

Il radon nei luoghi di lavoro normativa, prevenzione e protezione

*D. de Bartolo, ARPA Lombardia,
Settore Aria e Agenti Fisici, Milano*

Il Radon è un gas inerte, radioattivo, più pesante dell'aria derivante dal decadimento di tre isotopi radioattivi: uranio-238, uranio-235 e torio-232.

Questi isotopi sono presenti nelle rocce di origine magmatica e metamorfica come ad esempio i graniti, gli gneiss e gli scisti scuri ricchi di materiali organici, in alcune rocce di origine vulcanica come i tufi, in argille contenenti alluminio, nelle rocce fosfatiche, nel carbone e nei gas naturali.

Vi è una grande variabilità nella concentrazione delle famiglie radioattive naturali nel terreno e quindi vi è anche una grande variabilità delle emanazioni di radon dal sottosuolo.

In particolare la concentrazione dell' ^{238}U può variare da zona a zona a seconda delle caratteristiche e della natura dei terreni sottostanti.

Le principali sorgenti di RADON



ACQUA

TERRENO



MATERIALI DA COSTRUZIONE



Nell'ambiente esterno le concentrazioni di radon sono normalmente molto basse a causa della diluizione con l'aria.

Negli ambienti interni invece, siano essi abitazioni o luoghi di lavoro, il radon si può accumulare e le sue concentrazioni possono assumere valori significativi

L'esposizione della popolazione al radon presente nell'aria in ambienti chiusi rappresenta uno dei principali fattori di rischio di tumore polmonare, dopo il fumo di sigaretta.



QUADRO INTERNAZIONALE

ICRP Publication 60 (1990)

Il radon indoor viene preso in considerazione a causa dell'entità del problema.

La Commissione raccomanda : *“la miglior scelta di un livello di azione è quella che individua un numero significativo, ma non ingestibile, di edifici da risanare. Non è assolutamente detto che lo stesso livello di azione sia appropriato per tutti i Paesi. “*



ICRP Publication 65 (1993) Protection against Radon-222 at Home and at Work

Livelli di azione per interventi in luoghi di lavoro

La commissione raccomanda che i livelli d'azione siano scelti dalle autorità nel range

500 - 1500 Bq/m³(radon concentration)

DRAFT REPORT FOR CONSULTATION



ICRP ref 4843-4564-6599
July 27, 2010

Annals of the ICRP 7
ICRP PUBLICATION XXX
Lung cancer risk from radon and progeny

DRAFT

Taking account of differences in the lengths of time spent in homes and workplaces of about a factor of three, a level of radon gas of around **1000 Bq m⁻³** defines the entry point for applying occupational protection requirements for existing exposure situations.

In **Publication 103**, the Commission considered that the internationally established value of **1000 Bq m⁻³** might be used globally in the interest of international harmonization of occupational safety standards. The Commission now recommends **1000 Bq m⁻³** as the entry point for applying occupational radiological protection requirements in existing exposure situations. The situation will then be managed as a planned exposure situation.


WHO Handbook on indoor radon: a public health perspective 2009

Nel documento dell'OMS, si propone, **nelle abitazioni**, un livello di riferimento di 100 Bq/m³ per minimizzare i rischi sanitari dovuti all'esposizione indoor al radon. In ogni caso se questo livello non potesse essere raggiunto, a causa della specifica situazione del paese, il livello di riferimento scelto dovrebbe non superare i 300 Bq/m³.

Le varie nazioni si sono ispirate alle raccomandazioni ed indicazioni internazionali e il quadro normativo risultante è assai variegato, in funzione soprattutto dei diversi approcci alla problematica maturati nel corso degli ultimi 20 anni.

Ad eccezione dei valori riportati in rosso, sono tutti valori raccomandati. I numeri riportati tra parentesi si riferiscono agli edifici da costruire.

* relativo ad ambiente sotterraneo, con fattore di occupazione di 2000 ore/anno e fattore di equilibrio pari a 0.4


 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Livelli d'azione			
Stato	Abitazioni	Scuole	Luoghi di lavoro
EUROPA			
<i>Austria</i>	400	200	400 (200)
<i>Belgio</i>	-	-	-
<i>Danimarca</i>	200, 400	400	400
<i>Finlandia</i>	400	200	400
<i>Francia</i>	-	-	-
<i>Germania</i>	(250), 400	-	1000* 3000*
<i>Grecia</i>	-	-	-
<i>Irlanda</i>	200	150	200
<i>Italia</i>	-	500	500
<i>Lussemburgo</i>	150	150	150
<i>Norvegia</i>	200	800	800
<i>Olanda</i>	-	-	-
<i>Portogallo</i>	-	-	-
<i>Regno Unito</i>	200	400	400
<i>Rep. Ceca</i>	500	250	500
<i>Slovacchia</i>	500	250	-
<i>Slovenia</i>	400	-	-
<i>Spagna</i>	-	-	-
<i>Svezia</i>	200, 400	200	400 (200)
<i>Svizzera</i>	400, 1000	1000	3000
ALTRI PAESI			
<i>Australia</i>	200	1000	1000
<i>Canada</i>	800	800	-
<i>Stati Uniti</i>	150	150	-

QUADRO NAZIONALE AMBIENTI DI LAVORO


 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Direttiva Europea 96/29/EURATOM
 per sorgenti naturali di radiazioni (p.es. radon) chiede agli stati membri di individuare le attività lavorative a rischio, di eseguire adeguati controlli e di imporre dei limiti per gli ambienti di lavoro

D.Lgs. 230/1995 e s.m.i

AMBIENTI DI LAVORO:

- sotterranei o interrati
- locali seminterrati e al piano terreno nelle "radon prone areas"
- altre attività

AMBIENTI DI LAVORO

luoghi di lavoro sotterranei o interrati

ATTIVITA' LAVORATIVE

Art.10 bis, comma 1, lettera a) - attività lavorative in tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei o interrati:

il datore di lavoro deve fare la misurazione della concentrazione di radon entro 24 mesi dall'inizio dell'attività.

livelli d'azione:

la concentrazione di radon misurata come media annuale non deve superare il livello d'azione fissato in: **500 Bq/m³**.

Se si supera questo livello si valuta un secondo livello d'azione di **3 mSv/a** (si tiene conto del tempo di permanenza).

Per scuole dell'obbligo, scuole materne e asili nido vale il primo livello d'azione

AMBIENTI DI LAVORO

luoghi di lavoro sotterranei o interrati

Obblighi del datore di lavoro:

- fare eseguire le misure di esposizione di radon nei luoghi di lavoro.
- richiedere una relazione tecnica contenente i risultati di misura.
- fare ripetere ogni anno le misurazioni se i valori misurati sono compresi tra 0,8 e 1,0 dei livelli di azione (quindi fra i 400 e i 500 Bq/m³)
- in caso di superamento dei livelli di azione, dare comunicazione agli organi di vigilanza (Arpa, Appa, A.S.L., e Direzioni Provinciali del Lavoro).

- in caso di superamento dei livelli d'azione, sentito l'esperto qualificato, adotta subito le necessarie azioni di rimedio che devono essere completate (con relative misure di controllo) entro 3 anni dal rilascio della relazione tecnica.
- se, nonostante le azioni di rimedio non si è riusciti a rientrare nella norma, il datore di lavoro deve porre in atto la sorveglianza fisica di radioprotezione, come imposto dal Capo VIII del DL 230 ove applicabile (classificazione dei lavoratori, sorveglianza fisica, sorveglianza medica ecc.).

AMBIENTI DI LAVORO

locali seminterrati o al piano terreno
(nelle radon prone areas)

Art.10 bis, comma 1, lettera b) - attività lavorative in superficie in zone ben individuate (*radon prone areas*): il datore di lavoro è tenuto ad effettuare le misure di concentrazione di radon, a partire dai **locali seminterrati o al piano terreno**, entro 24 mesi dall'inizio dell'attività o dall'individuazione effettuata dalle Regioni e Province Autonome.

AMBIENTI DI LAVORO

Altre attività

Art.10 bis, comma 1, lettera c), d) ed e):

(c) attività lavorative implicanti l'uso o lo stoccaggio di materiali abitualmente non considerati radioattivi, ma contenenti radionuclidi naturali.

(d) Attività lavorative che comportano la produzione di residui abitualmente non considerati radioattivi, ma contenenti radionuclidi naturali.

(e) Attività lavorative in stabilimenti termali o attività estrattive non disciplinate dal capo IV.

Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare, entro 24 mesi dall'inizio dell'attività, una valutazione preliminare sulla base di misurazioni espletate secondo le indicazioni e le linee guida della Commissione.

Regime transitorio: l'obbligo di effettuare le valutazioni delle esposizioni entra in vigore il 1 settembre 2003, fermo restando i 24 mesi di tempo per effettuarle.

RADON PRONE AREAS

Aree con elevata probabilità di alte concentrazioni di radon

La normativa nazionale italiana prevede che ogni regione proceda all'individuazione delle radon prone areas (art. 10-ter, comma 2, D.L.vo 241/00) – entro il 31 agosto 2005

Le indicazioni e i criteri per l'individuazione delle radon prone areas avrebbero dovuto essere individuati dalla Sezione Speciale della Commissione Tecnica di cui all'art.9 del D.Lgs. 230/95, che però non si è ancora insediata.

Misure di concentrazione di radon indoor

valido riferimento per gli esercenti, gli organismi di misura e gli organi di vigilanza:

Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei, (2003), a cura del Coordinamento delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano

**2002 - Piano Nazionale Radon (PNR):
un insieme coordinato di azioni volte a ridurre il rischio
di tumore polmonare associato all'esposizione al radon
in Italia.** (commissione del Ministero della Salute, comprendente
esperti di diversi enti nazionali e regionali)

**2005 - progetto "Avvio del Piano Nazionale Radon per
la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia"**
(Centro Nazionale per la prevenzione ed il controllo delle malattie
(CCM) che ne ha assegnata la responsabilità all'Istituto Superiore di
Sanità (ISS))

- **istituzione dell'Archivio Nazionale Radon presso
l'ISS**
- **sviluppo delle indagini sulla distribuzione
territoriale delle concentrazioni di radon negli
edifici**
- **messa a punto ed avvio di un piano di
informazione della popolazione e di gruppi
specifici**
- **produzione di linee guida e la predisposizione di
adeguamenti normativi.**
- **raccomandazione sull'introduzione di sistemi di
prevenzione dell'ingresso del radon in tutti gli
edifici di nuova costruzione**

PREVENZIONE E PROTEZIONE

L'OMS raccomanda particolare cura alla comunicazione del rischio radon in quanto in genere, lavoratori (e popolazione) non ne sono consapevoli.

Sono importanti :

- le azioni di prevenzione nella costruzione di nuovi edifici**
- la mitigazione e il rimedio-risanamento in edifici esistenti.**
 - sigillando le vie di ingresso del radon,**
 - invertendo le differenze di pressione fra l'interno e l'esterno,**
 - combinazioni di queste tecniche.**

- ventilazione naturale tramite formazione di vespaio aerato**
- ventilazione meccanica controllata**
- la depressurizzazione del vespaio o delle fondazioni**
- il drenaggio delle fondazioni per l'allontanamento dell'eventuale gas presente nel terreno,**
- la sigillatura delle forometrie per il passaggio di impianti, scarichi e canalizzazioni.**

la presenza di collegamento (scale) in una stessa unità immobiliare fra seminterrato e piani superiori, può convogliare il gas radon, di norma presente in maggiori concentrazioni nel seminterrato, verso i piani superiori.

PREVENZIONE E PROTEZIONE

La scelta della metodologia per prevenire o mitigare la concentrazione di radon indoor può essere basata su un'analisi di costo-efficacia.

La prevenzione negli edifici di nuova costruzione ha ovviamente un miglior rapporto costo-efficacia rispetto alla mitigazione negli edifici esistenti.

- è consigliabile evitare l'uso di materiali costruttivi e di finitura contenenti significative concentrazioni di radionuclidi naturali, quali i tufi, i graniti, le sieniti, i basalti, le pozzolane, i cementi contenenti polveri e scorie di altoforno, le calce eminentemente idrauliche.

Le sorgenti di radon, le concentrazioni ed i meccanismi di trasporto influenzano la scelta delle strategie di prevenzione e di mitigazione. E' importante che vengano formati dei professionisti nel settore costruttivo che abbiano capacità ed esperienza per il risanamento degli edifici che presentano alte concentrazioni di radon, dato che in Italia in generale, tali competenze specifiche non sono particolarmente diffuse.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE