

INAIL

LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI DALL'ESPOSIZIONE AL RADON: STRATEGIE FUTURE PER LA PREVENZIONE E IL RISANAMENTO

Rosabianca Trevisi

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

ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO

Il radon e i suoi prodotti di decadimento forniscono il contributo più rilevante (circa il 50%) alla dose che gli individui ricevono dalle sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti.

La diffusione ubiquitaria del radon fa sì l'esposizione possa avvenire sia qualunque ambiente interno.

Nelle abitazioni

Esposizione della popolazione

Nei luoghi di lavoro

Esposizione dei lavoratori

L'esposizione al radon indoor può verificarsi in qualunque luogo di lavoro, indipendentemente dal tipo di attività svolta

ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO (*cont.*)

Rispetto alle abitazioni

1. A parità di area geografica, i livelli medi annui di radon possono risultare leggermente più elevati (circa il 14%, secondo un'indagine condotta* in 2000 case e 1200 luoghi di lavoro della Toscana).
2. Il tempo di permanenza è minore (si stima un fattore di occupazione pari a 2000 ore/anno nei luoghi di lavoro; 7000 ore/anno nelle abitazioni).
3. Presenza di un gruppo di popolazione con una fascia di età più ristretta (no bambini – ad eccezione delle scuole -, no anziani, no malati).
4. Maggior uso dei locali ai piani più bassi dell'edificio.

Radiation Protection Dosimetry (2011), Vol. 145, No. 2–3, pp. 202–205

doi:10.1093/rpd/ncr040

*

RADON IN WORKPLACES: FIRST RESULTS OF AN EXTENSIVE SURVEY AND COMPARISON WITH RADON IN HOMES

Silvia Bucci^{1,*}, Gabriele Pratesi¹, Maria Letizia Viti¹, Marta Pantani¹, Francesco Bochicchio² and Gennaro Venoso²

ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO *(cont.)*

Tipicamente sono più a rischio i luoghi di lavoro, se sono:

Interrati

Seminterrati

Al piano terra

In particolare quando ubicati in aree del territorio considerate a rischio per le loro *caratteristiche geologiche* (RPA: *Radon Prone Areas* o *Radon Priority Areas*)

Esistono **particolari attività lavorative** di interesse dal punto di vista del radon:

- **Stabilimenti termali**
- **Impianti di trattamento delle acque**
- **Attività di manutenzione di impianti situati in locali interrati**
- **Attività lavorative in siti archeologici sotterranei** (es. catacombe):
restauro, manutenzione, custodia, guide turistiche, ecc.)

ESPOSIZIONE AL RADON NEI LUOGHI DI LAVORO (cont.)

Negli anni passati è stata realizzata un'indagine su scala nazionale in quasi 1000 locali interrati di oltre 300 filiali di banche, un campione rappresentativo anche di altre tipologie di luogo di lavoro interrati (supermercati, centri commerciali, palestre, ecc.)

Gli esiti dell'indagine hanno evidenziato:

- Concentrazione di radon indici pari a **153±8 Bq/m³** (circa abitazioni italiane, pari a 70
- **Range** di valori molto **ampi**
- Grande **variabilità** tra le re
- Grande **variabilità all'inter**
- **Scarsa variabilità interna** impianti di ventilazione forzata

Table 1

Summary of annual average radon concentrations in underground workplaces.

N° workplaces surveyed	933
Min (Bq/m ³)	27
Max (Bq/m ³)	4851
AM ± SE (Bq/m ³)	153 ± 8
SD (Bq/m ³)	252
Median (Bq/m ³)	88
GM (Bq/m ³)	103
GSD	2.11
% <200 Bq/m ³	83.1 (775) ^a
% 200–400 Bq/m ³	11 (103)
% 400–500 Bq/m ³	1.5 (14)
% >500 Bq/m ³	4.4 (41)

^a In parenthesis the number of workplaces is given.

Table 2Average annual concentration of radon (Bq/m³) in underground workplaces: analysis of regional distribution.

