



CONVEGNO NAZIONALE
d=A2021
Radiazioni ionizzanti



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

RADIAZIONI IONIZZANTI NATURALI: LA PROTEZIONE DAL RADON ED IL PIANO NAZIONALE D'AZIONE PER IL RADON

Federica Leonardi

Ricercatore

Laboratorio Rischio Agenti Cancerogeni e Mutageni – DiMEILA
INAIL Settore Ricerca e Certificazione

INTRODUZIONE: La radioattività naturale

L'uomo è costantemente esposto alle radiazioni ionizzanti

Sorgenti naturali

- di origine cosmica
- di origine terrestre



radionuclidi primordiali (a
radionuclidi inalati (^{222}Rn),
radionuclidi ingeriti (ad es

Sources of Radiation



Natural Radiation 80%

Food/drinks	9 %	
Radon gas from ground	42 %	
Cosmic rays	13 %	
Buildings/soil	16 %	

Reference: Sources and Effects of Ionizing Radiation,
UNSCEAR 2008 Report

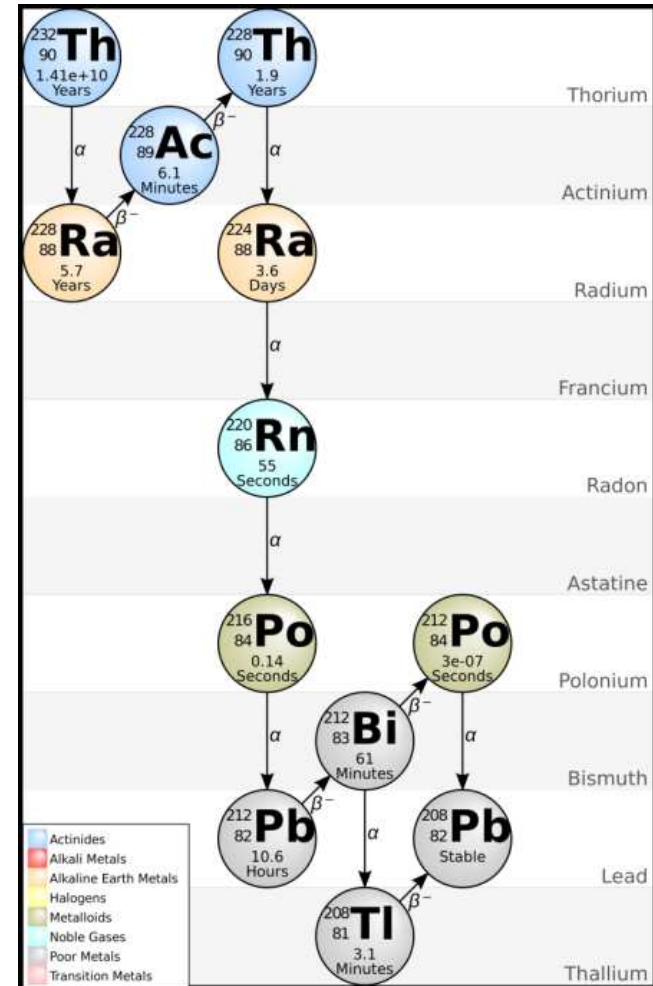
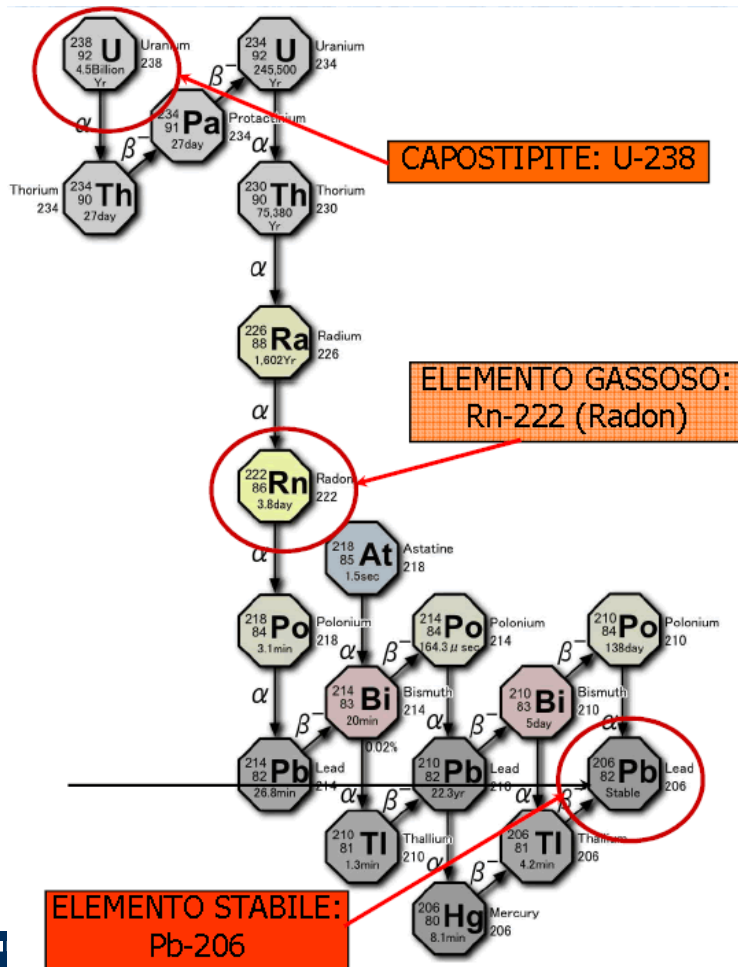
~ 2.4 mSv/anno

