

## TESTO INTEGRALE DELLA PROPOSTA DI LEGGE (relazione e articolato)

### PROPOSTA DI LEGGE

## Norme in materia di riduzione delle esposizioni alla radioattività naturale derivante dal gas "radon"

### Relazione

#### Gas radon ed effetti sulla salute

##### **Cos'è il radon?**

Il radon è un gas radioattivo, incolore, inodore e insapore, presente in natura come prodotto di decadimento del radio e, indirettamente, dell'uranio. Poiché l'isotopo più comune dell'uranio ha un tempo di dimezzamento 4.5 miliardi di anni (Lawrence Berkeley National Laboratory, 2004. Table of Radioactive Isotopes), la quantità di gas radon presente sulla Terra non è destinata a diminuire sensibilmente nel breve periodo.

L'isotopo più stabile del radon, (222)Rn, ha tempo di dimezzamento di 3.8 giorni e decade, emettendo particelle alfa, in un isotopo instabile del polonio, (218)Po. Alla fine della catena di decadimento troviamo quindi un isotopo stabile del piombo, il (206)Pb. Notevole, nella catena di decadimento completa, anche la presenza del (210)Po, con tempo di dimezzamento di 138 giorni.

Il radon è rilevabile anche nelle acque a contatto con rocce ricche di radio.

##### **Effetti sulla salute del radon**

Il radon è presente naturalmente nelle rocce, specialmente in quelle di origine vulcanica, e può emergere in superficie attraverso microfratture del materiale. Il gas tende quindi ad accumularsi in ambienti chiusi quali possono essere miniere o edifici privi di un adeguato ricambio d'aria.

Tale elemento è pericoloso per l'essere umano non solo per la sua radioattività, ma anche per i suoi prodotti di decadimento (essenzialmente piombo, bismuto e polonio), estremamente tossici per l'organismo e che permangono anche quando il gas è totalmente decaduto e quindi l'emissione di radiazione è cessata.

Nel Sistema Internazionale, l'unità di misura dell'attività di un radionuclide in aria è il Bq/m<sup>3</sup>. Il Becquerel (Bq) indica il numero di disintegrazioni al secondo: in un ambiente con un'attività di 1 Bq/m<sup>3</sup> si avrà quindi il decadimento di un atomo di radon ogni secondo in un metro cubo di volume.

Bisogna però sottolineare come tale valore non sia direttamente legato al danno biologico procurato: esso infatti dipende da numerosi fattori, tra cui il tipo di radiazioni ionizzanti emesse (alfa, beta o gamma), la loro energia, la modalità di contaminazione (contatto, ingestione, inalazione) e l'ambiente in cui essa avviene. Non è pertanto semplice correlare una determinata concentrazione in aria di radon alla dose equivalente assorbita dall'uomo.

L'unità di misura che si utilizza per quantificare tale dose è il Sievert (Sv): 1 Sv corrisponde all'assorbimento di 1 J di energia con fattore di qualità 1 da parte di un corpo con massa 1 kg (le particelle alfa hanno un fattore di qualità pari a

20). Tale unità rappresenta una quantità di radiazioni molto elevata e pertanto per comodità spesso si utilizza il mSv (millisievert,  $1 \text{ mSv} = 0.001 \text{ Sv}$ ).

Il radon emette radiazioni alfa, cioè essenzialmente nuclei di elio, normalmente schermabili da un semplice foglio di carta o dalla pelle. Se inalato, però, l'emissione di tali particelle ionizzanti avviene direttamente all'interno dei polmoni, rendendo inutile la funzione protettiva della cute.

L'UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2000. Report to the General Assembly, with scientific annexes – Annex B, § 153) e l'ICRP (International Commission on Radiological Protection, 1993. Protection Against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65) stimano che un anno (7000 ore) all'interno di un ambiente chiuso con una concentrazione di  $40 \text{ Bq/m}^3$  corrisponda, rispettivamente, a  $1.0 \text{ mSv}$  e a  $0.84 \text{ mSv}$  di dose equivalente. Per avere un termine di paragone, una radiografia all'addome corrisponde a una dose equivalente di circa  $0.7 \text{ mSv}$  (Mettler, F. A. et al., 2008. Effective Doses in Radiology and Diagnostic Nuclear Medicine: A Catalog. Radiology 248(1)).