Region ^a	Workplaces	Rooms	Radon annual concentration (Bq/m ³)								CV
	(n)	(n)	Avg	Median	Min	Max	SD	SE	GM	GSD	%
Abruzzo	7	28	123	102	42	343	101	38	99	2	82
Calabria	11	25	122	104	73	248	55	16	113	1	45
Campania	18	49	284	219	96	943	227	53	222	2	80
Emilia Romagna	23	94	97	81	46	282	52	11	88	2	54
Friuli Venezia Giulia	9	22	106	78	45	282	75	25	90	2	70
Lazio	46	125	292	177	64	1827	345	51	201	2	118
Liguria	10	32	63	59	35	108	24	8	59	1	38
Lombardia	60	144	206	95	38	2592	388	50	121	2	189
Marche	14	47	113	81	46	487	114	30	88	2	101
Molise	2	4	132	132	94	170	53	38	127	2	40
Piemonte	26	76	210	104	49	1309	302	59	128	2	144
Puglia	13	42	70	70	45	100	18	5	67	1	26
Sardegna	11	17	81	83	28	121	35	11	72	2	44
Sicilia	14	46	228	89	40	1848	472	126	109	3	207
Toscana	16	75	86	64	44	267	57	14	74	2	67
Trentino Alto Adige	6	24	224	103	83	497	202	82	162	2	90
Umbria	6	10	140	102	57	360	111	45	115	2	80
Veneto	17	65	137	95	57	591	131	32	107	2	96
Italy	248	870	178	97	28	2592	273	15	117	2	153

^a Valle D'Aosta and Basilicata with only one workplace measured have been excluded from this analysis.

LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI DALL'ESPOSIZIONE AL RADON

A chi è assegnata la responsabilità dell'esposizione?

A **nessuno**: questa, in radioprotezione, si configura come una ***situazione di esposizione esistente***

A chi è assegnata la responsabilità della protezione?

Al datore di lavoro

Cosa può fare un datore di lavoro per proteggere i lavoratori dai rischi connessi dal radon indoor?

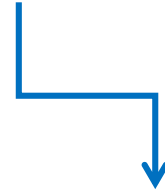
La normativa di radioprotezione prevede azioni di **prevenzione** di **protezione**, che partono dalla misura della concentrazione media di attività di radon in aria (Bq/m^3) - **valutazione del rischio**

LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI DALL'ESPOSIZIONE AL RADON: SITUAZIONE ATTUALE

Decreto Legislativo n.241/00:

Capo III bis – art 10 bis

- Radon nelle attività lav. nei luoghi di lavoro sotterranei
- Radon nelle attività lav. nei luoghi di lavoro in «aree a rischio radon» - *radon prone areas*



Strumento decisionale = Livello di azione (LdAz) = soglia pari a conc. media annua di 500 Bq/m³

Se $C_{Rn} > 500 \text{ Bq m}^{-3}$ \longrightarrow obbligo di interventi di risanamento (misura di protezione)

Nota: *Di fatto questo decreto è stato applicato solo alle attività lavorative nei luoghi di lavoro sotterranei*

EVOLUZIONE DELLA PROTEZIONE DALLA EXP AL RADON INDOOR LIVELLI DI RIFERIMENTO (LdR) - Direttiva 2013/59/EURATOM

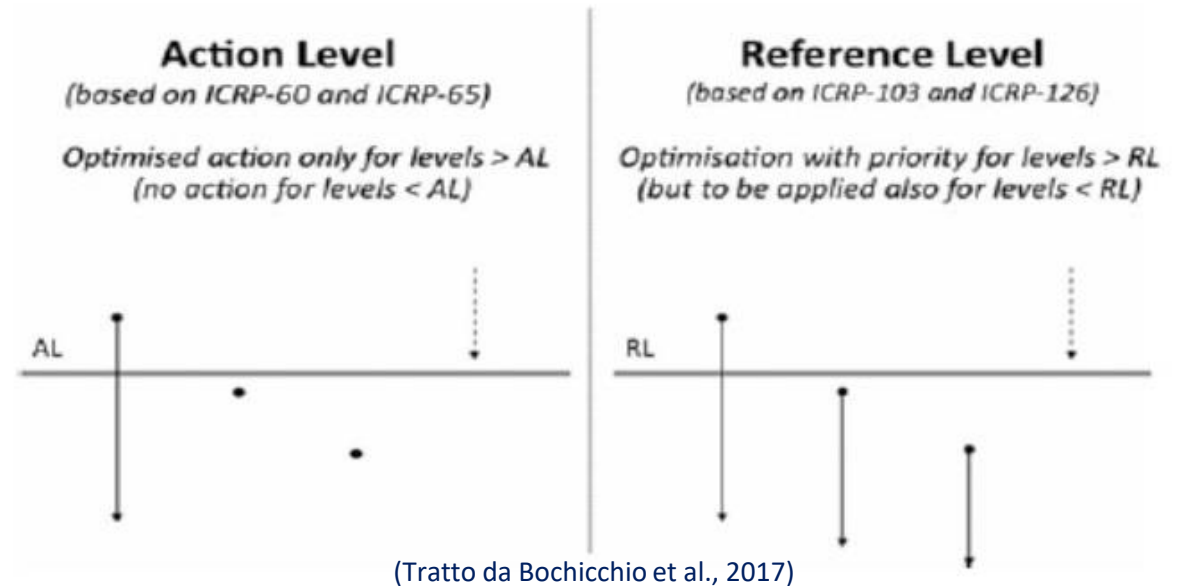
Il **Livello di Riferimento (LdR)** va a sostituire il **Livello di Azione (LdA)**

Livello di Azione (LdA) = la dose o la concentrazione di attività oltre la quale è richiesto di intervenire per ridurre le esposizioni.

Livello di Riferimento (LdR) = ..*In situazioni di esposizione esistente controllabile, i livelli di riferimento (LdR) rappresentano il livello di dose o rischio, al di sopra del quale si ritiene **inappropriato** consentire il verificarsi delle esposizioni, e per il quale dunque dovrebbero essere programmate ed ottimizzate le azioni protettive.* (tratto dalle BSS)

Non è un limite!

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





CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AL RADON INDOOR: PROSPETTIVE FUTURE

Direttiva 2013/59/EURATOM (*Basic Safety Standards, BSS*): [molte novità](#)

Per l'exp al radon nei luoghi di lavoro

- Introduzione di nuovi obblighi secondo un **approccio graduale e flessibile** e il principio di **ottimizzazione della protezione**.
- Dal LdAz al **Livello di Riferimento** (LR=300 Bq/m³).
- Introduzione di obblighi per la protezione dal radon nei luoghi di lavoro interrati e PT in **zone individuate** e in **specifiche tipologie di luoghi di lavoro**.

CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AL RADON INDOOR: PROSPETTIVE FUTURE

- se $\text{Conc Rn} > \text{LR} = 300 \text{ Bq/m}^3$  obbligo di adozione di **interventi di risanamento** (*misure di protezione*)
- Se $\text{Conc Rn} < \text{LR} = 300 \text{ Bq/m}^3$  **ottimizzazione della protezione** (*misure di prevenzione*)

(incentivare l'adozione di azioni di risanamento)

CRITICITA' DA CONSIDERARE NELLA TRASPOSIZIONE

1. L'attuale sistema regolatorio si è dimostrato troppo complesso e talvolta non chiaro nell'assegnazione dei compiti: è necessario prefigurare uno snellimento per aumentarne l'efficienza.
2. L'abbassamento del livello di riferimento da 500 Bq/m³ a 300 Bq/m³ impatta su un numero elevato di locali/aziende.
3. Difficoltà nella armonizzazione della normativa italiana esistente con quanto richiesto dalla nuova normativa europea.
4. Necessità di prevedere possibili forme di incentivazione alla adozione di interventi di risanamento anche al di sotto del LdR.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

r.trevisi@inail.it

0694181264