Man-made Radiation 20%

	Medicine	Almost 20 %
	Others	Below 1 %
(Including occupational exposure, fallout, products and nuclear discharges)		

~ 0.6 mSv/anno

Catena di decadimento dell' ^{238}U e del ^{232}Th

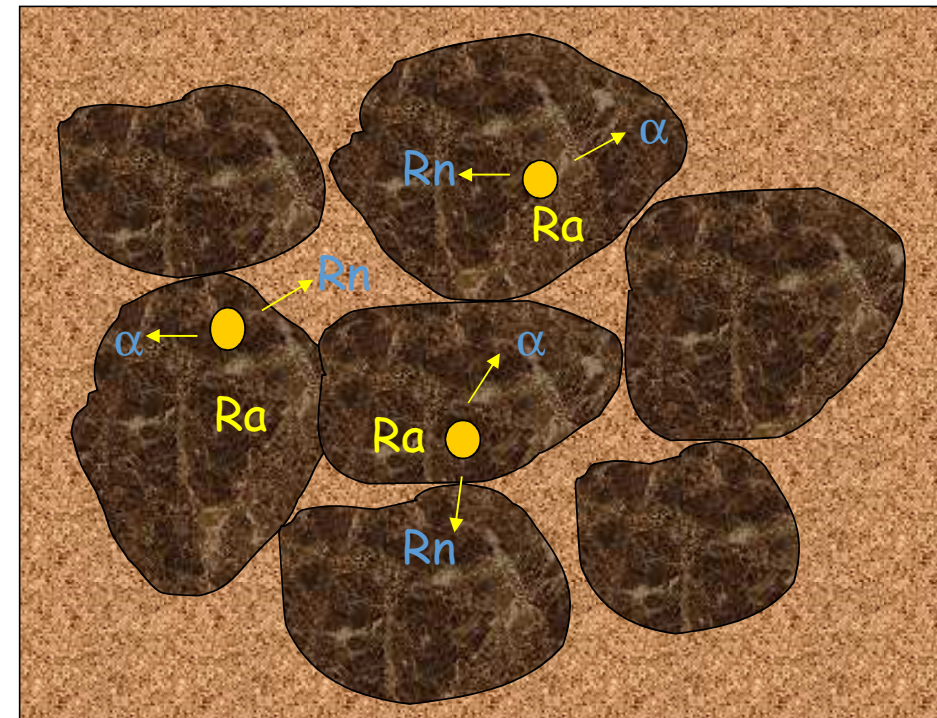


RADON: CARATTERISTICHE

- Gas radioattivo, di origine naturale. E' inodore, insapore.
- E' il più pesante dei gas nobili, quindi anche quello che ha maggiore densità. I gas nobili seguono la legge di stato dei gas ideali

• Il radon, prodotto all'interno dei granuli di rocce o suoli, in presenza di fessure o aperture tende a fuoriuscire, diluendosi nell'atmosfera

• Per una data litologia, il contenuto di ^{238}U , il grado di fratturazione, la permeabilità, la porosità sono caratteristiche geomorfologiche di notevole rilevanza.



RADON: DOVE SI TROVA

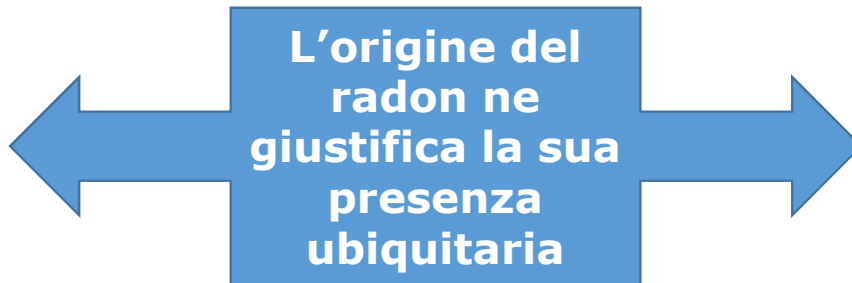
Il radon, prodotto all'interno delle rocce, in presenza di fessure o aperture tende a fuoriuscire.



- Negli ambienti interni tende a concentrarsi
- è considerato quindi un inquinante tipicamente indoor.



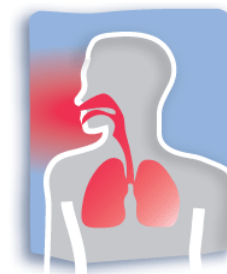
Ambienti di vita



Ambienti di lavoro

RISCHIO SANITARIO DELL'ESPOSIZIONE AL RADON

- Allo stato attuale l'unico effetto sanitario associato all'esposizione al radon è un aumento di rischio di sviluppo del cancro polmonare.
- Nel 1988 è stato classificato dallo WHO/IARC come un cancerogeno di gruppo 1.
- E' il secondo agente di rischio di tumore polmonare, dopo il fumo di tabacco.
- Il danno è dovuto all'irraggiamento del tessuto polmonare da parte delle particelle α emesse dal radon e soprattutto dei suoi discendenti.



