e discomfort per gli occupanti dell'abitazione interessata, secondo la scala seguente:

- 0 Nulla - Prevenzione in nuovi edifici, fa parte della progettazione
- 1 Bassa - Gli interventi non compromettono gli spazi: sigillature, sostituzione porte, ecc.
- 2 Media - Necessità di scavi e/o carotaggi, possibili passaggi di condotte
- 3 Alta - Necessità di sacrificare dello spazio abitativo o addirittura un locale; rifacimento totale di pavimenti o dei rivestimenti

b. Efficacia

Viene valutato il potenziale di riduzione delle concentrazioni di radon secondo la scala seguente:

- 0 Nulla
- 1 Bassa
- 2 Media
- 3 Alta

c. Durabilità

Viene valutata la capacità dell'intervento di mantenere la sua efficacia nel tempo. Questo permette di considerare la soluzione come temporanea (facile da implementare nell'immediato, ma non adeguata nel lungo termine) o definitiva (mantiene l'efficacia nel lungo termine), secondo la scala seguente:

- 0 Nulla
- 1 Bassa
- 2 Media
- 3 Alta

d. Costi di esercizio e manutenzione

Viene stimato il costo annuale relativo all'esercizio (ad esempio l'elettricità per il funzionamento del ventilatore) e la manutenzione dell'impianto, secondo la scala seguente:

- 0 0
- 1 < 100 CHF
- 2 100-300 CHF
- 3 > 300 CHF

e. Costi di implementazione

Viene stimato il costo dell'intervento (in relazione alla tabella sottostante). Delle stime più precise si trovano all'interno del *Foglio informativo concernente le prestazioni dei consulenti in materia di radon*.

- 0 0 - 3'000 CHF
- 1 3'000 - 8'000 CHF
- 2 8'000 - 15'000 CHF
- 3 > 15'000 CHF

Queste descrizioni non pretendono di essere esaustive. Infatti, ogni situazione è diversa e, conseguentemente, una stima precisa è spesso complessa. L'obiettivo del presente tentativo di quantificare alcuni aspetti di ciascun intervento proposto è quello di fornire un'indicazione di massima che ne consenta una comparazione con le altre tipologie di intervento.

Descrizione

Descrive gli aspetti fondamentali dell'intervento ed indica le possibili varianti.

Vantaggi e svantaggi

Vengono presi in considerazione i vantaggi e gli svantaggi di ogni intervento e delle sue eventuali varianti.

Condizioni di messa in opera

Descrizione della procedura e dei dettagli tecnici.

Accorgimenti e criticità

Aspetti a cui prestare la maggiore attenzione ed errori da evitare.

Schema generale

Mostra graficamente le possibili varianti di intervento identificandole grazie a una nomenclatura specifica. Le stesse vengono poi brevemente descritte. Di seguito viene riportato un esempio esplicativo:

Codice intervento:

- P** Prevenzione in nuovi edifici
- R** Risanamento in edifici esistenti
- nr** Identifica l'intervento specifico

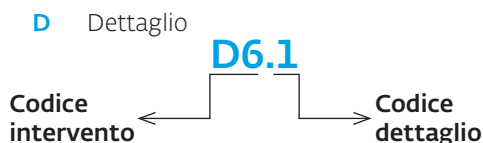
Codice variante:

- E** Intervento all'esterno dell'involucro dell'edificio
- I** Intervento all'interno dell'involucro dell'edificio
- nr** Identifica la variabile specifica

