



Dipartimento di Matematica e Fisica

"Emilio De Giorgi"

Centro di Ricerca Consulenza e Servizio per Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti

Lecce, 03/09/2014

Ufficio tecnico del
Comune di Racale (LE)
Via Fiumimarina, 8
73055 Racale (Le)

Oggetto: trasmissione relazione monitoraggio della concentrazione media annua di radon post-bonifica

Si trasmette la relazione redatta dalla Dott.ssa Trevisi dell'INAIL (ex-ISPESEL) di Roma relativa al monitoraggio della concentrazione media annua di radon post-bonifica presso la scuola dell'infanzia - Via Lucania, Racale (LE) . Da quanto riportato nella relazione, l'intervento di bonifica ha avuto un ottimo esito riportando, allo stato attuale, in media un abbattimento della concentrazione di radon dell'82,5%. Attualmente la concentrazione media finale post bonifica risulta essere pari a $128 \text{ Bq/m}^3 \pm 15 \text{ Bq/m}^3$.

Si raccomanda il periodico controllo del buon funzionamento del sistema aspirante e la ripetizione periodica del monitoraggio.

UNIVERSITA' DEL SALENTO

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

"Emilio De Giorgi"

Titolo.....III Class. 19.....Fascicolo.....11

N.2186.....Data.....22/09/14.....

Dott.ssa Anna Paola Caricato
Anna Paola Caricato

Dott.ssa Tiziana Tunno

Rel. N. 43 del 24/07/2014

Relazione tecnica

**VALUTAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA DI RADON NELLA
SCUOLA INFANZIA, - VIA LUCANIA RACALE (LE)
- CONTROLLO RADIOMETRICO POST-BONIFICA**

Istituzione Scolastica: Scuola Infanzia
Indirizzo: Via Lucania
Località: Racale (LE)
CAP: 73055
Codice Meccanografico: LEIC858006

INTRODUZIONE

A seguito dell'indagine realizzata nelle scuole situate nel territorio della provincia di Lecce, nella Scuola dell'infanzia, sita in via Lucania a Racale era risultata una concentrazione media annua di radon pari a $732 \pm 52 \text{ Bq/m}^3$, valutata come media aritmetica del risultato ottenuto con il monitoraggio di 3 locali a pianoterra scelti casualmente dal personale scolastico. Un valore medio annuo di radon superiore al livello di azione previsto dalla normativa vigente [1] – pari a d una concentrazione di 500 Bq/m^3 ha determinato la necessità di avviare un programma di bonifica.

Pertanto il Comune ha richiesto formalmente all'Università del Salento l'avvio di un progetto di intervento finalizzato a ridurre il rischio di esposizione al radon sia per i lavoratori che per i membri della popolazione.

Seguendo un protocollo definito e discusso anche con la Provincia di Lecce, è stato pertanto effettuato un monitoraggio di durata semestrale in tutti i locali al piano terra della scuola con l'obiettivo di caratterizzare in modo più puntuale l'edificio ed identificare i punti di ingresso del gas radon: i risultati del monitoraggio costituiscono il punto di partenza per identificare le modalità di intervento per la riduzione.

In particolare, la Dott.ssa Anna Paola Caricato dell'Università del Salento, in qualità di Esperto Qualificato incaricato dal Comune di Racale, sulla base della planimetria dello stabile, ha provveduto personalmente a posizionare i dosimetri passivi in tutti i locali classificabili come gli ambienti di lavoro situati al pianoterra.

Il monitoraggio ad integrazione del gas radon si è svolto nel periodo compreso tra il 29/09/2011 ed il 11/05/2012 ed ha fornito una concentrazione media di radon pari a $735 \pm 75 \text{ Bq/m}^3$, valore che ha ulteriormente confermato il risultato della precedente misurazione e la necessità di un intervento tecnico di riduzione del gas radon.

A seguito della realizzazione dell'intervento tecnico, si è quindi provveduto all'esecuzione di un monitoraggio integrato volto a valutare la concentrazione media annua di radon post-bonifica e verificare che in tutti gli ambienti i livelli di radon fossero al di sotto del livello di azione definito dalla normativa vigente (500 Bq/m^3).

Questo monitoraggio articolato in due diversi campionamenti si è svolto quindi nel periodo 12/06/2013 - 12/12/2013 (primo semestre) e nel periodo 12/12/2013-23/06/2014 (secondo semestre).

La strumentazione impiegata (i dosimetri passivi tipo NRPB/SSI con rivelatori a tracce nucleari) è stata preparata e fornita dal Laboratorio Radiazioni Ionizzanti – Settore di Radioattività Naturale del Dip. Igiene del Lavoro INAIL Settore Ricerca, in particolare grazie al supporto tecnico della Sig.ra Miriam Veschetti e della Sig.ra Sabrina Tonnarini. Nel medesimo Laboratorio si sono svolte le operazioni di sviluppo, lettura dei rivelatori plastici di CR-39, nonché l'analisi dei dati. Le modalità di preparazione, assemblaggio ed analisi della strumentazione non vengono qui riportate in quanto già descritte altrove (vedi riferimenti bibliografici riportati in coda al presente documento).

RISULTATI

Di seguito vengono riportate le concentrazioni medie di radon, valutate nell'arco di tempo di un anno suddiviso in due semestri di campionamento, in tutti i locali presenti al pianoterra della Scuola dell'infanzia in via Lucania a Racale (LE).

