



Protocollo di misurazione del radon per le posti di lavoro

Il presente protocollo di misurazione del radon descrive la procedura e i requisiti minimi relativi ai dati da raccogliere per una misurazione del radon riconosciuta ai posti di lavoro. Un servizio di misurazione del radon riconosciuto secondo l'articolo 160 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) può confrontare il risultato della misurazione con i requisiti legali riguardanti la concentrazione di radon conformemente all' ORaP (articoli 155, 156, 166 e 167), qualora esegua la misurazione secondo il presente protocollo e utilizzi strumenti di misurazione omologati dall'Istituto federale di metrologia (METAS).

I. Ambito di applicazione

- Il presente protocollo di misurazione "posti di lavoro" si applica a posti di lavoro standard con condizioni simili a quelle delle abitazioni.
- Ai "posti di lavoro esposti al radon" si applica un protocollo di misurazione specifico ([Link](#)). Rispetto ai posti di lavoro standard, i posti di lavoro esposti al radon sono per lo più sotterranei, con poca o nessuna luce naturale e di solito non riscaldati.

II. Procedura

1. Come prepararsi alla misurazione		
1.1	Metodo di misurazione	L'obiettivo è stimare l'esposizione del personale durante l'orario di lavoro. L'esposizione può avvenire in locali diversi a seconda dell'attività. Il servizio di misurazione riconosciuto deve chiarire attentamente le procedure aziendali interne (turni, ferie aziendali...) al fine di applicare il metodo di misurazione appropriato. I metodi di misurazione sono: <ul style="list-style-type: none">- Misurazione senza risoluzione temporale: con i sistemi di misurazione del radon senza risoluzione temporale (ad esempio i dosimetri per radon), la concentrazione di radon viene misurata indipendentemente dal soggiorno;- Misurazione con risoluzione temporale: con i sistemi di misurazione del radon con risoluzione temporale (ad esempio i strumenti di misurazione del radon), è possibile determinare direttamente la concentrazione di radon durante il soggiorno.
1.2	Materiale e documentazione	Per misurare il radon sono necessari: <ul style="list-style-type: none">- Strumenti di misurazione omologati- Formulario per la misurazione: modello secondo <i>l'allegato 1</i> (un formulario per edificio)
2. Esecuzione della misurazione		
2.1.	Persona di contatto	Il servizio di misurazione riconosciuto deve garantire che l'azienda definisca una persona di contatto che abbia familiarità con le procedure interne dell'azienda.
2.2.	Posizionamento degli strumenti di misurazione	Il servizio di misurazione posiziona personalmente gli strumenti sul posto. Deve assicurarsi che il dosimetro non si sia spostato durante la misurazione (p. es. apponendo una sigillatura) e compilare personalmente il formulario (<i>allegato 1</i>) per la misurazione. Si raccomanda di documentare con foto i luoghi di misurazione. Inoltre il servizio informa le parti interessate (p. es. incaricato della sicurezza, il custode, lavoratore coinvolto) sullo svolgimento della misurazione. In caso di misurazioni ripetute, gli strumenti di misura possono essere inviati a partire dalla seconda misurazione e collocati dalla persona di contatto definita in azienda.