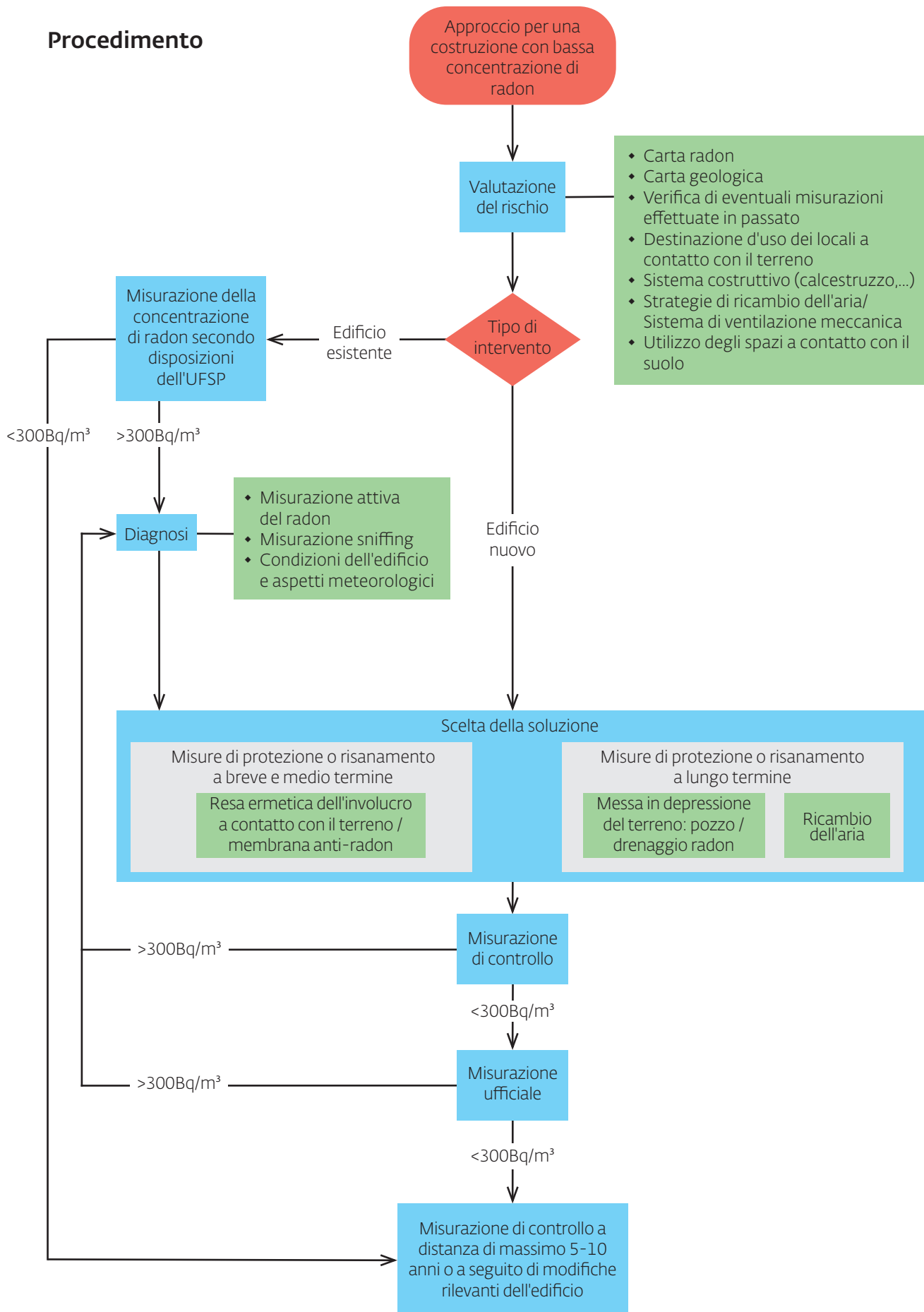


Dettagli costruttivi

I dettagli vengono evidenziati in uno schema generale con un riquadro azzurro e una nomenclatura nella quale viene ripreso il numero della scheda di riferimento, oltre a quello dello specifico dettaglio. In questo modo è possibile trovare un riferimento ad un dettaglio presente in una scheda diversa. Alcune parti dei dettagli vengono ulteriormente analizzate ad una scala maggiore. È quindi possibile trovare dei riquadri anche nei dettagli stessi, oltre che nello schema generale. Infine, per una maggiore leggibilità degli schemi, ogni dettaglio è segnalato con il riquadro solo una volta nello schema generale, ma è possibile che sia applicabile in più punti.



