

DIPARTIMENTO TEMATICO RADIAZIONI
Struttura Semplice 21.01 – Radiazioni ionizzanti

TITOLO

Comparazione misure di radioattività ambientale condotte da ARPA e da LTF
Cunicolo esplorativo “De la Maddalena”
Sopralluoghi al cantiere – periodo dal 13/11/2013 al 18/12/2013

Relazione tecnica n. 631/IR

Il sistema di gestione qualità è certificato ISO 9001:2008 da SAI GLOBAL ITALIA

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

INDICE

	pag
1 Premessa	3
2 Sopralluoghi e misure di radioattività ambientale	3
3 Analisi dei dati di radioattività ambientale e comparazione risultati.	4
3.1 Misure di concentrazione di attività radon in aria	4
3.2 Monitoraggio delle particelle aerodisperse – misure di attività alfa e beta e spettrometria gamma su PTS.	5
3.3 Misure di rateo di dose gamma e analisi di spettrometria gamma.	6
4 Conclusioni	7

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

1 Premessa

Nella presente relazione vengono riportate le misure ed i risultati delle analisi di radioattività ambientale eseguite presso il cantiere del cunicolo esplorativo de “La Maddalena” della Nuova linea ferroviaria Torino Lione nel periodo novembre – dicembre 2013 in modo da poter comparare i dati acquisiti da questo ente con i dati comunicati da LTF nello stesso periodo.

2 Sopralluoghi e misure di radioattività ambientale

Durante il sopralluogo nell’area del cantiere in data 13/11/2013 (verbale n.15IV/2013) sono state fatte:

- misure di concentrazione di attività radon entro il cunicolo ottenute posizionando uno strumento in continuo di tipo Alpha-guard (1 ora di misura) a pK 120 e n.4 dosimetri di tipo passivo a tracce a pK 120,130, 145 (lato dx ingresso) e a pk 180 (lato sx ingresso);
- misure di rateo di dose gamma all’interno del cunicolo con rateometro portatile tipo Automess

è stata inoltre posizionata una pompa per il prelievo di particolato atmosferico su filtro sul lato dell’imbocco del cunicolo con flusso di aspirazione impostato $\Phi=10l/min$. Il campionamento su filtro è stato effettuato dal 13/11/2013 al 18/11/2013. Sul filtro per PTS sono state eseguite analisi di spettrometria gamma e analisi per la determinazione dell’attività alfa e beta.

Durante il sopralluogo avvenuto in data 18/12/2013 (verbale n.16/IV/2013) si è provveduto:

- alla sostituzione dei dosimetri radon posizionati entro il cunicolo in data 13/11/2013 ed al posizionamento di un nuovo dosimetro a pk 195 (lato dx ingresso);
- ad acquisire misure di rateo di dose gamma entro il cunicolo in prossimità del fronte scavo (a pk 207) e sui cumuli di smarino. Si è inoltre fatta una comparazione sui

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

valori di rateo di dose misurati da ARPA con strumento Automess e misurati dal consorzio Eraclito con strumento Atomtex sul cumulo piazzola P2;

- al prelievo di un campione di smarino dal cumulo piazzola P1 da sottoporre ad analisi di spettrometria gamma.

3 Analisi dei dati di radioattività ambientale e comparazione risultati.

3.1 Misure di concentrazione di attività radon in aria

I valori di concentrazione di attività radon rivelati nel periodo dal 13/11/2013 al 18/12/2013 dai dosimetri a tracce esposti entro il cunicolo esplorativo sono riportate in tabella 1 e risultano in media pari a 84 Bq/m³, valore particolarmente basso considerato l'ambiente di misura (galleria).