Il decreto legislativo n. 241 del 26 maggio 2000, che recepisce la direttiva EURATOM 96/29, stabilisce invece due fattori di conversione tra concentrazione oraria ( $\text{Bq} \cdot \text{h/m}^3$ ) e dose assorbita equivalente (mSv), uno per le abitazioni e uno per i luoghi di lavoro: per le prime, un'ora a una concentrazione unitaria ( $1 \text{ Bq/m}^3$ ) equivale a  $5.05 \cdot 10^{-6} \text{ mSv}$ , mentre per le seconde il valore è posto a  $3.96 \cdot 10^{-6} \text{ mSv}$ .

Gli edifici a scopo lavorativo, infatti, sono mediamente occupati per un numero inferiore di ore l'anno (circa 2000 contro le 7000 degli edifici abitativi) e tipicamente da individui adulti, quindi con un minore rischio associato. Con tali fattori di conversione, stabiliti per legge, e con una concentrazione di  $40 \text{ Bq/m}^3$ , la dose assorbita equivalente sarebbe di circa  $1.4 \text{ mSv}$  annui in un'abitazione e di circa  $0.3 \text{ mSv}$  annui in un edificio lavorativo.

Dal punto di vista patologico, ad oggi esiste una forte evidenza scientifica che correla l'insorgenza del cancro al polmone all'esposizione a lungo termine al radon: l'OMS (WHO, 2009. WHO Handbook on Indoor Radon) afferma che il rischio di contrarre il tumore al polmone aumenta linearmente del 16 % ogni  $100 \text{ Bq/m}^3$  e che tale gas è la prima causa di tumore al polmone per i non fumatori e la seconda in totale (più dell'amianto). Lo stesso organismo consiglia un livello massimo di riferimento di  $100 \text{ Bq/m}^3$  negli edifici e  $100 \text{ Bq/l}$  nelle acque (WHO, 2006. Guidelines for Drinking-water Quality).

In Italia vi sono alcune criticità in regioni ricche di rocce vulcaniche (Lazio, Campania), ma la media aritmetica in ambienti chiusi, misurata da uno studio del 1996 (Bochicchio, F. et al., 1996. Results of the representative Italian national survey on radon indoors. Health Phys. 71(5): 741-748), è di  $75 \text{ Bq/m}^3$  con il 14.6% delle abitazioni sopra i  $150 \text{ Bq/m}^3$ .

### **Limiti proposti**

Analizzati tali dati, si propone, per le nuove costruzioni, un limite di  $100 \text{ Bq/m}^3$  per gli edifici a scopo abitativo,  $100 \text{ Bq/m}^3$  per gli immobili destinati al lavoro,  $100 \text{ Bq/m}^3$  per gli edifici strategici, d'aggregazione sociale, culturale e ricreativa, e  $50 \text{ Bq/m}^3$  per gli edifici destinati all'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne.

Per gli edifici esistenti, invece, si obbliga al monitoraggio e all'eventuale risanamento limitatamente agli edifici strategici, d'aggregazione sociale, culturale e ricreativa, con limite di 100 Bq/mc, e per gli edifici destinati all'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, con limite di 50 Bq/mc.

### **Ringraziamenti**

Per la collaborazione tecnica nella predisposizione della presente proposta di legge, si ringraziano:

- **Prof. Fulvio Italo Maria Fucilli** (Docente a contratto di Fisica Applicata, Università di Bari, facoltà di Medicina e Chirurgia, corso di laurea in Tecniche per la Prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro);
- **Dott. Stefano Roberto Soleti** (Dottore in Fisica).

### **DICHIARAZIONE FINANZIARIA**

La presente proposta di legge non comporta oneri a carico del bilancio regionale.

**Articolato alla proposta di legge**  
**"Norme in materia di riduzione dalle esposizioni alla radioattività**  
**naturale derivante dal gas radon"**

**Articolo 1**  
**(Finalità)**

1. La Regione Puglia assicura il più alto livello di protezione e tutela della salute pubblica dai rischi derivanti dalla esposizione dei cittadini alle radiazioni da sorgenti naturali e all'attività dei radionuclidi di matrice ambientali, configurate da concentrazioni di gas radon negli edifici destinati a residenza, lavoro, studio e aggregazione sociale.
2. Al fine di perseguire gli obiettivi di cui al comma 1° e in coerenza con le fonti normative europee e statali, e il principio di massima cautela e prevenzione, la Regione fissa livelli limite di esposizione al gas radon per le nuove costruzioni e coerenti azioni di monitoraggio e risanamento per gli edifici esistenti strategici, d'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, o aggregazione sociale.
3. A salvaguardia dell'esposizione al rischio attraverso le acque potabili e attinte da pozzi artesiani, la Regione fissa livelli limite di concentrazione di gas radon e relative azioni di monitoraggio e risanamento.

**Articolo 2**  
**(Piano regionale radon)**

1. Entro due anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, la Giunta regionale, sentita la Commissione consiliare competente, approva il Piano regionale di prevenzione e riduzione dei rischi connessi all'esposizione al gas radon, di seguito denominato Piano, in coerenza con il Piano Nazionale Radon del Ministero della Salute (PNR).
2. La Giunta regionale predispone il Piano col supporto tecnico-scientifico dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente (ARPA) e dell'Autorità di bacino della Puglia (ADB), eventualmente avvalendosi anche della collaborazione dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e di ulteriori enti di ricerca, pubblici o privati competenti in materia.
3. Il Piano, predisposto conformemente alle disposizioni comunitarie e nazionali vigenti, dispone:
  - a) l'aggiornamento dell'individuazione delle aree a rischio, secondo standard definiti a livello nazionale;
  - b) l'individuazione degli edifici ritenuti a rischio per la salute della popolazione;
  - c) i criteri, le prescrizioni e le modalità per la predisposizione di progetti di recupero e di risanamento degli edifici esistenti a rischio;
  - d) i limiti di concentrazione del gas radon per tutte le diverse tipologie e destinazioni degli immobili, le prescrizioni costruttive e gli accorgimenti tecnici

da osservare nelle nuove edificazioni, particolarmente con riguardo ai manufatti da realizzare nelle aree a rischio di cui alla lettera a);

e) i limiti di concentrazione del gas radon nelle acque potabili e attinte da pozzi artesiani, le prescrizioni di salubrità delle fonti e le misure di risanamento;

f) la realizzazione e la gestione di una banca dati centralizzata delle misure di radon, aggiornata, quale strumento conoscitivo di supporto alle iniziative di prevenzione;

g) studi di aggiornamento continuo sull'incidenza del gas radon rispetto all'insorgenza delle patologie ed elaborati in collaborazione con Osservatorio Epidemiologico Regionale (OER) e l'ISS;

h) la definizione di un sistema di informazione e divulgazione, tra la popolazione, dei rischi connessi all'esposizione al gas radon e delle misure di prevenzione.

4. La Giunta regionale provvede all'aggiornamento del Piano, quando ciò sia reso necessario da nuove evidenze di esposizione al rischio di inquinamento da gas radon.

5. I comuni adeguano i propri strumenti di pianificazione urbanistico-territoriale al Piano. Nelle more dell'adeguamento, le previsioni del Piano prevalgono su quelle difformi dei piani comunali e provinciali vigenti.

6. Entro novanta giorni dall'approvazione del Piano, i regolamenti edilizi recepiscono le prescrizioni costruttive e gli accorgimenti tecnici di cui al comma 3, lettera d), e il Piano di tutela delle acque recepisce le prescrizioni e i programmi di risanamento di cui al comma 3, lettera e).

### **Articolo 3**

#### **(Livelli limite di concentrazione per le nuove costruzioni)**

1. Sino all'approvazione del Piano regionale radon e salvo limiti di concentrazione più restrittivi previsti dalla legislazione nazionale, ovvero limiti specifici previsti per particolari attività di lavoro e ricerca, per le nuove costruzioni, così come definite dalle lettere seguenti, sono fissati i seguenti livelli limite di riferimento, misurati con un valore medio di concentrazione su un periodo almeno trimestrale:

a) per le nuove costruzioni destinate a residenza, il livello limite di riferimento per concentrazione di gas radon in ambiente chiuso, e in tutti i locali dell'immobile interessato, non può superare 100 Bq/mc, misurato con strumentazione attiva o passiva. Il rilascio della certificazione di agibilità deve tener conto del livello limite per concentrazione consentito, verificato al livello di maggiore confinata criticità del fabbricato;

b) per le nuove costruzioni destinate al lavoro, compresi gli edifici strategici, d'aggregazione sociale, culturale e ricreativa, il livello limite di riferimento per concentrazione di gas radon in ambiente chiuso, e in tutti i locali dell'immobile interessato, non può superare 100 Bq/mc, misurato con strumentazione attiva o passiva, salvo livelli limite per concentrazione più restrittivi previsti dalla legislazione nazionale, ovvero livelli limite specifici previsti per particolari attività di lavoro e ricerca. Il rilascio della certificazione di agibilità deve tener

conto del limite di concentrazione consentito, verificato al livello di maggiore confinata criticità del fabbricato.

c) per le nuove costruzioni destinate all'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, il livello limite di riferimento per concentrazione di gas radon in ambiente chiuso, e in tutti i locali dell'immobile interessato, non può superare 50 Bq/mc, misurato con strumentazione attiva o passiva. Il rilascio della certificazione di agibilità deve tener conto del limite di concentrazione consentito, verificato al livello di maggiore confinata criticità del fabbricato.

2. L'approvazione di tutti i piani urbanistici generali e attuativi, deve essere preceduta da studi preliminari del suolo e del sottosuolo, in grado di definire particolari tecniche costruttive, imposte con le norme tecniche di attuazione ovvero con prescrizioni in materia di abilitazione alla costruzione dei manufatti edilizi, da considerare in sede di progettazione dei vespai, del sistema di ventilazione degli interrati e seminterrati, nonché idonee prescrizioni sull'uso di materiali contaminati e cementi di origine pozzolanica, ovvero materiali di rocce di origine vulcanica.

#### **Articolo 4**

##### **(Livelli limite di concentrazione per gli edifici esistenti)**

1. Sino all'approvazione del Piano regionale radon e salvo limiti di concentrazione più restrittivi previsti dalla legislazione nazionale, ovvero limiti specifici previsti per particolari attività di lavoro e ricerca, per gli edifici esistenti, previsti e definiti dalle lettere seguenti, sono fissati i seguenti livelli limite di riferimento, misurati con un valore medio di concentrazione su un periodo trimestrale:

a) per gli edifici strategici, d'aggregazione sociale, culturale e ricreativa, il livello limite di riferimento per concentrazione di gas radon in ambiente chiuso, e in tutti i locali dell'immobile interessato, non può superare 100 Bq/mc., misurato con strumentazione attiva o passiva;

b) per gli edifici destinati all'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, il livello limite di riferimento per concentrazione di gas radon in ambiente chiuso, e in tutti i locali dell'immobile interessato, non può superare 50 Bq/mc., misurato con strumentazione attiva.

2. Gli esercenti dell'attività di cui al comma precedente provvedono, entro e non oltre 180 giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, ad effettuare le misurazioni sul livello di concentrazione e a trasmetterle al Comune interessato. In caso di mancata trasmissione delle misurazioni nei termini fissati, il Comune provvede ad intimare con ordinanza l'adempimento, concedendo un termine non superiore a 60 giorni, la cui eventuale e infruttuosa scadenza comporta la sospensione per dettato di legge della certificazione di agibilità.

3. Qualora all'esito delle misurazioni previste dal comma 2°, il livello di concentrazione dovesse risultare superiore al limite fissato dal comma 1°, il proprietario dell'immobile presenta al Comune interessato, entro e non oltre 60 giorni, un piano di risanamento al quale siano allegati tutti i contenuti formali e sostanziali per la realizzazione delle opere previste, con relativa proposta di

crono programma di realizzazione delle opere le cui previsioni non superino i due anni. Il piano di risanamento è approvato dal Comune entro e non oltre 60 giorni dalla sua presentazione, previa richiesta di esame per suggerimenti di modifiche e prescrizioni alla ASL competente. L'atto di approvazione del Piano di risanamento, contiene le prescrizioni comunali e della ASL competente, e sostituisce tutte le abilitazioni in materia edilizia, comunque denominate, tranne quelle per cui è previsto il permesso di costruire.

4. Tranne il caso in cui è previsto il rilascio del permesso di costruire, decorsi 60 giorni dalla presentazione del Piano, senza che l'Autorità comunale abbia notificato osservazioni, ovvero senza che abbia inibito con provvedimento espresso la realizzazione degli interventi di risanamento, il proprietario dell'immobile deve avviare l'esecuzione delle opere previste, con le modalità e i termini contenuti nella stessa proposta di Piano presentata, purché compatibili con quelli previsti dalla presente legge. In ogni caso la realizzazione delle opere deve avvenire osservando le prescrizioni previste dai successivi commi del presente articolo.