Come previsto dalla normativa vigente in materia di protezione dall'esposizione al radon e dalle linee guida, da tale ricognizione sono stati esclusi sia locali di servizio e corridoi, in quanto non rappresentano un luogo di lavoro, sia le cucine a causa delle presenza di tassi di umidità solitamente piuttosto elevati.

Nella tabella 1 e nella tabella 2 i risultati del monitoraggio sono di seguito rappresentanti: in particolare nella prima colonna è indicato il locale misurato, nella seconda il codice del dosimetro, nella terza e quarta colonna le date di campionamento infine il valore di concentrazione di radon con l'incertezza associata.

Tabella 1: risultati del monitoraggio del primo semestre negli ambienti al pianoterra della Scuola dell'infanzia in via Lucania a Racale (LE)

Locale della misura	Cod. Dosimetro	Data di Inizio	Data di Fine	Conc. Rn (Bq/m ³)
Aula 1	51515	12/06/2013	12/12/2013	141±16
Aula 2	51519	12/06/2013	12/12/2013	189±21
Aula 3	51517	12/06/2013	12/12/2013	164±18
Refettorio 4	51518	12/06/2013	12/12/2013	161±18
Atrio 5	51516	12/06/2013	12/12/2013	167±19

Tabella 2: risultati del monitoraggio del secondo semestre negli ambienti al pianoterra della Scuola dell'infanzia in via Lucania a Racale (LE)

Locale della misura	Cod. Dosimetro	Data di Inizio	Data di Fine	Conc. Rn (Bq/m ³)
Aula 1	51021	12/12/2013	24/06/2014	101±12
Aula 2	51091	12/12/2013	24/06/2014	104±12
Aula 3	51039	12/12/2013	24/06/2014	100±12
Refettorio 4	51083	12/12/2013	24/06/2014	82±10
Atrio 5	51097	12/12/2013	24/06/2014	90±11

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Un quadro riassuntivo della situazione della scuola, per quanto attiene la presenza di radon, è descritto in tabella 3, ove accanto al dato radiometrico di ciascun semestre, è indicato anche il valore medio annuo.

Inoltre per maggiore chiarezza, i dati annui di radon sono stati rappresentati anche sulla planimetria della scuola. La figura è in coda alla presente relazione (Allegato 1).

Dall'analisi dei dati si evince che i valori di radon sono stati medio-bassi sia nel primo che nel secondo semestre, quindi l'intervento di bonifica sembra aver avuto un esito più che positivo. I valori medi annui (valutati come media pesata dei due periodi), presentati nell'ultima colonna della tabella 3, sono particolarmente uniformi: rientrano infatti in un range ristretto, compreso tra 120±14 e 145±17 Bq/m³ con una media aritmetica relativa all'intero edificio scolastico pari a 128 Bq/m³.

Tabella 3: risultati finali – concentrazione media annua

Locale della misura	Risultati espos. 1 (Bq/m ³)	Risultati espos. 2 (Bq/m ³)	Media annua (Bq/m ³)
Aula 1	141±16	101±12	120±14
Aula 2	189±21	104±12	145±17
Aula 3	164±18	100±12	131±15
Refettorio 4	161±18	82±10	120±14
Atrio 5	167±19	90±11	127±15

Nella letteratura internazionale un parametro di interesse è la determinazione dell'efficacia dell'intervento adottato. Questa si può esprimere mediante la seguente relazione:

$$\text{Efficacia (\%)} = \frac{C_{iniziale} - C_{finale}}{C_{iniziale}} \times 100$$

Prendendo come valore iniziale la concentrazione media pre-bonifica, si può osservare che l'efficacia media degli interventi di riduzione del radon nella scuola è stata del 82,5%.

Monteprorzio Catone, 24 luglio 2014

Dott.ssa Rosabianca Trevisi

Rosabianca Trevisi

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241: Attuazione della Direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Supplemento ordinario alla G.U.R.I. n. 203 del 31.8.2000 Serie generale.
2. C. Orlando, P. Orlando, L. Patrizii, L. Tommasino, S. Tommarini, R. Trevisi and P. Viola. *A passive radon dosemeter suitable for workplaces*. Radiation Protection Dosimetry 102(2), 163-168 (2002).
3. M. Bruno, R. Mishra, C. Orlando, L. Tommasino, S. Tommarini, R. Trevisi, 2004. *Studio delle caratteristiche del rivelatore di tracce nucleari CR39: implementazione del dosimetro NRPB/SSI per la misura del gas radon*. Atti del Convegno Nazionale di Radioprotezione - AIRP, Verona, 16 – 18 settembre 2004.
4. R.Mishra, L.Tommasino, R.Trevisi, S.Tommarini, C.Orlando, M.Bruno, 2005. *Further improvements of track-etch radon dosemeter*. "IM 2005 – European workshop on individual monitoring of ionising radiation", April 11-15 2005, Vienna (Austria).
5. R.Mishra, C.Orlando, L.Tommasino, S.Tommarini, R.Trevisi, 2004. *A better understanding of the background of CR-39 detectors*. Presentato a "22nd International Conference on Nuclear Tracks in Solids", Barcellona (Spagna) 23 – 27 agosto 2004. Rad. Meas. 40, 325-328 (2005).

Allegato 1: planimetria della Scuola dell'infanzia in via Lucania a Racale (LE) con i dati di concentrazione media annui di radon post-bonifica.