		Per l'invio sono necessarie le seguenti informazioni/materiali: <ul style="list-style-type: none"> - Strumenti di misurazione omologati - Formulario per la misurazione: modello secondo <i>l'allegato 1</i> (un formulario per edificio) - Indirizzo di contatto per le richieste
2.3.	Luoghi di misurazione raccomandati	Qualora possibile, le misurazioni dovrebbero essere eseguite in tutti i locali di soggiorno, nel piano interrato e al piano terra, utilizzati regolarmente per diverse ore al giorno. Come minimo, deve essere misurato il 50% di tutti i locali regolarmente utilizzati nel piano interrato e al piano terra e devono essere installati almeno 2 dosimetri per edificio. Il numero di misurazioni deve consentire una valutazione rappresentativa dell'esposizione al radon nell'edificio. Il luogo in cui sono eseguite le misurazioni deve soddisfare le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> - dovrebbe essere preferibilmente all'altezza dell'aria che si respira (p. es. su un mobile) ed essere esposto all'aria presente nel locale (non in un armadio o in un cassetto); - dovrebbe trovarsi ad una distanza minima di 1 metro da finestre e porte; - non dovrebbe essere direttamente esposto ai raggi solari ed essere vicino a fonti di calore (p. es. termosifoni, lampada); - occorrerebbe evitare luoghi con forti correnti d'aria o molto umidi (p. es. corridoi, bagni ecc.).
2.4.	Periodo e durata di misurazione	Le misurazioni devono essere eseguite durante il periodo di riscaldamento dell'edificio (ottobre-marzo). Durata della misurazione: Come minimo 90 giorni
3. Analisi		
3.1	Analisi	Il servizio di misurazione riconosciuto si reca sul posto e raccoglie i dosimetri, oppure la persona di contatto definita in azienda li invia per la valutazione. La data di fine deve essere inserita nel modulo di misurazione in base all'allegato 1 .
3.2	Misurazione senza risoluzione temporale	<ul style="list-style-type: none"> • Se la concentrazione del radon è <300 Bq/m³, non sono necessarie misure. • Se la concentrazione del radon è compresa tra 300-1000 Bq/m³, è necessario rispettare le scadenze di risanamento previste dalle Istruzioni in materia di radon. • Se la concentrazione del radon è >1000 Bq/m³, è necessario stimare la dose annua effettiva del personale (vedere punto 3.5).
3.3	Misurazione con risoluzione temporale	Procedura analoga a quella del punto 3.2. Tuttavia, si deve considerare solo la concentrazione del radon misurata durante il soggiorno delle persone.
3.4	Stima del tempo di permanenza	Il tempo di permanenza per anno del personale viene valutata per ogni sito di misurazione. La stima si basa sulla durata massima del soggiorno di un lavoratore standard.
3.5	Stima della dose secondo l'allegato 12 dell'ordinanza sulla dosimetria per posti di lavoro >1000 Bq/m³	<p>Se il valore soglia di 1000 Bq/m³ di cui all'articolo 156 ORaP è superato in un posto di lavoro, secondo l'articolo 167 ORaP la dose efficace (E) annua al personale causata del radon dal personale esposto deve essere stimata come segue:</p> $E = F \times c_B \times CAIR$ <p>E: dose efficace in millisievert (mSv) all'anno</p> <p>F: fattore di equilibrio (rapporto tra la concentrazione radioattiva del radon equivalente d'equilibrio e la reale concentrazione radioattiva del radon.) Il fattore di equilibrio è stabilito per tutti i luoghi di lavoro dalla SUVA.</p> <p>c_B: fattore di conversione della dose; per una concentrazione di radon in equilibrio (fattore di equilibrio F = 1) questo è di: $1.87 \times 10^{-5} \frac{mSv}{Bqh/m^3}$</p>

CAIR: concentrazione di radon integrata all'anno nel corso della permanenza effettiva di un lavoratore standard in un luogo di lavoro (in Bqh/m³). La concentrazione di radon integrata (CAIR) risulta dalla concentrazione di radon in un luogo di lavoro in (in Bq/m³) moltiplicata per i relativi tempi di permanenza (indicati in ore all'anno) nei luoghi in questione (vedi punto 3.4):

$$CAIR = \sum R \times t$$

R = concentrazione di radon R in Bq/m³ nel luogo di lavoro
t = tempo di permanenza annuale t in ore nel luogo di lavoro

Se la dose efficace risulta essere superiore a 10 mSv, si deve darne tempestiva comunicazione alla Suva, autorità di vigilanza sulle aziende industriali e artigianali (physik@suva.ch, tel. 041 419 61 33). Secondo l'articolo 167 ORaP l'azienda deve intraprendere al più presto le misure organizzative e tecniche necessarie per ridurre la dose efficace. Se nonostante le misure la dose rimane superiore a 10 mSv all'anno, il personale è da considerarsi professionalmente esposto a radiazioni. La dose deve quindi essere sorvegliata con una dosimetria individuale. In tal caso secondo l'articolo 56 ORaP non si deve superare il limite soglia di 20 mSv all'anno.

