

dott. STEFANO COLONNELLO

Esperto di radioprotezione n. 1146 grado II

via Pozzuolo, 232, 33100 Udine

tel. 335.5993325

mail: mcfcollonello@iol.it

**OGS Istituto Nazionale
di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
Borgo Grotta Gigante, 42/C, Sgonico (TS)**

**MISURE DI CONCENTRAZIONE
DI RADON INDOOR**

**RELAZIONE TECNICA
CAMPAGNA DI MISURE AI SENSI
DEL D.Lgs. 101/2020**

GENNAIO 2023

1 - PREMESSA

In questa relazione vengono presentati i risultati delle misurazioni della concentrazione di radon effettuate, nel periodo ottobre 2021 – novembre 2022, presso i locali dell' OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, presso la sede di Borgo Grotta Gigante, 42/c, a Sgonico (TS).

Le misurazioni della concentrazione di radon sono state eseguite in ottemperanza alle disposizioni del D.Lgs. 101/2020, in materia di esposizioni da attività lavorativa con particolari sorgenti naturali.

2 - MATERIALI E METODI

La misura della concentrazione di radon è stata effettuata utilizzando rivelatori passivi a tracce. Il dosimetro è costituito da un contenitore (camera di diffusione) e da un chip plastico di materiale sensibile (rivelatore passivo CR39). Tale materiale sensibile viene colpito dalle particelle alfa emesse dal decadimento del radon e subisce un danno permanente. Se il materiale viene trattato con un apposito attacco chimico, tale danno si trasforma in traccia visibile. Dal conteggio di tali tracce, effettuato tramite l'utilizzo di un microscopio ottico, e mediante opportuni calcoli, è possibile risalire alla concentrazione di radon presente nel locale in cui è stata effettuata la misurazione. Questo tipo di dosimetri fornisce una misura integrata della concentrazione di radon nel tempo. L'errore associato a questo tipo di misurazione è del 20%. A garanzia del fatto che i dosimetri non vengano danneggiati o manomessi durante il periodo dell'esposizione, la MCF Ambiente utilizza delle apposite buste di sicurezza in tyvek (materiale permeabile al radon e impermeabile all'umidità), che impediscono il diretto contatto con i dosimetri. La misura viene considerata attendibile se, alla fine del periodo di misura, la busta di sicurezza viene ritrovata integra.

Il sistema di misura utilizzato dai laboratori della MCF Ambiente è stato calibrato presso l'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA (INMRI-ENEA), certificato n. 764/A RN del 01/08/2019.

Lo sviluppo dei rivelatori viene effettuato in una soluzione di idrossido di sodio al 25 % per 4h e 30m, ad una temperatura di 90°C. Il conteggio delle tracce viene effettuato in maniera automatica su un'area di 13,65 mm² corrispondente a 42 campi contati per rivelatore. Ciascuna pellicola viene letta un minimo di due volte: nel caso in cui si ottengano deviazioni standard superiori al 10% sulle due letture, vengono effettuate ulteriori letture.

La misurazione della concentrazione di radon è stata protratta per un periodo complessivo di un anno, suddiviso in tre periodi di misura (genericamente indicati con quadrimestri nel seguito della relazione). Il posizionamento e il ritiro dei dosimetri è stato effettuato da personale della MCF Ambiente.

I periodi di misura sono stati così suddivisi:

Primo periodo: dall'8 ottobre 2021 al 17 febbraio 2022

Secondo periodo: dal 17 febbraio all'8 luglio 2022

Terzo periodo: dall'8 luglio al 18 novembre 2022

Il valore di concentrazione medio annuo viene ricavato dalla media pesata dei tre periodi di misura; tale media tiene quindi in considerazione il numero effettivo di giorni di esposizione relativi ad ogni periodo.

Il posizionamento dei rivelatori e la scelta del numero dei punti di misura sono stati effettuati tenendo conto delle "Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei" emanate dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano.