Procedimento



Glossario

Consulente in materia di radon	Conformemente all'articolo 161 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP), i Consulenti in materia di radon sostengono e consigliano i proprietari di edifici, i committenti e gli specialisti in campo edile nell'attuazione di misure preventive di protezione e, nel caso di edifici esistenti, nell'esecuzione di risanamenti radon in conformità con lo stato della tecnica. ¹
Risanamento radon	In queste schede, se non meglio specificato, con risanamento è sempre inteso un intervento volto a ridurre le concentrazioni di radon all'interno di un edificio esistente e differisce da altri tipi di risanamento, come quello energetico.
Pozzo radon	Sistema puntuale di messa in depressione del terreno sottostante l'edificio. Il radon viene aspirato dal terreno per essere espulso nell'aria esterna dove si diluisce.
Drenaggio radon	Sistema lineare di messa in depressione del terreno sottostante parte o tutto l'ingombro dell'edificio. Il radon viene aspirato dal terreno per essere espulso nell'aria esterna dove si diluisce.
Messa in depressione	Riduzione della pressione dell'aria, attraverso l'aspirazione della stessa con l'ausilio di un ventilatore. Nel caso del pozzo radon e del drenaggio radon l'aspirazione avviene direttamente dal terreno. In questo modo vengono impediti i flussi convettivi all'interno dei locali abitativi.
Messa in sovrappressione	Aumento della pressione dell'aria grazie all'immissione della stessa in uno spazio chiuso attraverso l'ausilio di un ventilatore. Questo permette di creare una "barriera" al passaggio del radon.
Effetto camino	Effetto di convezione naturale generato dalla risalita dell'aria più calda, in quanto meno densa. Maggiore è la differenza di temperatura dell'aria all'interno di un ambiente (es. edificio, condotta) e più veloce sarà questo movimento che porta ad una leggera depressione al livello più basso dell'edificio. Questo effetto camino, se generato in condotte specifiche, può essere sfruttato per l'espulsione passiva del gas radon. D'altra parte, è spesso uno dei fenomeni che guidano la migrazione di radon all'interno dell'edificio poiché esso genera una leggera depressione della cantina/ del piano inferiore che di conseguenza "risucchia" il radon all'interno dell'abitazione.
Intervento passivo	Un intervento viene definito passivo quando non comporta un consumo di energia elettrica e per questo non richiede la messa in funzione di una ventilazione meccanica (esempio: barriera anti-radon).
Intervento attivo	Un intervento viene definito attivo quando è necessario l'uso di un ventilatore per la messa in depressione o sovrappressione di uno spazio.
Ventilatore assiale	L'aria viene aspirata e spinta parallelamente all'asse di rotazione del ventilatore. In generale, la portata d'aria è superiore a quella del ventilatore radiale centrifugo. I ventilatori assiali o a elica consentono flussi d'aria elevati, ma di solito possono fornire grandi differenze di pressione solo se la velocità periferica delle pale è elevata. Per questo motivo sono spesso rumorosi. Tuttavia, i recenti progressi hanno permesso ad alcuni produttori di ottenere caratteristiche simili a quelle dei ventilatori centrifughi con livelli di rumore solo leggermente superiori. Questi ventilatori sono anche molto semplici da installare e a basso costo. I ventilatori assiali possono avere rendimenti molto elevati (fino al 90%), ma sono molto sensibili alle condizioni di alimentazione, cioè al profilo di velocità dell'aria a monte del ventilatore. ²

¹ Foglio informativo concernente le prestazioni dei consulenti in materia di radon.

www.bag.admin.ch

² Fonte: www.energieplus-lesite.be

Glossario

Ventilatore radiale-centrifugo	L'aria viene aspirata parallelamente all'asse di rotazione e spinta dalla forza centrifuga perpendicolarmente all'asse di rotazione. A parità di diametro della girante, i ventilatori centrifughi hanno una capacità di portata inferiore rispetto ai ventilatori assiali, ma consentono differenze di pressione molto più elevate. Se la portata deve essere aumentata, è necessario utilizzare una girante doppia con due bocche di ingresso. I ventilatori centrifughi sono notoriamente più silenziosi di quelli assiali. ² La cassa del ventilatore come fornita dal produttore potrebbe non essere completamente ermetica, per questo deve essere verificata e se necessario devono essere presi degli accorgimenti al riguardo (chiusura di buchi per le viti, copertura di giunti tra le parti, ...).
Impianto pilota	Si tratta di un impianto preliminare installato nell'edificio che viene monitorato per qualche giorno al fine di valutarne l'efficacia. Una volta che il test sull'impianto pilota viene superato, è possibile procedere con l'installazione dell'impianto definitivo. Questa prova viene normalmente eseguita quando si utilizza un ventilatore.
Locale a rischio	Un locale è considerato a rischio se si trova a contatto con il terreno, con un locale con alte concentrazioni di radon (ad esempio una cantina con pavimento in suolo naturale o una parete contro terra).
Spazio interrato	Area dell'edificio al di sotto del livello naturale del terreno.
Cantina	Locale situato nello spazio interrato di un edificio. Questo locale può presentare un pavimento in suolo naturale.
Locali abitativi / a lunga permanenza	Sono considerati locali abitativi / a lunga permanenza, i locali regolarmente occupati più di 15 ore a settimana.



Questo progetto è stato sviluppato dal Centro competenze radon dell'Università professionale della Svizzera italiana (SUPSI) in collaborazione con il Centro romando sulla qualità dell'aria interna e sul radon (CroqAIR) della Haute école d'ingénierie et d'architecture di Friburgo (HEIA-FR). È stato sostenuto finanziariamente dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP).