

**SEZIONE I - ESPOSIZIONE AL RADON****1. Livelli di riferimento**

L'esposizione integrata annua di radon corrispondente al livello di riferimento di cui all'articolo 12 è fissata in  $895 \text{ kBq h m}^{-3}$  (ICRP 137);

**2. Requisiti minimi degli esperti in interventi di risanamento da radon**

Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso dei seguenti requisiti:

- a) abilitazione all'esercizio della professione di geometra, di ingegnere e di architetto;
- b) partecipazione a corsi di formazione ed aggiornamento universitari dedicati, della durata di 60 ore, organizzati da enti pubblici, associazioni, ordini professionali su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici;
- c) fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 3, del decreto legislativo 16 aprile 2016, n. 50, l'iscrizione nell'albo professionale.

**3. Modalità di esecuzione della misurazione di concentrazione media annua di attività di radon in aria**

- a) Ai fini della misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria, devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali. Nell'ambito del Piano nazionale d'azione per il radon potranno essere definite ulteriori modalità di misurazione valide ai fini della determinazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria.
- b) L'esercente o l'occupante in caso di abitazioni è responsabile della corretta gestione dei dispositivi di misurazione durante i periodi di campionamento.
- c) Ciascun dispositivo di misurazione deve essere univocamente associato ad un punto di misurazione.
- d) Per i luoghi di lavoro, le misurazioni vanno eseguite in tutti i locali separati del luogo di lavoro. In caso di un elevato numero di locali analoghi in termini strutturali, d'uso e di ventilazione, è possibile effettuare misurazioni su un campione ridotto, comunque non inferiore al 50%. Nel caso in cui si riscontri il superamento del livello di riferimento almeno in un locale, le misurazioni dovranno essere estese a tutti gli altri ambienti non misurati.
- e) Per locali con una superficie inferiore o uguale a 100 mq, è necessario identificare almeno un punto di misurazione ogni 50 mq o frazione. Per locali di dimensioni maggiori di 100 mq è necessario identificare almeno un punto di misurazione ogni 100 mq o frazione.
- f) Nel caso di tunnel, sottovie, catacombe, grotte e metropolitane e altri luoghi individuati dal Piano nazionale d'azione per il radon, le misurazioni devono essere eseguite preferenzialmente

nelle posizioni ove solitamente stazionano gli operatori. In questi casi devono altresì essere adottate tecniche di misurazione adeguate alle condizioni microclimatiche degli ambienti.

- g) Per le abitazioni, le misurazioni vanno eseguite almeno in un locale privilegiando i piani più bassi dell'abitazione stessa, i locali con più alto fattore di occupazione quali ad esempio le camere da letto.

#### 4. Contenuto della relazione tecnica di cui all'art. 17 comma 6

- a) intestazione del servizio di dosimetria che rilascia la relazione;
- b) identificazione univoca del documento (numero o codice progressivo e data);
- c) dati anagrafici del committente (con codice fiscale o partita iva) e indirizzo;
- d) identificazione univoca del punto di misura, con l'indicazione del locale e del piano (interrato, seminterrato, piano terra, piano rialzato, ecc.);
- e) associazione univoca dei punti di misurazione con il dispositivo di misurazione;
- f) tecnica di misurazione utilizzata con eventuali riferimenti a norme nazionali o internazionali;
- g) indicazione delle date di inizio e fine campionamento di ogni dispositivo di misurazione;
- h) risultato in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per ogni punto di misurazione con l'incertezza estesa associata;
- i) eventuali note relative ai risultati;
- j) firma del responsabile della misurazione e del responsabile del rilascio dei risultati.

#### 5. Requisiti minimi dei servizi di dosimetria di cui all'articolo 17, comma 7

Nelle more del riconoscimento di idoneità di cui all'articolo 155, i servizi di dosimetria devono possedere seguenti requisiti minimi:

- a) denominazione, codice fiscale, indirizzo ed eventuale indirizzo WEB
- b) individuazione del responsabile tecnico con formazione professionale adeguata ed esperienza documentata in materia di almeno due anni;
- c) individuazione delle persone abilitate ad eseguire le misure;
- d) indicazione sui metodi di misurazione con riferimento a norme internazionali o nazionali o sui metodi sviluppati dal laboratorio e sottoposti a validazione;
- e) certificato di taratura con indicazione della riferibilità a campioni primari;
- f) programma di controllo di qualità misure del metodo di misurazione impiegato;
- g) assicurazione della qualità dei risultati anche attraverso la partecipazione a programmi idonei di confronti interlaboratori;
- h) adozione di procedure e istruzioni scritte per i metodi di misurazione, comprese quelle per le tarature e il controllo di qualità.

#### 6. Fattore di conversione per la valutazione della dose efficace da esposizione al radon di cui all'art. 17, comma 4.

La dose efficace annua, è espressa in termini di Sv a-1 o sottomultipli.

L'esposizione integrata individuale annua è espressa in Bq h m<sup>-3</sup>.

Ai fini della valutazione della dose efficace annua si applica il fattore convenzionale di conversione  $6.7 \cdot 10^{-9}$  Sv Bq<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> m<sup>3</sup> (ICRP 137)

## SEZIONE II: PRATICHE CHE COMPORTANO L'IMPIEGO DI MATERIALI CONTENENTI RADIONUCLIDI DI ORIGINE NATURALE

### 1. Elenco dei settori industriali di cui all'articolo 20

L'elenco dei settori industriali e delle relative classi o tipi di pratiche che comportano l'impiego di materiali contenenti radionuclidi di origine naturale, compresa la ricerca e i processi secondari pertinenti, di cui all'articolo 20 è riportato nella tabella II-1.

### 2. Livelli di esenzione in termini di concentrazione di attività di cui all'art. 22

1) Non devono essere notificate le pratiche che non comportano il superamento dei valori di attività totali (Bq) per l'esenzione riportati nella tabella II-2. I livelli si applicano a tutti i radionuclidi della catena di decadimento di U-238 o Th-232.

2) I valori della Tabella II-2 del presente allegato si applicano singolarmente a ogni nuclide capostipite. Per il Po-210 o Pb-210 si utilizza il valore di 5 kBq kg<sup>-1</sup>.

3) Per i fanghi petroliferi si adottano valori di esenzione 5 volte superiori a quelli della tabella II-2 e 100 kBq kg<sup>-1</sup> per U-nat, Th-230, Th-232, Po-210 o Pb-210 e 10 kBq/kg per Ra-228.

4) Nel caso in cui i residui siano destinati ad essere smaltiti in discarica o riutilizzati per la costruzione di strade i livelli di esenzione per detti residui è pari al 50% dei valori riportati nella tabella II-2 a meno che non si dimostri che la dose all'individuo rappresentativo non superi il valore riportato al paragrafo II-3.

5) Nel caso in cui i residui siano destinati all'incenerimento, ai fini dell'esenzione della pratica l'esercente deve comunque dimostrare che sia rispettato il livello di esenzione in termini di dose efficace per l'individuo rappresentativo di cui al punto 3, anche se i valori di concentrazione di attività dei residui da smaltire risultano inferiori ai valori riportati in Tabella II-2.

6) I valori di cui alla Tabella II-2 non possono essere usati per esonerare l'incorporazione nei materiali da costruzione di residui delle attività lavorative di cui all'articolo 29. A tal fine, è necessario verificare la conformità alle disposizioni dell'articolo 29.

7) Il rispetto dei livelli di esenzione in termini di concentrazione di attività riportati nel presente paragrafo assicura, senza ulteriori valutazioni, il rispetto dei livelli di esenzione per i lavoratori e l'individuo rappresentativo.

### 3. Livelli di esenzione in termini di dose efficace

Sono fissati i seguenti livelli di esenzione:

- 1) Il livello di esenzione in termini di dose efficace per i lavoratori è fissato in 1 mSv a<sup>-1</sup>.
- 2) Il livello di esenzione in termini di dose efficace per l'individuo rappresentativo è 0,3 mSv a<sup>-1</sup>.