IL RADON NEL DECRETO LEGISLATIVO 101/2020

Il Decreto Legislativo 101/2020, entrato in vigore il 27 Agosto 2020, nel campo della protezione dal radon, contenuto nel Titolo IV, ha introdotto molte novità.

La **prima novità**: è regolamentata sia

- La protezione dal radon negli **ambienti di vita**
- La protezione dal radon negli **ambienti di lavoro**

Decreto Legislativo 101/2020	D. Lgs. 230/1995 e succ. Mod. e integ.
Titolo 1 art. 2	Capo I
Comma 1. Le disposizioni del presente decreto si applicano a qualsiasi situazione di esposizione pianificata, esistente o di emergenza che comporti un rischio da esposizione a radiazioni ionizzanti...	Art. 1 comma 1. Le disposizioni del presente decreto si applicano: b-bis) alle attività lavorative diverse dalle pratiche di cui ai punti 1, 2 e 3 che implicano la presenza di sorgenti naturali di radiazioni... (capo III-bis);
Comma 2. g) all'esposizione dei lavoratori o di individui della popolazione al radon <u>in ambienti chiusi...</u>	Art. 1-bis. Il presente decreto non si applica all'esposizione al radon nelle abitazioni

IL RADON NEL DECRETO LEGISLATIVO 101/2020

Il Decreto Legislativo 101/2020

- La protezione dal radon negli **ambienti di vita**
- La protezione dal radon negli **ambienti di lavoro**

In entrambi i casi si tratta di **situazioni di esposizione esistente**

Cosa si intende per «situazione di esposizione esistente»?

La **seconda novità**: nel caso di situazioni di esposizione esistente, lo strumento operativo per la radioprotezione è il **Livello di Riferimento (LdR)**

Le situazioni di esposizione esistente sono situazioni di esposizione che già esistono quando deve essere presa una decisione sul controllo, comprese le situazioni di esposizione prolungata dopo le emergenze.

La **terza novità** è nel rafforzamento del legame tra d.lgs 81/08 e d.lgs 101/2020 (vedi art. 244)

Sezione II ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO

Quali sono le principali novità:

- **Stretto legame con D.Lgs 81/08 e smi (art. 244)**
- *Campo di applicazione*
- *Piano nazionale di azione per il radon*
- *LdR al posto del LdAz e abbass. valore*
- *Fattore di conversione della dose*
- *Indicazioni tecniche (vedi all. II)*
- *Esperto in interventi di risanamento radon*

Art. 244. Modifiche

1. L'articolo 180, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 è sostituito dal seguente: «**3. La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata, nel rispetto dei principi di cui al titolo I, dalle disposizioni speciali in materia**».

In passato:

3. La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata unicamente dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e sue successive modificazioni.

COSA È IL LIVELLO DI RIFERIMENTO (LDR) ?

Dalle *Definizioni*:

«**livello di riferimento**»: in una situazione di esposizione di emergenza o in una **situazione di esposizione esistente**, il livello di dose efficace o di dose equivalente o **la concentrazione di attività al di sopra del quale non è appropriato consentire le esposizioni**, derivanti dalle suddette situazioni di esposizione **sebbene non rappresenti un limite di dose**;

«Vincolo di dose (nel caso delle pratiche) e livello di riferimento (LdR) sono utilizzati per **ottimizzare la protezione** e contribuire ad assicurare che tutte le esposizioni siano tenute **basse quanto ragionevolmente possibile, tenendo presenti i fattori sociali ed economici**.

I vincoli di dose ed i livelli di riferimento sono descritti come **parti chiave** nel **processo di ottimizzazione** che assicurerà i livelli di protezione appropriati nelle circostanze più frequenti.» (da ICRP 103, traduzione AIRP)

IL PRINCIPIO DI OTTIMIZZAZIONE DELLA PROTEZIONE:

La probabilità di incorrere in esposizioni, il numero di persone esposte e l'entità delle loro dosi individuali dovrebbero essere tenute tanto basse quanto ragionevolmente ottenibile, in considerazione dei fattori economici e sociali.

Questo significa che **il livello di protezione dovrebbe essere il migliore ottenibile nelle circostanze considerate**, ampliando al massimo il margine di beneficio rispetto al danno. Per evitare che questo procedimento di ottimizzazione risulti in gravi disequità, ci dovrebbero essere restrizioni sulle dosi o sui rischi per gli individui da una sorgente specifica (vincoli di dose o di rischio e livelli di riferimento). **(da ICRP 103, traduzione AIRP)**

Art. 6. Strumenti per l'ottimizzazione: livelli di riferimento

Ai fini della **ottimizzazione della protezione** per le situazioni di esposizione di emergenza e per le **situazioni di esposizione esistenti sono utilizzati i livelli di riferimento**. **L'ottimizzazione della protezione riguarda in via prioritaria le esposizioni al di sopra del livello di riferimento e continua a essere messa in atto al di sotto di detto livello.**

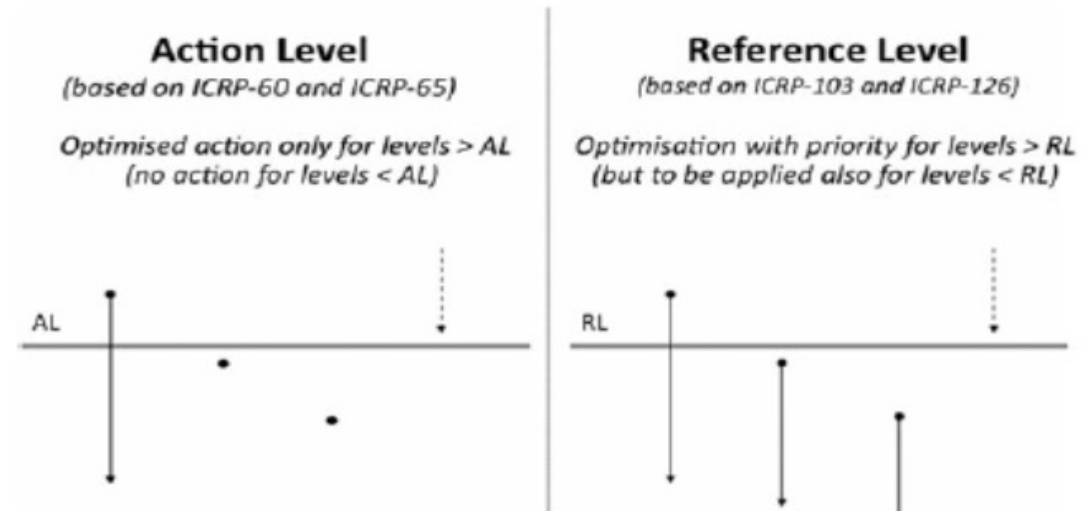
EVOLUZIONE DELLA PROTEZIONE DALLA EXP AL RADON INDOOR LIVELLI DI RIFERIMENTO (LdR)

Il **Livello di Riferimento (LdR)** va a sostituire il **Livello di Azione (LdA)**

Livello di Azione (LdA)

allegato 1 bis- D. Lgs. 230/95 succ. mod. int.

Valore di concentrazione di attività di radon in aria o di dose efficace, il cui superamento richiede l'adozione di azioni di rimedio che riducano tale grandezza a livelli più bassi del valore fissato



(Tratto da Bochicchio et al., 2017)

Il valore di LdR scelto dipenderà dalle circostanze esterne... ma l'ottimizzazione della protezione si applica anche al di sotto del LdR

ART. 12. LIVELLI DI RIFERIMENTO RADON

I livelli massimi di riferimento per le abitazioni e i luoghi di lavoro sono espressi in termini di valore medio annuo della concentrazione di attività di radon in aria

Ambienti di vita

a) **300 Bq m⁻³** per le abitazioni esistenti;

b) **200 Bq m⁻³** per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024;

c) **300 Bq m⁻³** per i luoghi di lavoro;

Ambienti di lavoro

d) il livello di riferimento di cui all'articolo 17, c. 4, è fissato in **6 mSv** in termini di dose efficace annua (pari ad un'esposizione integrata di 895 kBq h m⁻³).

Comma 2.

Con dPCM, su proposta dei Ministri dell'ambiente e della salute, di concerto con i MEF, MinLav, e MIT, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, sentito ISIN e ISS, possono essere individuati livelli di riferimento inferiori, anche differenziati in relazione ai diversi usi degli edifici...

ART. 16. CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le disposizioni si applicano a:

a) luoghi di lavoro sotterranei;

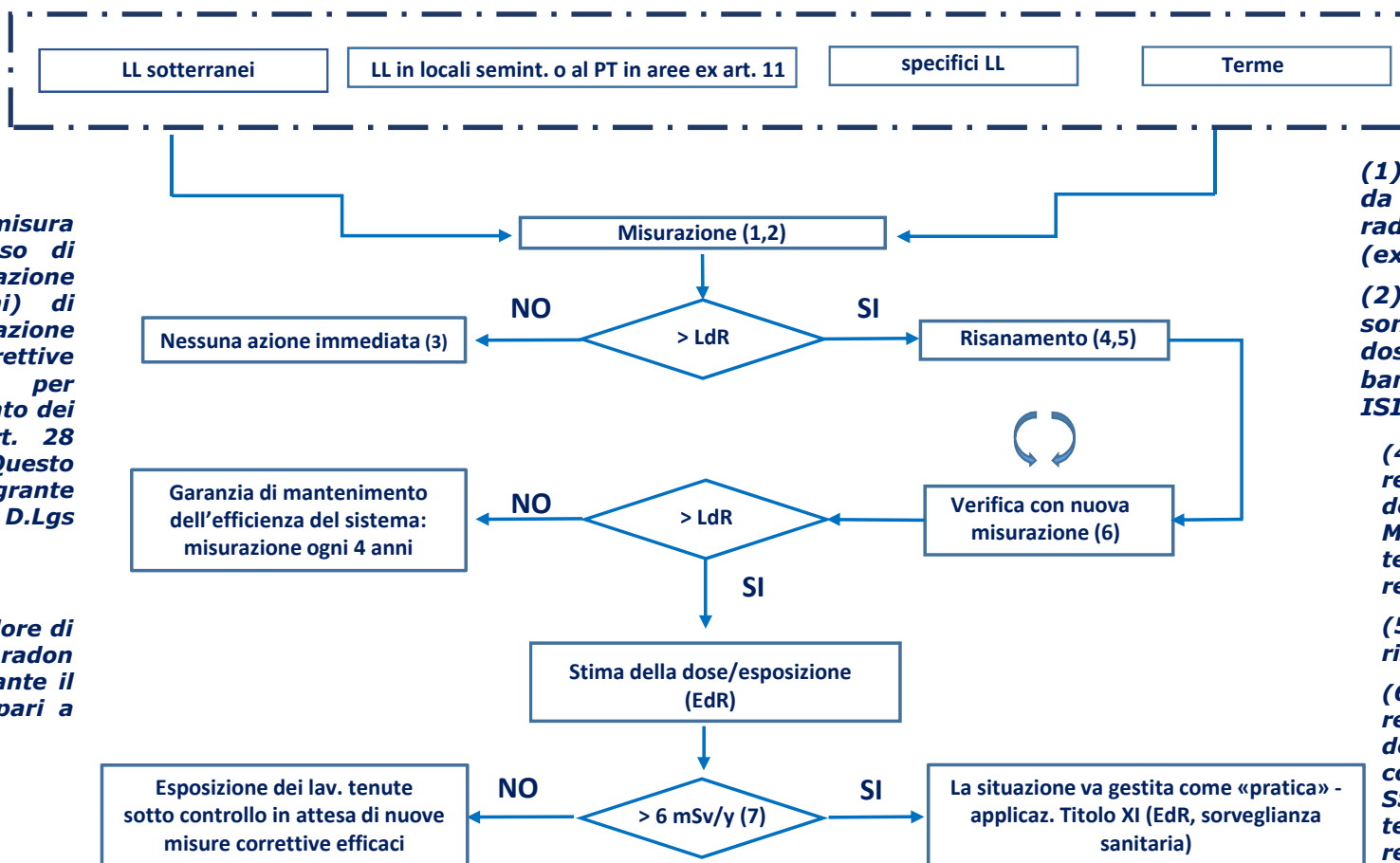
b) luoghi di lavoro in locali semisotterranei o situati al piano terra, localizzati nelle aree di cui all'articolo 11 (**aree prioritarie**); ▶