Misure di concentrazione di attività radon				
Codice dosimetro	Luogo posizionamento	Data inizio misura	Data fine misura	Concentrazione di attività radon (Bq/m ³)
1	pK 120	13/11/2013	18/12/2013	83
2	pK 130	13/11/2013	18/12/2013	83
3	pK 145	13/11/2013	18/12/2013	83
4	pK 180	13/11/2013	18/12/2013	87

Tabella 1: misure di concentrazione di attività radon

I valori ottenuti non sono in accordo con quelli misurati dal Consorzio Eraclito che, in data 03/12/2013 con una misura puntuale entro il cunicolo, ha rivelato una concentrazione di radon pari a 13,8 Bq/m³ (Report sopralluogo dicembre 2013 dell'Esperto Qualificato). La discrepanza è da attribuire alle diverse modalità di misura: i valori rivelati da Arpa sono basati su misure con dosimetri a tracce prolungate nel tempo (circa un mese di esposizione), mentre il valore rivelato dal Consorzio Eraclito è basato su una misura fatta su un breve periodo (tre ore) con un monitore attivo. Si rileva che le misure prolungate nel tempo sono più idonee ed affidabili rispetto a misure spot condotte per brevi periodi per determinare livelli medi di concentrazioni radon in ambienti quali gallerie.

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

3.2 Monitoraggio delle particelle aerodisperse – misure di attività alfa e beta e spettrometria gamma su PTS.

Per il monitoraggio delle particelle aerodisperse si è posizionata, all'imbocco del cunicolo esplorativo, una pompa per aspirazione su filtro per PTS dal 13/11/13 al 18/11/13. Impostando il flusso a $\Phi=10l/min$ sono stati misurati valori di attività alfa e di attività beta rispettivamente pari a $0,087 \text{ mBq/m}^3$ e $1,04 \text{ mBq/m}^3$, corrispondenti ad un volume di aria aspirato pari a 55 m^3 . Tali valori sono in accordo con le misure acquisite nel mese di novembre dalle stazioni esterne all'area cantiere (vedi tabella 2), e risultano, così come i dati ricavati dall'analisi spettrometrica del filtro per PTS riportati in tabella 3, caratteristici di una condizione ambientale imperturbata .

Campionamento		Stazione _5.4 Chiomonte Fraz. La Maddalena		Stazione _7.1 Exilles Fraz. San Giovanni	
data inizio	data fine	Attività Alfa (mBq/m ³)	Attività Beta (mBq/m ³)	Attività Alfa (mBq/m ³)	Attività Beta (mBq/m ³)
18/11/2013	25/11/2013	<0.0750	<0.2400	0,042	0,395
25/11/2013	02/12/2013	0,0109	1,081	0,0116	1,031

Tabella 2:misure alfa e beta su filtro per PTS monitoraggio esterno

Spettrometria gamma su filtro per PTS		
Serie	Radionuclide	Concentrazione di attività Bq/Kg (incertezza 2 σ)
²³⁸ U	²³⁴ Pam	< 1,47E-1
	²²⁶ Ra	< 2,59E-2
	²¹⁴ Pb	6,170E-3 \pm 2,50E-3
	²¹⁴ Bi	6,07E-3 \pm 2,53E-3
	²¹⁰ Pb	< 1,37E-2
	²¹⁰ Po	/
	²²⁸ Ac	< 6,55E-3
²³² Th	²¹² Pb	< 2,16E-3
	²¹² Bi	/
	²⁰⁸ Tl	< 1,47E-3
²³⁵ U	²³⁵ U	< 5,30E-3
	⁴⁰ K	< 4,40E-2

Tabella 3:spettrometria gamma su filtro per PTS

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

3.3 Misure di rateo di dose gamma e analisi di spettrometria gamma.

Le misure di rateo di dose gamma rivelate entro la zona di scavo e sui cumuli di smarino nel corso dei sopralluoghi specificati in premessa, sono riassunte in tabella 4.