3 - RISULTATI DELLE MISURE

I valori medi annui di concentrazione di radon sono riportati nelle successive tabelle suddivisi per edificio.

3.1 – Palazzina A

Locale	Concentrazione Bq/m³				Incertezza estesa ± Bq/m³
	I° periodo	II° periodo	III° periodo	media	
1 – Portineria	520	318	350	396	125
2 – stanza 1	540	258	315	371	172
3 – stanza 6	243	178	204	208	38
4 – stanza 7	266	200	255	240	41
5 – stanza 8	269	179	221	223	52
6 – stanza 9	344	169	208	240	106
7 – stanza 12	373	248	267	296	78
8 – stanza 13	413	236	257	302	112
9 – stanza 15	448	255	322	342	113
10 – stanza 16	386	262	305	318	73
11 – stanza 17	520	293	380	398	132
12 – stanza 18	463	287	371	374	102
13 – stanza 19	455	294	353	367	115
14 – stanza 20	437	279	349	355	91
15 – stanza 21	406	235	318	320	99

3.2 – Palazzina B

Locale	Concentrazione Bq/m ³				Incertezza estesa ± Bq/m ³
	I° periodo	II° periodo	III° periodo	media	
1 – stanza Facility	620	360	401	460	161
2 – stanza 51	710	407	481	533	182
3 – stanza 53	920	800	810	843	77
4 – stanza B1	740	471	622	611	156
5 – stanza B2	780	476	610	622	176
6 – stanza B3	900	550	671	707	205
7 – stanza B4	720	483	619	607	137
8 – stanza B5	700	445	647	597	155
9 – stanza B6	500	353	522	458	106
10 – Laboratorio	950	481	690	707	271

3.3 – Palazzina C

Locale	Concentrazione Bq/m ³				Incertezza estesa ± Bq/m ³
	I° periodo	II° periodo	III° periodo	media	
1 – stanza C1	580	580	622	594	28
2 – stanza C2	660	660	753	691	62
3 – stanza C3	710	710	679	700	21
4 – stanza C4	740	740	643	708	79
5 – stanza C5	750	750	655	718	63
6 – stanza C6	800	800	672	757	85
7 – stanza C7	790	790	662	747	105
8 – stanza C8-C9	830	830	683	781	98
9 – stanza C10	760	760	594	705	111
10 – stanza C11	600	600	445	548	103

3.4 – Palazzina D

Locale	Concentrazione Bq/m ³				Incertezza estesa ± Bq/m ³
	I° periodo	II° periodo	III° periodo	media	
1 – stanza D1	540	353	460	451	108
2 – stanza D2	560	377	424	454	110
3 – stanza D3	540	392	394	442	98
4 – stanza D4	500	351	418	423	86

3.5 – Palazzina E

Locale	Concentrazione Bq/m ³				Incertezza estesa ± Bq/m ³
	I° periodo	II° periodo	III° periodo	media	
1 – stanza 1	470	470	488	493	29
2 – stanza 2	630	630	455	532	103
3 – stanza 3 lab. CTO	690	690	557	642	86
4 – stanza Lab. Test CTO	495	495	421	425	78
5 – stanza 6	406	406	377	351	83
6 – stanza 7	447	447	414	380	103
7 – stanza 8	302	302	349	305	49
8 – stanza 9	343	343	353	343	11
9 – stanza 10	286	286	265	260	34
10 – stanza 11	317	317	286	307	21
11 – stanza 12	370	370	318	359	42
12 – stanza 19	398	398	484	447	51
13 – stanza 20	297	297	311	287	36
14 – stanza 25	510	510	440	449	81

4 - ANALISI DEI RISULTATI

Secondo quanto stabilito nel D. Lgs. 101/20, nei locali in cui la concentrazione media annua di radon risulti superiore livello di riferimento di 300 Bq/m³, si rende obbligatoria la valutazione di dose per i lavoratori.

Solamente in alcuni locali della palazzina A i valori riscontrati risultano inferiori al livello di riferimento e pertanto si è proceduto alla valutazione di dose per tutti i locali indagati.

5 – VALUTAZIONE DELLE DOSI

Nelle schede successive viene riportata la valutazione del rischio per i singoli locali i cui valori di concentrazione hanno superato il livello di riferimento.

All'interno dell'ufficio lavorano dipendenti dell'Istituto con un orario di 36 ore/settimanali e 32 giorni di ferie all'anno. Dal marzo 2020 i dipendenti lavorano principalmente in smart workin e pertanto la loro presenza all'interno degli uffici è limitata. Per i calcoli di dose si prende a riferimento, in maniera ampiamente cautelativa, un'esposizione per metà del tempo lavorativo (780 ore/anno) ed un valore di concentrazione di gas radon comprensivo dell'incertezza estesa di misura.

Il livello di riferimento di dose efficace annua imposto dall'art. 12 del DLgs 101/2020 è di 6 mSv/anno

Palazzina	Locale	Concentrazione (Bq/m³)	Dose efficace annua mSv
Palazzina A	Portineria	521	2,72
	Stanza 1	543	2,84
	Stanza 6	246	1,29
	Stanza 7	281	1,47
	Stanza 8	275	1,44
	Stanza 9	346	1,81
	Stanza 12	374	1,95
	Stanza 13	414	2,16
	Stanza 15	455	2,38
	Stanza 16	390	2,04
	Stanza 17	530	2,77
	Stanza 18	475	2,48
	Stanza 19	483	2,52
	Stanza 20	446	2,33
Stanza 21	418	2,19	
Palazzina B	Stanza Facility	622	3,25
	Stanza 51	715	3,74
	Stanza 53	920	4,81
	Stanza B1	767	4,01
	Stanza B2	798	4,17
	Stanza B3	912	4,77
	Stanza B4	745	3,89
	Stanza B5	753	3,93
	Stanza B6	564	2,95
	Laboratorio	978	5,11
Palazzina C	Stanza C1	622	3,25
	Stanza C2	753	3,94
	Stanza C3	720	3,76
	Stanza C4	787	4,11
	Stanza C5	782	4,08
	Stanza C6	843	4,40
	Stanza C7	852	4,45
	Stanza C8-C9	879	4,59
	Stanza C10	815	4,26
	Stanza C11	652	3,41
	Palazzina D	Stanza D1	559
Stanza D2		563	2,94
Stanza D3		540	2,82
Stanza D4		509	2,66

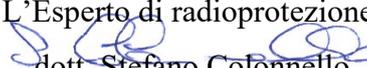
Palazzina	Locale	Concentrazione (Bq/m³)	Dose efficace annua mSv
Palazzina E	Stanza 1	522	2,73
	Stanza 2	635	3,32
	Stanza 3 lab. CTO	728	3,80
	Stanza Lab. Test CTO	503	2,63
	Stanza 6	434	2,27
	Stanza 7	483	2,52
	Stanza 8	354	1,85
	Stanza 9	354	1,85
	Stanza 10	294	1,53
	Stanza 11	328	1,71
	Stanza 12	401	2,10
	Stanza 19	498	2,60
	Stanza 20	322	1,68
	Stanza 25	530	2,77

La dose efficace annua calcolata per tutti i lavoratori risulta inferiore al livello di riferimento di 6 mSv.

6 – **CONCLUSIONI**

Secondo quanto prescritto dall'art. 17 comma 4 del D.Lgs. 101/20, l'esercente deve tenere sotto controllo le dosi efficaci e le esposizioni dei lavoratori fintanto che ulteriori misure correttive non riducano la concentrazione media annua di attività di radon in aria al di sotto del predetto livello di riferimento, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali.

L'esercente deve conservare i risultati delle valutazioni per un periodo non inferiore a dieci anni..

L'Esperto di radioprotezione

dott. Stefano Colonnello

18 gennaio 2023