c) specifiche tipologie di luoghi di lavoro identificate nel Piano nazionale d'azione per il radon di cui all'articolo 10;

d) stabilimenti termali. ▶

Decreto legislativo 101/2020 – art. 17-19

luoghi di lavoro = LL



(3) Ripetizione della misura ogni 8 anni o in caso di modifiche del LL; elaborazione e conservazione (8 anni) di un documento sul valutazione delle misure correttive attuabili (programma per garantire il miglioramento dei livelli di sicurezza, art. 28 D.Lgs 81/08). Questo documento fa parte integrante del DVR (ex art. 17 D.Lgs 81/08).

(7) O corrispondente valore di esposizione integrata al radon (895 kBq h m⁻³), mediante il fattore di conversione pari a (ICRP137)

(1) Le misure sono eseguite da servizi di dosimetria radon riconosciuti idonei (ex art. 155, 127).

(2) I risultati delle misure sono trasmessi dal serv. di dosim ogni 6 mesi alla banca dati nazionale c/o ISIN.

(4) Comunicazione con relazione tecnica e descrizione dell'attività al MLPS, SSN, ARPA/APPA, INL territoriali (1 mese dalla rel.tec.).

(5) Esperto in interventi di risanamento (ex art.15).

(6) Comunicazione con relazione tecnica e descrizione delle misure correttive adottate al MLPS, SSN, ARPA/APPA, INL territoriali (1 mese dalla rel.tec.).

ART. 17. OBBLIGHI DELL'ESERCENTE: INDICAZIONI TECNICHE

L'esercente effettua le misurazioni della conc Rn media annua avvalendosi dei **servizi di dosimetria riconosciuti di cui all'articolo 155,** ►
secondo le **modalità indicate nell'allegato II,** ►
che rilasciano **una relazione tecnica con il contenuto indicato nell'allegato II** che costituisce parte integrante del DVR di cui all'art. 17, del d.lgs. 81/08. ►

Nelle more dei riconoscimenti dei servizi per le misure radon **sono organismi idoneamente attrezzati quelli che soddisfano i requisiti minimi indicati nell'allegato II.** ►

Obbligo a porre in essere **misure correttive a cura dell'esperto in interventi di risanamento radon**

Sezione II ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO

Quali sono le principali novità:

- *Stretto legame con D.Lgs 81/08 e smi (art. 244)*
- *Campo di applicazione*
- *Piano nazionale di azione per il radon*
- *LdR vs LdAz e abbass. valore*
- **Fattore di conversione della dose**
- *Indicazioni tecniche (vedi all. II)*
- *Esperto in interventi di risanamento radon*

Fattore di conversione per la valutazione della dose efficace da esposizione al radon

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⁻³.

Per la valutazione della dose efficace annua, si applica il fattore convenzionale di conversione

6.7·10⁻⁹ Sv Bq⁻¹ h⁻¹ m³ (ICRP 137)

Le valutazioni di dose efficace o di esposizione di cui al precedente comma sono effettuate con le modalità indicate nell'allegato II o nell'allegato XXIV, ove applicabile.