#### 4. Criteri, modalità e livelli allontanamento

- 1) I valori dei livelli di allontanamento sono pari ai valori di esenzione di cui al paragrafo II-2 punti 1), 2), 3).
- 2) I valori dei livelli di allontanamento per i residui destinati ad essere smaltiti in discarica o riutilizzati per la costruzione di strade sono, per tutti i radionuclidi, il 50% dei valori di esenzione di cui al paragrafo II-2 punti 1), 2), 3). Per tali destini i residui possono essere allontanati per valori di concentrazione di attività superiori se la dose efficace per l'individuo rappresentativo è inferiore al valore riportato nel paragrafo II-3.
- 3) Nel caso di smaltimento nell'ambiente di residui ed effluenti che impattano potenzialmente su fonti di acqua potabile si deve dimostrare che la dose efficace agli individui della popolazione è inferiore a 0,1 mSv a<sup>-1</sup>.
- 4) In relazione a particolari situazioni o destinazioni dei materiali oggetto dell'allontanamento, le autorità competenti possono stabilire per i livelli di allontanamento in concentrazione di massa, per materiali specifici o per destinazioni specifiche, valori superiori a quelli riportati nella Tabella II-2 richiedendo la dimostrazione che, in tutte le possibili situazioni prevedibili, l'allontanamento avvenga nel rispetto dei criteri di esenzione in termini di dose efficace per l'individuo rappresentativo.

#### 5. Attività lavorative di cui all'art. 28

Le attività lavorative che possono comportare per il personale navigante esposizioni significative alle radiazioni ionizzanti e una dose efficace superiore a 1 mSv per anno solare sono quelle relative a voli effettui voli a quote non inferiori a 8.000 metri.

#### 6. Modalità di valutazione della dose efficace di cui all'art. 27, comma 1 lettera a),

Nel caso in cui vengano effettuati voli a quote inferiori a 15.000 metri, la valutazione della dose ricevuta dal personale navigante è effettuata mediante appositi codici di calcolo, accettati a livello internazionale e validati da misure su aeromobili in volo su almeno due rotte di lungo raggio a latitudini diverse.

Nel caso in cui vengano, di regola, effettuati voli a quote uguali o superiori a 15.000 metri, la valutazione della dose efficace ricevuta dal personale navigante è eseguita oltre che avvalendosi dei suindicati codici di calcolo, mediante dispositivi di misura attivi in grado di rivelare variazioni significative di breve durata dei livelli di radiazioni ionizzanti dovuti ad attività solare.

#### 7. Livello di riferimento di cui all'art. 29, comma 1

Il livello di riferimento applicabile all'esposizione esterna in ambienti chiusi alle radiazioni gamma emesse da materiali da costruzione, in aggiunta all'esposizione esterna all'aperto, è fissato in 1 mSv a<sup>-1</sup>.

#### 8. Elenco dei materiali da costruzione di cui dell'art. 29, comma 2

##### I. Materiali naturali

a) Alum-shale (cemento contenente scisti alluminosi).

b) Materiali da costruzione o additivi di origine naturale ignea tra cui:

- granitoidi (quali graniti, sienite e ortogneiss);
- porfidi;
- tufo;
- pozzolana;
- lava
- derivati delle sabbie zirconifere.

II. Materiali che incorporano residui dalle industrie che lavorano materiali radioattivi naturali tra cui:

- ceneri volanti;
- fosfogesso;
- scorie di fosforo;
- scorie di stagno;
- scorie di rame;
- fanghi rossi (residui della produzione dell'alluminio);
- residui della produzione di acciaio.

9. Radionuclidi per cui devono essere misurate le concentrazioni di attività di cui all'art. 29, comma 3 lettera a)

I radionuclidi da sottoporre a misurazione sono: Ra-226, Th-232 (o il suo prodotto di decadimento Ra-228) e K-40.

**10.** Indice di concentrazione di attività di cui all'art. 29, comma 3 lettera a)

L'indice di concentrazione di attività I è dato dalla seguente formula:

$$I = C_{\text{Ra-226}}/(300) + C_{\text{Th-232}}/(200) + C_{\text{K-40}}/(3000)$$

dove  $C_{\text{Ra226}}$ ,  $C_{\text{Th232}}$  e  $C_{\text{K40}}$  sono le concentrazioni di attività in Bq kg<sup>-1</sup> dei corrispondenti radionuclidi nel materiale da costruzione.

L'indice si riferisce alla dose da radiazioni gamma presente in un edificio costruito con un determinato materiale da costruzione, in eccesso rispetto all'esposizione esterna tipica. L'indice si applica al materiale da costruzione e non ai suoi componenti, tranne nei casi in cui tali componenti sono anch'essi materiali da costruzione e in quanto tali sono valutati separatamente. Per l'applicazione dell'indice a tali componenti, in particolare ai residui delle industrie che lavorano materiali contenenti radionuclidi presenti in natura riciclati nei materiali da costruzione, deve essere utilizzato un fattore di suddivisione appropriato.

10. Valore dell'indice di concentrazione di attività di cui all'articolo 29

Il valore dell'indice di concentrazione di attività è pari a 1.

11. Indicazioni sulla valutazione della dose di cui all'articolo 29, comma 5

applicando metodi di stima della dose previsti da standards nazionali e internazionali che tengano conto di altri fattori, tra cui la densità, lo spessore del materiale, nonché fattori relativi al tipo di edificio e all'uso previsto del materiale (strutturale o superficiali).

Tabella II-1

| Settori industriali                                                          | Classi o tipi di pratiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Centrali elettriche a carbone                                                | manutenzione di caldaie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estrazione di minerali diversi dal minerale di uranio                        | estrazione di granitoidi, quali graniti, sienite e ortogneiss, porfidi, tufo, pozzolana, lava, basalto                                                                                                                                                                                                                                        |
| Industria dello zirconio e dello zirconio                                    | Lavorazione delle sabbie zirconifere<br>produzione di refrattari, ceramiche, piastrelle<br>produzione di ossido di zirconio e zirconio metallico                                                                                                                                                                                              |
| Lavorazione di minerali e produzione primaria di ferro                       | Estrazione di terre rare da monazite;<br>estrazione di stagno;<br>estrazione di piombo<br>estrazione di rame<br>estrazione di ferro- niobio da pirocloro;<br>estrazione di alluminio da bauxite;<br>lavorazione del minerale niobite-tantalite<br>utilizzo del cloruro di potassio come additivo nella estrazione dei metalli tramite fusione |
| Lavorazioni di minerali fosfatici e potassici                                | produzione di fosforo con processo termico;<br>produzione di acido fosforico;<br>produzione e commercio all'ingrosso di fertilizzanti fosfatici e potassici<br>produzione e commercio all'ingrosso di cloruro di potassio                                                                                                                     |
| Produzione del pigmento $\text{TiO}_2$                                       | gestione e manutenzione degli impianti di produzione del pigmento biossido di titanio                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Produzione di cemento                                                        | manutenzione di forni per la produzione di clinker                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Produzione di composti di torio e fabbricazione di prodotti contenenti torio | produzione di composti di torio e fabbricazione, gestione e conservazione di prodotti contenenti torio, con riferimento a elettrodi per saldatura con torio, componenti ottici contenenti torio, reticelle per lampade a gas                                                                                                                  |
| Produzione di energia geotermica                                             | impianti di alta e media entalpia, con particolare riguardo alla manutenzione dell'impianto                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Produzione di gas e petrolio                                                 | estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas, con particolare riguardo alla presenza e rimozione di fanghi e incrostazioni in tubazioni e contenitori                                                                                                                                                                           |
| Impianti per la filtrazione delle acque di falda                             | gestione e manutenzione dell'impianto                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Cartiere                                                                     | manutenzione delle tubazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lavorazioni di taglio e sabbiatura                                           | impianti che utilizzano sabbie o minerali abrasivi                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

TABELLA II-2

|                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| Radionuclidi naturali della serie U-238  | 1 kBq kg <sup>-1</sup>  |
| Radionuclidi naturali della serie Th-232 | 1 kBq kg <sup>-1</sup>  |
| K-40                                     | 10 kBq kg <sup>-1</sup> |