Esempio di stima della dose efficace di un lavoratore standard in un luogo di lavoro fisso:

concentrazione del radon (Bq/m ³)	1100
tempo di permanenza del lavoratore standard (ore/anno)	2000

Calcolo:

Media annuale della concentrazione di radon in Bqh/m³:

$$CAIR = (1100 \text{ Bq/m}^3 \times 2000 \text{ h}) = 2'200'000 \text{ Bqh/m}^3$$

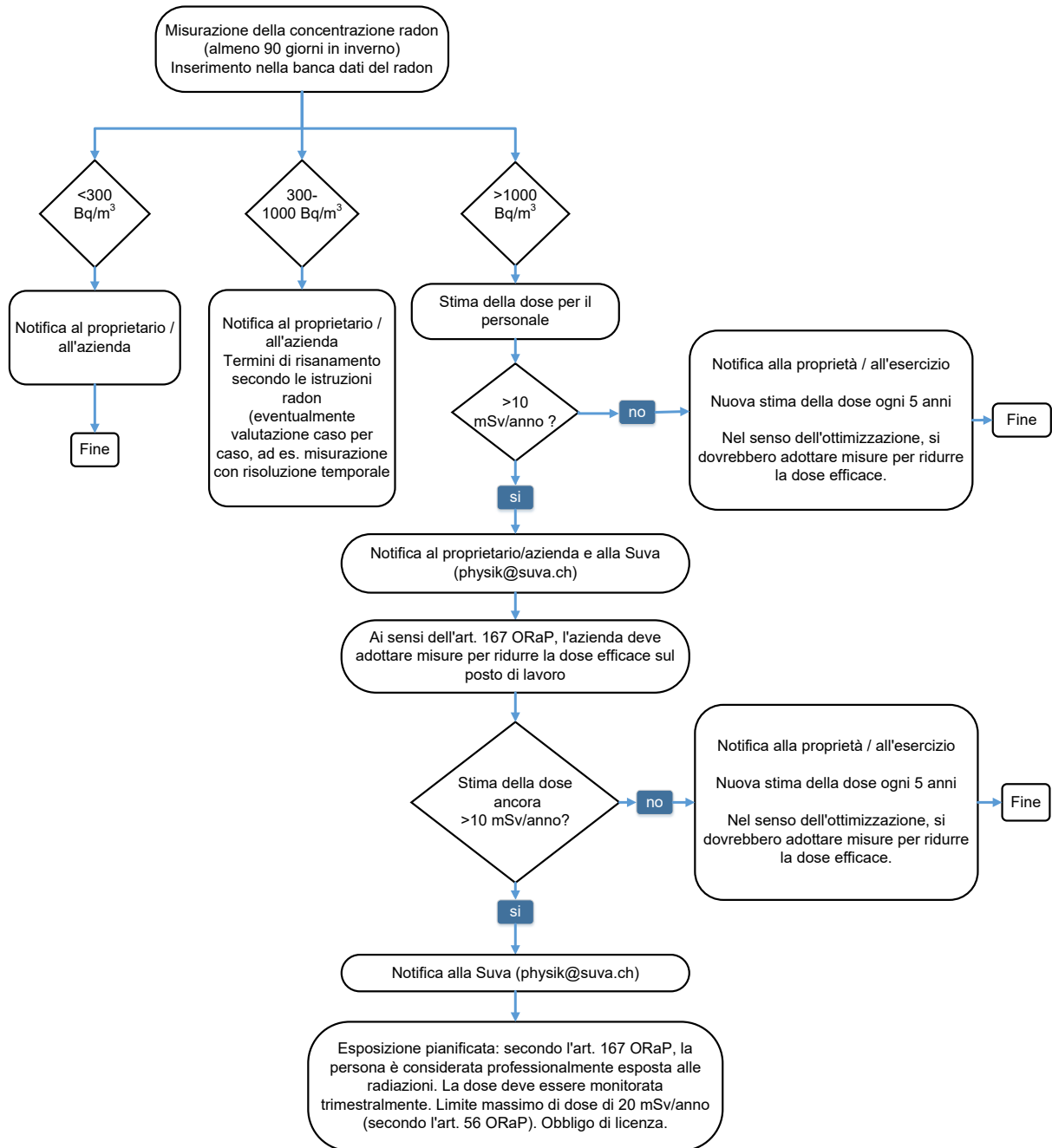
Stima della dose efficace del lavoratore standard (in mSv/anno):

$$E = 2'200'000 \text{ Bqh/m}^3 \times 1.87 \times 10^{-5} \times 0.4 = 16.45 \text{ mSv/anno}$$

4. Comunicazione e interpretazione dei risultati della misurazione

4.1	Banca dati sul radon	Il servizio di misurazione è tenuto a verificare la plausibilità dei risultati ottenuti e a immettere i dati nella banca dati sul radon dell'UFSP al più tardi due mesi dopo la conclusione della misurazione secondo l'art. 160 ORaP. Avvertenza: nel caso in cui i valori misurati non siano plausibili, deve essere apposta un'annotazione nella banca dati sul radon e, se necessario, deve essere effettuata una nuova misurazione.
4.2	Comunicazione dei risultati della misurazione	Nel comunicare i risultati della misurazione, il servizio di misurazione riconosciuto deve attenersi al modello di rapporto secondo gli allegati 2 e 3 . I risultati vengono comunicati a livello di "edificio".

III. Processo di valutazione per posti di lavoro



Formulario: misurazione del radon nei posti di lavoro

Da completare a livello di edificio

1. Dati di contatto:

Indirizzo del edificio:

Nome dell'azienda: Denominazione dell'edificio:

Indirizzo (via e numero civico):

CAP: Luogo: Cantone:

Identificatore federale degli edifici (EGID) oppure coordinate dell'edificio: Numero della parcella:

Contatto per l'azienda:

Cognome: Nome: Funzione:

Tel.: E-Mail:

Proprietario dell'edificio: (se diverso dell'azienda)

Organizzazione:

Cognome: Nome:

Indirizzo (via e numero civico):

CAP: Luogo: Cantone:

Tel.: E-Mail:

2. Accertamenti:

È già stata effettuata in passato una misurazione del radon in questo edificio?

- Sì, indicare il numero d'identificazione dell'edificio (ID, banca dati sul radon):
- No
- Non è noto

Si tratta di una misurazione successiva a un risanamento radon?

- Sì
- No

3. Informazioni sull'edificio:

Categoria:

- Stabile amministrativo
- Officina/azienda
- Stabile industriale
- Altro:

Anno di costruzione (se non è noto, p. f. fare una stima):

Allegato 1: Formulario per misurazioni del radon nei posti di lavoro

Fondamenta:

- Calcestruzzo
- Suolo naturale
- Misto
- Calcestruzzo applicato in un secondo momento
- Non è noto
- Altro:

Struttura delle fondamenta:

- Platea di fondazione
- Fondazione a strisce
- Non è noto
- Altro:

Numero dei piani (incluso il piano-terra):

Sottosuolo esistente: Sì No In parte

Terreno in pendenza: Sì No

L'edificio dispone di una ventilazione forzata/ventilazione controllata? Sì No

4. Informazioni sulle misurazioni:

Strumento di misurazione n°	Inizio della misurazione	Fine della misurazione	Piano	Denominazione del locale (p. es. numero del locale)	Tempo di permanenza		A contatto con il terreno		Foto n°
					All'anno [ore] ¹	alla settimana [ore] ²	Sì	No	
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

5. Osservazioni:

Con la mia firma confermo di aver compilato il modulo per la misurazione in maniera corretta e completa e di essermi attenuto alle istruzioni per la misurazione. Confermo che i risultati della misurazione sono registrati nella banca dati centralizzata sul radon (ai sensi dell'articolo 162 ORaP) e di conseguenza sono accessibili ai Cantoni e all'Ufficio federale della sanità pubblica. Tutti i dati saranno trattati in modo confidenziale. Un'altra copia del rapporto di misurazione va al proprietario dell'edificio.

Cognome:

Nome:

Luogo / Data:

Firma:

¹ Il tempo di permanenza per anno viene valutata per sito di misurazione e per lavoratore standard (LS). Si devono distinguere due casi:
- LS con un posto di lavoro **fisso**: è stimato sulla base della durata massima di soggiorno di un lavoratore standard (max. 2000 ore all'anno)
- LS con posto di lavoro **mobile**: la somma del tempo di soggiorno di tutte le siti di misurazione non deve superare le 2000 ore all'anno.
² Tempo di permanenza per anno divisa per 50 settimane

Rapporto di misurazione del radon (posti di lavoro)

Mandante: nome, cognome, organizzazione

Indirizzo dell'edificio misurato:

Denominazione dell'edificio

Strada n.

CAP Luogo

Risultati delle misurazioni:

Dosimetro n.	Inizio	Fine	Piano	Denominazione del locale	Tempo di permanenza	Valore annuo medio della concentrazione di radon
XXXXXX	gg.mm.aaaa	gg.mm.aaaa	0	Ufficio XXXX	Lungo	XX Bq/m ³
XXXXXX	gg.mm.aaaa	gg.mm.aaaa	-1	Ufficio XXXX	Breve	XX Bq/m ³

Interpretazione dei risultati elencati

Secondo l'articolo 155 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) si applica un livello di riferimento del radon di 300 Becquerel per metro cubo (Bq/m³) nei locali in cui si trattengono regolarmente persone per più ore al giorno. Inoltre, secondo l'articolo 156 ORaP si applica un valore soglia di 1000 Bq/m³ per i posti di lavoro.

Locali destinati al soggiorno di persone:

≤300 Bq/m³: il livello di riferimento del radon di 300 Bq/m³ non è superato in nessuno dei locali esaminati destinati al soggiorno di persone. Pertanto, secondo la ORaP non è necessario alcun provvedimento.

Copia: proprietario dell'edificio (se diverso dal mandante)

>300 fino a 1000 Bq/m³: il livello di riferimento del radon di 300 Bq/m³ è stato superato in uno o più locali destinati al soggiorno di persone. Secondo l'articolo 166 ORaP il proprietario dell'edificio adotta le necessarie misure di risanamento per abbassare la concentrazione di radon al di sotto di 300 Bq/m³. Secondo le Istruzioni in materia di radon ([Link](#)) il risanamento deve essere eseguito entro **NUMERO**¹ anni. Se il proprietario dell'edificio rimane inattivo, il Cantone può ordinare il risanamento dal radon. Per il risanamento del radon vi è la possibilità di ricorrere alla consulenza di uno specialista in materia di radon ([Link](#)). Il responsabile cantonale in materia di radon è a disposizione per ulteriori informazioni ([Link](#)).

Copia: proprietario dell'edificio (se diverso dal mandante)

Locali non di soggiorno:

≤300 Bq/m³: il livello di riferimento del radon di 300 Bq/m³ si applica esclusivamente ai locali in cui si trattengono regolarmente persone per più ore al giorno. Pertanto, non è necessario alcun provvedimento. Ciò vale anche in caso di un'eventuale riconversione del locale misurato in un locale destinato al soggiorno di persone, poiché il livello di riferimento valido in quest'ultimo caso è rispettato.

Copia: proprietario dell'edificio (se diverso dal mandante)

>300 fino a 1000 Bq/m³: il livello di riferimento del radon di 300 Bq/m³ si applica esclusivamente ai locali in cui si trattengono regolarmente persone per più ore al giorno. Pertanto, non è necessario alcun provvedimento, eccetto in caso di un'eventuale riconversione del locale misurato in un locale destinato al soggiorno di persone. In questo caso, si applicano le disposizioni dell'articolo 166 ORaP e devono essere rispettati i relativi termini di risanamento secondo le Istruzioni in materia di radon ([Link](#)). Il responsabile cantonale in materia di radon è a disposizione per ulteriori informazioni ([Link](#)).

Copia: proprietario dell'edificio (se diverso dal mandante)

¹ Nel caso di più locali con termini di risanamento diversi, va preso in considerazione il termine più breve.

Rapporto di misurazione del radon (Posti di lavoro oltre 1000 Bq/m³)

Mandante: Nome Cognome, Organizzazione

Indirizzo dell'edificio misurato:

Denominazione dell'edificio

Strada N.

CAP Luogo

Risultati delle misurazioni:

Strumento di misurazione	Inizio/Fine	Locale	Tempo di permanenza [in ore]	Concentrazione media annua di radon	F	Stima della dose efficace [mSv all'anno]
XXXXX	TT.MM.JJJJ/TT.MM.JJJJ	TIPO DI LOCALE, PIANO, DESIGNAZIONE DEL LOCALE	XX	XXXXX Bq/m ³	X	X
XXXXX	TT.MM.JJJJ/TT.MM.JJJJ	TIPO DI LOCALE, PIANO, DESIGNAZIONE DEL LOCALE	XX	XXXXX Bq/m ³	X	X

F= Fattore di equilibrio

Interpretazione dei risultati elencati:

Secondo l'articolo 155 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP), un livello di riferimento del radon di 300 becquerel per metro cubo (Bq/m³) si applica ai locali in cui le persone trascorrono regolarmente diverse ore al giorno. Inoltre, per i posti di lavoro si applica un valore soglia di 1000 Bq/m³ ai sensi dell'articolo 156 ORaP. Se il valore soglia di 1000 Bq/m³ viene superato, il posto di lavoro è considerato esposto al radon. Secondo l'articolo 167 ORaP, l'azienda deve determinare la dose efficace annuale causata dal radon alle persone esposte.

>1000 Bq/m³ e <10 millisievert (mSv) all'anno: Il valore soglia di 1000 Bq/m³ è stato superato in una o più locali. Secondo le nostre stime, tuttavia, la dose efficace alle persone esposte è inferiore a 10 mSv all'anno. Secondo l'articolo 167 ORaP, l'azienda deve rivedere la dose efficace almeno ogni cinque anni. Nell'interesse dell'ottimizzazione, si raccomanda anche di adottare misure per ridurre la dose efficace. La Suva, l'autorità di vigilanza per gli stabilimenti industriali e artigianali, è a disposizione per fornire ulteriori informazioni. (Tel.: 041 419 61 33, E-Mail: physik@suva.ch).

Copia: Proprietario dell'edificio (se diverso da quello del cliente)

>1000 Bq/m³ e >10 millisievert (mSv) all'anno: Il valore soglia di 1000 Bq/m³ è stato superato in una o più locali. Inoltre, le nostre valutazioni hanno dimostrato che la dose efficace alle persone esposte è superiore a 10 mSv all'anno. Ai sensi dell'articolo 167 ORaP, l'azienda deve adottare al più presto misure organizzative o tecniche per ridurre questa dose. A tal fine, vi chiediamo di contattare la Suva, l'autorità di vigilanza per gli stabilimenti industriali e artigianali (Tel.: 041 419 61 33, E-Mail: physik@suva.ch). Se la dose efficace delle persone esposte supera i 10 mSv all'anno nonostante le misure adottate, esse sono considerate esposte professionalmente alle radiazioni.

Copia:

- Proprietario dell'edificio (se diverso da quello del cliente)
- Suva, Radioprotezione, Rösslimattstrasse 39, 6005 Lucerna