Data	Punto di misura	Rateo di dose in aria (nSv/h)
13/11/2013	fondo ambientale	60
13/11/2013	entro cunicolo (fermo lavori di scavo)	30 - 60
18/12/2013	entro cunicolo pk 207 (centro)	150
18/12/2013	entro cunicolo pk 207 (su parete)	200
18/12/2013	cumulo smarino piazzola P2	170 - 180
18/12/2013	cumulo smarino piazzola P1	180 - 220

Tabella 4: misure di rateo di dose gamma

Si sottolinea che in data 18/12/2013 è stata fatta una comparazione tra le misure di rateo di dose, acquisite da ARPA con strumento *Automess* e dal consorzio Eraclito con strumento *Atomtex* sul cumulo piazzola P2 di smarino: i valori di rateo di dose registrati da Arpa e da Consorzio Eraclito sono risultati rispettivamente di 170 nSv/h e di 110 nSv/h. A tale proposito, a seguito riunione con LTF in data 16/01/2014 (verbale Arpa del 16/01/2014) si è concordato un ulteriore sopralluogo finalizzato a misure in doppio per allineare, tramite interconfronto, i valori misurati dai due strumenti di misura.

I valori di rateo di dose acquisiti sono stati valutati sulla base dell'analisi spettrometria di un campione di smarino prelevato dal cumulo della piazzola P1 in cui viene collocato il materiale di scavo più recente. In tabella 5 sono riportati i dati di concentrazione di attività dei principali radionuclidi presenti nel materiale roccioso.

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

Spettrometria gamma su campione di smarino		
Serie	Radionuclide	Concentrazione di attività Bq/Kg (incertezza 2 σ)
	²³⁴ Pam	6,02E+1 \pm 2,01E+1
	²²⁶ Ra	5,77E+1 \pm 8,0E+00
	²¹⁴ Pb	5,10E+1 \pm 6,1E+00
	²¹⁴ Bi	4,79E+1 \pm 5,2E+00
	²¹⁰ Pb	/
²³⁸ U	²¹⁰ Po	/
	²²⁸ Ac	4,02E+1 \pm 4,1E+00
	²¹² Pb	4,35E+1 \pm 5,5E+00
	²¹² Bi	2,73E+1 \pm 3,2E+00
	²⁰⁸ Tl	1,36E+1 \pm 1,5E+00
²³² Th		
²³⁵ U	²³⁵ U	< 1,62E+00
	⁴⁰ K	1,08E+3 \pm 1,0E+2

Tabella 5:spettrometria gamma su campione di smarino

La tabella evidenzia come i risultati ottenuti siano nella norma e quindi tipici del fondo ambientale.

4 Conclusioni

Dalla comparazione delle misure in campo e dei risultati delle analisi di radioattività ambientale acquisite da questo ente con i dati comunicati da LTF nel periodo novembre – dicembre 2013 è risultato che:

- le misure di concentrazione radon fatte entro il cunicolo esplorativo de “La Maddalena” dall’Esperto Qualificato, sottostimano il dato reale, a causa del breve periodo di esposizione. Il valore medio ottenuto con i dosimetri Arpa è di 84 Bq/m³.
- il monitoraggio Arpa delle particelle aerodisperse , basato su misure di attività alfa e beta e di spettrometria gamma su PTS, è in accordo con i dati del monitoraggio

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it

esterno comunicati da LTF ed è caratteristico di una condizione ambientale imperturbata.

- i dati di concentrazione di attività dei radionuclidi ottenuti dall'analisi spettrometrica di un campione di smarino (misure condotte da Arpa), anche sulla base di una comparazione con i valori di rateo di dose acquisiti, risultano nella norma.
- i valori di rateo di dose rivelati in doppio, da Arpa Piemonte e da LTF entro il cunicolo e sullo smarino, mostrano una differenza di circa il 35%; pertanto è stato concordato un nuovo sopralluogo al cantiere per approfondire ed allineare le misure al quale farà seguito una relazione tecnica esplicativa.

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Tematico Radiazioni

Struttura Semplice Radiazioni Ionizzanti

Via Jervis 30 – 10015 Ivrea – Tel. 0125 64511 – fax 0125645384 - E-mail: radiazioni.ionizzanti@arpa.piemonte.it