Sezione II ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO

Quali sono le principali novità:

- *Stretto legame con D.Lgs 81/08 e smi (art. 244)*
- *Campo di applicazione*
- *Piano nazionale di azione per il radon*
- *LdR vs LdAz e abbass. valore*
- *Fattore di conversione della dose*
- *Indicazioni tecniche (vedi all. II)*
- **Esperto in interventi di risanamento radon**

Esperti in interventi di risanamento radon

1. Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso delle abilitazioni e dei requisiti formativi di cui all'Allegato II.
2. Le misure correttive per la riduzione della concentrazione di radon negli edifici sono effettuate sulla base delle indicazioni tecniche degli esperti in intervento di risanamento radon, sulla base dei contenuti del Piano di cui all'articolo 10 e, fino all'approvazione del Piano, sulla base di indicazioni tecniche internazionali.



ART. 10 PIANO D'AZIONE NAZIONALE PER IL RADON (PNAR)

1. **Entro 12 mesi dal 27.08.2020**, con **dPCM**, su proposta dei MATTM e del MinSal, di concerto con i MISE, MLPS e MIT, d'intesa con la Conf. Stato-Regioni, sentito l'ISIN e l'ISS, **è adottato il PNAR**, concernente i rischi di lungo termine dovuti all'esposizione al radon.
2. Il Piano si basa sul **principio di ottimizzazione** e individua conformemente a quanto previsto **all'allegato III**:
 - a) le **strategie, i criteri e le modalità di intervento** per prevenire e ridurre i rischi di lungo termine dovuti all'esposizione al radon nelle *abitazioni, negli edifici pubblici e nei luoghi di lavoro, anche di nuova costruzione, per qualsiasi fonte di radon, (suolo, mat. da costr. o l'acqua)*;
 - b) i criteri per la **classificazione delle zone** in cui si prevede che la conc. radon media annua $>$ LdR nazionale in un numero significativo di edifici;
 - c) **le regole tecniche e i criteri di realizzazione di misure per prevenire l'ingresso del radon negli edifici di nuova costruzione nonché degli interventi di ristrutturazione su edifici esistenti che coinvolgono l'attacco a terra,**;
 - d) gli **indicatori di efficacia** delle azioni pianificate.
3. Entro 24 mesi dalla data di entrata in vigore del PNAR le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, adeguano i rispettivi ordinamenti alle indicazioni del Piano.
4. Il PNAR è pubblicato nella GURI ed è **aggiornato con cadenza almeno decennale**.

DECRETO LEGISLATIVO 101/2020 – ALLEGATO III

**15 ELEMENTI DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE PER IL
PIANO NAZIONALE D'AZIONE PER IL RADON
CONCERNENTE I RISCHI DI LUNGO TERMINE DOVUTI
ALL'ESPOSIZIONE AL RADON DI CUI ALL'ARTICOLO 10**

PNAR - PIANO NAZIONALE D'AZIONE PER IL RADON

Il PNAR si articolerà in 3 Assi e ogni asse in diverse Azioni

Asse 1. Misurare: individuazione delle situazioni di maggiore esposizione

4 Azioni

Asse 2. Intervenire: strumenti per la prevenzione e riduzione della concentrazione di radon indoor

8 Azioni

Asse 3. Coinvolgere: informazione, educazione, formazione e divulgazione

5 Azioni

CONSIDERAZIONI FINALI

- Nella stesura del D.Lgs 101/2020 si è fatto tesoro dell'esperienza ventennale di applicazione del D.Lgs 241/00.
- Il PNAR è in fase avanzata: è previsto che oltre a future attività contenga anche dei «prodotti», quali:
 - Identificazione delle speciali tipologie di luoghi di lavoro
 - Indicazioni tecniche ai fini della corretta applicazione dell'art.17 (oltre le indicazioni contenute nell'Allegato II)
 - Criteri per la classificazione delle aree prioritarie
- Si attende l'emanazione di un decreto correttivo



Art. 11. *Individuazione delle aree prioritarie*

1. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, entro 24 mesi dall'entrata in vigore del Piano di cui all'articolo 10, sulla base delle indicazioni e dei criteri tecnici ivi contenuti:

- a) individuano le aree in cui si stima che la conc. Rn media annua $>$ LdR **in un numero significativo di edifici;**
- b) definiscono le **priorità d'intervento** per i **programmi specifici di misurazione** al fine della riduzione dei livelli di conc. Rn al di sotto dei LdR e ne prevedono le modalità attuative e i tempi di realizzazione.

2. L'elenco delle aree di cui al comma 1, lettera a) , è pubblicato da ciascuna regione e provincia autonoma sulla GURI ed è aggiornato ogni volta che il risultato di nuove indagini o una modifica dei criteri lo renda necessario.

Art. 11. Individuazione delle aree prioritarie (cont.)

3. Fino al termine di cui al comma 1, Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, sulla base di metodologie documentate,

- effettuano le misurazioni di radon,
- acquisiscono i relativi dati e
- **individuano le aree prioritarie** nelle quali la stima della **percentuale di edifici che supera il livello di 300 Bq m⁻³ è pari o superiore al 15 per cento**, procedendo alla pubblicazione dell'elenco con le modalità di cui al comma 2.

La percentuale degli edifici è determinata con indagini o misure di radon effettuate o riferite o normalizzate al piano terra.



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.



Requisiti minimi dei servizi di dosimetria radon

Nelle more del *riconoscimento di idoneità* (art. 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.



Art. 155. Riconoscimento dei servizi di dosimetria individuale e degli organismi di misura

1. La determinazione della dose o dei ratei di dose, delle altre grandezze per la valutazione delle dosi e i ratei di dose, delle attività e conc. di attività, volumetriche o superficiali, di radionuclidi deve essere effettuata con **mezzi di misura**, adeguati A tipi e qualità di radiazione, **muniti di certificati di taratura secondo la normativa vigente, ovvero conformi alle norme di buona tecnica applicabili.**

2. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano ai **mezzi radiometrici** impiegati per:

- a) la sorveglianza amb. di radioprot. nei luoghi di lavoro (art. 130, c. 1, lettera c) ;
- b) la sorveglianza amb. (art. 151, c. 2, lettere f) e g), e quella dovuta ai sensi dell'art. 130, c. 9;
- c) i rilevamenti e la sorveglianza ambientali volti a verificare i livelli di smaltimento nell'ambiente dei rifiuti, e il rispetto delle prescrizioni autorizzative relative allo smaltimento medesimo;

Art. 155. *Riconoscimento dei servizi di dosimetria individuale e degli organismi di misura (cont.)*

- d) il controllo sulla radioat. Amb., su alimenti e bevande per consumo umano e animale, di cui all'art. 152;
- e) rilevamenti con apparecchi, diversi da quelli di cui al comma 3, a lettura diretta assegnati per la rilevazione di dosi;
- f) ove possibile, i rilevamenti con apparecchi impiegati per la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici (art. 72);
- g) i rilevamenti previsti dai piani di emergenza di cui al Titolo XIV.

3. I soggetti che svolgono attività di **servizio di dosimetria individuale** e quelli di cui agli articoli 17, comma 6, 19, comma 4, e 22, comma 6, devono essere **riconosciuti idonei** nell'ambito delle norme di buona tecnica **da istituti previamente abilitati**; nel procedimento di riconoscimento si tiene conto dei tipi di apparecchi di misura e delle metodiche impiegate. *Con uno o più decreti del MLPS, di concerto con il MISE, Min Int, MinSal, sentiti l'ISIN, l'INMRI e l'INAIL, sono disciplinate le modalità per l'abilitazione dei predetti istituti, tenendo anche conto delle decisioni, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dalla Commissione europea o da organismi internazionali.*

Art. 155. *Riconoscimento dei servizi di dosimetria individuale e degli organismi di misura (cont.)*

4. Nelle more dell'adozione dei decreti di cui al c.3, all'ISIN e all'INAIL sono attribuite funzioni di **istituti abilitati**, nonché al **laboratorio di difesa atomica del Dipartimento dei vigili del fuoco**, del soccorso pubblico e della difesa civile, limitatamente **ai servizi dedicati al personale operativo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco**.

Art. 127. *Servizi di dosimetria*

1. Ferme restando le competenze previste dalla vigente normativa, chiunque svolge attività di **servizio di dosimetria individuale**, anche per le **attività disciplinate al Titolo IV** è soggetto alla vigilanza **dell'ISIN** al quale è tenuto a **comunicare, entro trenta giorni, l'avvenuto inizio delle attività**.
2. La cessazione dell'attività di servizio di dosimetria individuale è comunicata dai soggetti di cui al comma 1 all'ISIN trenta giorni prima della data di cessazione.
3. Nelle more dell'adozione del decreto previsto al comma 3 dell'articolo 155, chiunque, alla data di entrata in vigore del presente decreto, svolge attività di dosimetria individuale deve adottare programmi di controllo e garanzia della qualità e garantire la tracciabilità dei sistemi di taratura utilizzati presso un laboratorio accreditato di taratura.



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

- a) Ai fini della misurazione della conc Rn media annua, 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 PNAR potranno essere definite ulteriori modalità di misurazione valide ai fini della determinazione della conc Rn media annua.
- 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 (per struttura, uso e ventilazione), è possibile effettuare misurazioni su un **campione ridotto**, comunque non inferiore al 50%. Nel caso in cui si riscontri il **superamento del LdR** almeno in un locale, le misurazioni **dovranno essere estese** a tutti gli altri ambienti non misurati.

Modalità di esecuzione della misurazione di concentrazione media annua di attività di radon in aria (cont.)

- 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.



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.



Stabilimenti termali

Si intendono quelli che utilizzano a scopo terapeutico acque minerali e fanghi sia naturali sia artificiali;

I suddetti stabilimenti si dicono balneari se in essi i bagni costituiscono la cura fondamentale.

Vanno soggetti alla stessa normativa anche i reparti dei complessi ricettivi (alberghi, pensioni, ecc.) o dei comuni stabilimenti balneari in cui si effettuano cure termali idroterapiche, fisiche ed affini (art. 18 regolamento 28 settembre 1919, n. 1924).

LEGGE N°323, 24 OTTOBRE 2000 - RIORDINO DEL SETTORE TERMALE - Art. 3 - Stabilimenti termali

1. Le cure termali sono erogate negli stabilimenti delle aziende termali che:
 - a. risultano in regola con l'atto di concessione mineraria o di subconcessione o altro titolo valido per lo sfruttamento delle acque minerali utilizzate;
 - b. utilizzano, per finalità terapeutiche, acque minerali e termali, nonché fanghi, sia naturali sia artificialmente preparati, muffe e simili, vapori e nebulizzazioni, stufe naturali e artificiali, se le proprietà terapeutiche delle stesse acque siano state riconosciute;
 - c. sono in possesso dell'autorizzazione regionale, rilasciata ai sensi dell'art. 43 (L 23/12/78, n. 833);
 - d. hanno requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi definiti ai sensi dell'art. 8, c. 4, del d. lgs 502/92.
2. Gli stabilimenti termali possono erogare, ..., prestazioni e trattamenti eseguiti sulla superficie del corpo umano ..., di migliorarne e proteggerne l'aspetto estetico, modificandolo attraverso l'eliminazione o l'attenuazione degli inestetismi cutanei presenti.
3., i centri estetici non possono erogare le prestazioni intese come *cure termali*
4. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano promuovono con provvedimenti normativi la **qualificazione sanitaria** degli stabilimenti termali e l'integrazione degli stessi con le altre strutture sanitarie del territorio, in particolare della riabilitazione,
.....
5. Le cure termali sono erogate a carico del SSN, negli stabilimenti delle aziende termali accreditate.



ART. 13. REGISTRAZIONE DATI RADON

Nell'ambito della banca dati della rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale ..., è istituita una **sezione** nella quale sono inseriti oltre ai dati e alle informazioni sulla radioattività ambientale, anche **i dati sulla concentrazione di radon, relativi alle abitazioni e ai luoghi di lavoro nonché informazioni sulle misure di risanamento adottate**. L'accesso ai dati, ... è assicurato dall'ISIN.

2. Le **ARPA/APPA, le ASL e i servizi di dosimetria riconosciuti trasmettono i dati e le informazioni in loro possesso sulla concentrazione media annua di attività di radon in aria nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro** all'apposita sezione della banca dati della rete nazionale di sorveglianza (SINRAD).

3. I contenuti e il formato dei dati e delle informazioni di cui al comma 2 nonché l'interconnessione tra le due banche dati di cui al comma 1, necessaria per garantire il reciproco scambio di dati e informazioni sulla concentrazione di radon e le altre informazioni necessarie per la valutazione di efficacia, sono definiti in accordo tra ISIN e ISS con specifico protocollo tecnico.

ART. 18 COMUNICAZIONE E TRASMISSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURAZIONI E DELLE RELAZIONI TECNICHE

1. I **risultati delle misurazioni** (art. 17) sono **trasmessi con cadenza semestrale** dai servizi di dosimetria (art. 155) all'apposita sezione della banca dati della rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale (art.13) **secondo le modalità indicate dall'ISIN.**
2. In caso di superamento del LdR, l'esercente invia una **comunicazione** contenente la descrizione delle attività svolte e la relazione tecnica di cui all'art. 17, c.6, al MLPS, nonché le ARPA/APPA, al SSN e alla sede territoriale dell'Ispettorato naz. del lavoro (INL). Dopo le misurazioni di conc Rn media annua, dopo le misure correttive, l'esercente invia agli stessi organi una comunicazione contenente la descrizione delle misure correttive attuate corredata dai risultati delle misurazioni di verifica. La comunicazione e la relazione tecnica sono inviate **entro un mese dal rilascio della relazione delle misurazioni di radon.**

ART. 18 COMUNICAZIONE E TRASMISSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURAZIONI E DELLE RELAZIONI TECNICHE

3. Il MLPS organizza **l'Archivio nazionale delle sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti e delle relative esposizioni nei luoghi di lavoro** avvalendosi delle strutture esistenti e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio; detto Ministero, a richiesta, fornisce tali dati alle autorità di vigilanza e ai ministeri interessati.
4. **L'esercente informa il datore di lavoro dei lavoratori esterni del superamento del LdR, e delle misure correttive adottate. Se la conc $R_n > LdR$, il datore di lavoro del lavoratore esterno effettua per detti lavoratori la valutazione delle dosi efficaci annue**, avvalendosi dell'esperto di radioprotezione, o delle corrispondenti esposizioni integrate annue tenendo conto degli eventuali contributi dovuti all'esposizione in altri luoghi di lavoro.

LA RADIOATTIVITÀ NATURALE: PORTALE AGENTI FISICI

Quale sostegno alla nuova normativa su radioattività naturale (radon nei luoghi di lavoro, industrie NORM, materiali da costruzione), si vuole rendere disponibile un sistema integrato di strumenti tecnici, formativi e informativi per una piena e corretta applicazione della nuova legge sia da parte delle aziende che delle figure chiamate a svolgere vigilanza e di controllo.

PAF; www.portaleagentifisici.it/ efficace veicolo di trasferimento delle conoscenze informative e strumento di lavoro tecnico-scientifico. Già fornisce supporto alla valutazione e prevenzione del rischio occupazionali da **rumore, vibrazioni, radiazioni ottiche (nat. e artif.), campi elettromagnetici.** Nell'ultimo anno **circa 1.500.000** pagine totali visitate (+ **16%** rispetto all'anno precedente) circa



RADIAZIONI IONIZZANTI DA SORGENTI NATURALI

Per sostenere l'adozione della normativa di radioprotezione (D.Lgs 101/2020), all'interno del PAF è stata creata una sezione dedicata alle «**radiazioni ionizzanti da sorgenti naturali**».

Gli obiettivi sono:

1. Rendere disponibile all'utenza (*stakeholders*) un sistema integrato di strumenti tecnici, formativi e informativi;
2. Favorire una piena e corretta applicazione della nuova legge sia da parte delle **aziende** che delle figure di supporto **all'esercente/datore di lavoro**, e alle figure chiamate a svolgere **vigilanza e di controllo**.