5. Le opere previste dal Piano di risanamento, approvato col procedimento di cui ai commi 2° e 3°, devono essere concluse nel termine indicato dall'autorità comunale con lo stesso atto di approvazione, e comunque in un termine non superiore a un anno, salvo proroga per un tempo non superiore ad ulteriori sei mesi e per comprovati motivi oggettivi.

6. Terminati i lavori previsti dal Piano di risanamento, il proprietario dell'immobile effettua le nuove misurazioni di concentrazione di gas radon, provvedendo a dichiarare con la nota di trasmissione al Comune, e sotto la responsabilità propria e di un tecnico abilitato, il rispetto dei limiti previsti dalla presente legge.

7. Il mancato rispetto dei termini e delle modalità di risanamento, determina sempre la sospensione della certificazione di agibilità per dettato di legge, nei casi previsti dalla presente legge, o per provvedimento espresso, con conseguente sgombero forzoso dell'immobile. La sospensione della certificazione di agibilità può essere revocata solo con provvedimento espresso, dopo puntuali verifiche sull'osservanza dei livelli di concentrazione.

8. Qualora il proprietario dell'immobile fosse lo stesso Comune, il soggetto passivo degli obblighi derivanti dalla presente legge è il dirigente/datore di lavoro dello stesso ente.

## **Articolo 5**

### **(Rinnovo delle attività di monitoraggio ed eventuale risanamento)**

1. Per le nuove costruzioni di cui all'art. 3, le attività di monitoraggio devono essere compiute ogni dieci anni, a pena di sospensione e per dettato di legge della certificazione di agibilità, calcolati dalla data di rilascio della certificazione di agibilità dell'immobile, seguendo il procedimento previsto dall'articolo 4 commi 2 e 3. In caso di superamento del livello di concentrazione fissato dall'art. 3 comma 1, si applica il procedimento previsto dall'articolo 4 commi 3, 4, 5, 6 e 7.

2. Per gli edifici esistenti strategici, d'istruzione, compresi gli asili nido e le scuole materne, e d'aggregazione sociale, culturale e ricreativa, le attività di monitoraggio devono essere compiute a pena di sospensione della certificazione di agibilità ogni cinque anni dall'ultimo monitoraggio, seguendo il procedimento previsto dall'articolo 4 commi 2 e 3. In caso di superamento del livello limite di riferimento per concentrazione fissato dall'articolo 3 comma 1, si applica il procedimento previsto dall'articolo 4 commi 3, 4, 5, 6 e 7.

## **Articolo 6 (Norme finali)**

1. In conformità con i principi contenuti nell'articolo 1 della presente legge, la Giunta regionale può con proprio provvedimento ampliare la protezione e la tutela della salute pubblica da rischi derivanti dalla vita negli edifici destinati a residenza, lavoro, studio e aggregazione sociale, per l'esposizione a fonti di radiazioni diverse dal gas radon, indicando i livelli limite di concentrazione, anche con differenziazione rispetto alla destinazione e agli usi degli immobili interessati. Il provvedimento della Giunta regionale deve conseguire il parere obbligatorio e non vincolante della Commissione consiliare competente, entro il termine perentorio di trenta giorni dalla trasmissione, trascorso il quale si intende accordato favorevolmente.

2. Con il provvedimento di cui al comma precedente, la Giunta regionale può modificare i livelli limite di riferimento per concentrazione di cui agli articoli 3 e 4, in virtù di disposizioni comunitarie e nazionali cogenti, e provvedere a differenziare il procedimento di monitoraggio e risanamento previsto dagli articoli 3, 4 e 5, con riferimento alla ulteriore fonte di radiazione individuata, ad eccezione delle disposizioni di celerità, semplificazione, economicità del procedimento ed automaticità delle sanzioni.

3. Le attività di monitoraggio dei livelli limite di riferimento per concentrazione introdotti con il Piano regionale radon approvato ai sensi dell'articolo 2, e i relativi programmi e modalità di risanamento previsti dal Piano regionale radon, sono attuati e regolati con il procedimento previsto dagli articoli 3, 4 e 5, comprese le disposizioni sanzionatorie.

Fabiano AMATI  
Donato PENTASSUGLIA