
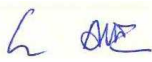



CENTRO REGIONALE PER LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI
Struttura Semplice 21.02 – Siti Nucleari

**Controllo dei materiali rilasciabili
 dal sito nucleare di Bosco Marengo (AL)
 Lotto VI**

Relazione tecnica n. 4/SS21.02/2015

Redazione	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	Data: 06/02/2015	Firma: 
	Nome: Manuela Marga		
	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	Data: 06/02/2015	Firma: 
	Nome: Luca Albertone		
Verifica	Funzione: Responsabile SS Siti Nucleari	Data: 06/02/2015	Firma: 
	Nome: Laura Porzio		
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento Tematico Radiazioni	Firmato digitalmente	
	Nome: Giovanni d'Amore		

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: siti.nucleari@arpa.piemonte.it

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	ESTRAZIONE CAMPIONE STATISTICAMENTE SIGNIFICATIVO DI COLLI DA CONTROLLARE	3
3.	STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	4
4.	METODOLOGIA DI MISURA	4
5.	CONTROLLI EFFETTUATI E RISULTATI DELLE MISURE	4
6.	VALUTAZIONI DI RADIOPROTEZIONE	5

1. PREMESSA

Il decommissioning degli impianti nucleari implica la produzione e la gestione di notevoli quantità di materiali solidi parte dei quali - per la loro provenienza all'interno dell'area o per i trattamenti di decontaminazione subiti - presenta un'attività inferiore al livello di allontanamento assegnato dalla autorità nazionale di controllo. Questi materiali possono essere dichiarati esenti da vincoli radiologici e quindi allontanati come materiali non soggetti alle disposizioni di legge in materia di radioprotezione.

Prima del loro allontanamento Arpa Piemonte, in attuazione del "Protocollo operativo tra Arpa Piemonte e Apat" (ora ISPRA) del 15/06/2005, effettua controlli indipendenti su ogni lotto.

Nella presente relazione sono presentati i risultati delle misurazioni effettuate nei mesi di aprile e novembre-dicembre 2014 sul Lotto VI di materiali rilasciabili provenienti dalle operazioni di decommissioning del sito nucleare di Bosco Marengo (AL) - Impianto di fabbricazione combustibile nucleare SO.G.I.N. (ex FN).

Le modalità operative, l'individuazione dei parametri di misura, la scelta dei metodi di prova sono contenuti nella procedura operativa U.RP.I035 "Controllo dei materiali rilasciabili dal sito nucleare di Bosco Marengo (AL)".

2. ESTRAZIONE CAMPIONE STATISTICAMENTE SIGNIFICATIVO DI COLLI DA CONTROLLARE

I materiali che originano dal decommissioning sono raggruppati in lotti omogenei. Un lotto è costituito da diversi colli che possono essere cassoni metallici o fusti petroliferi, in funzione della natura del materiale contenuto.

Il Lotto VI è costituito da materiale metallico ed è suddiviso in 75 cassoni di circa 0.5 m³ di volume. Tutti i cassoni costituenti il lotto sono stati sottoposti al controllo finale da parte di SO.G.I.N. e per ciascuno è stato compilato un MAC (Modulo di Accompagnamento Materiali) debitamente firmato dall' EQ incaricato e dal responsabile di impianto che ne attesta la rilasciabilità.

Come stabilito nella procedura operativa, Arpa ha effettuato un controllo a campione del lotto, misurando il 10% dei colli. Sono stati pertanto scelti otto dei settantacinque cassoni costituenti il Lotto VI rappresentativi della varietà di provenienza del materiale metallico, del peso del collo e del trattamento subito per la decontaminazione.

Le caratteristiche degli otto cassoni selezionati sono descritte in Tabella 1.

Codice identificativo collo	Provenienza del materiale contenuto
VP21	Smantellamento area A 108 – pre-presa A
V036	Smantellamento area A111 – armadi pastiglie
V061	Componenti controllati depositati in B106
V177	Componenti controllati depositati in B106
V026	Componenti controllati depositati in B106
V081	Smantellamento area A111 – armadi pastiglie
V069	Componenti controllati depositati in B106
V113	Smantellamento area A110

Tabella 1 Descrizione campione

3. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Catene spettrometriche gamma con rivelatore al germanio iperpuro di tipo p e software di elaborazione ORTEC “Isotopic – versione 4”

4. METODOLOGIA DI MISURA

Per l'esecuzione delle analisi è stato utilizzato il seguente metodo contenuto nel “Catalogo prove” di Arpa Piemonte:

- U.RP.M993 “Misure in situ di radionuclidi gamma emettitori” ISO/FDIS 18589-7 (2013) Measurements of the radioactivity in the environment – Soil – Part 7: In Situ measurements of gamma-emitting radionuclides.

5. CONTROLLI EFFETTUATI E RISULTATI DELLE MISURE

Le misurazioni sono state effettuate in un'area non classificata dell'impianto, all'interno del BLD1, in un capannone denominato B116, dotato di sistema di condizionamento/riscaldamento, sede anche della postazione di misura per il controllo sui rilasciabili di SO.G.I.N.

La postazione di misura Arpa è stata delimitata da una recinzione e da un cartello per evitare l'accesso dei non addetti.

Per le prove di spettrometria gamma in campo è stato assunto l'U-238 come radionuclide di riferimento, dal momento che U-235 e U-234 sono radionuclidi difficilmente rivelabili con tale tecnica.

La determinazione di U-238 avviene tramite la rivelazione delle emissioni gamma di Pa-234m in equilibrio secolare con U-238.

La stima di U-totale è stata effettuata attraverso il fattore di correlazione $k=4.3$ (tra la concentrazione di U-238 e la concentrazione di U-totale)

Tale fattore di correlazione è stato determinato sperimentalmente da Arpa attraverso un'analisi statistica della composizione isotopica – ottenuta tramite spettrometria alfa dopo separazione radiochimica – degli effluenti liquidi prelevati nel periodo 2006-2011.

La verifica della conformità del lotto ai livelli di allontanamento massici viene effettuata sul livello di Uranio totale massimo calcolato (c_{Umax}) e prevede che per ognuno dei colli misurati sia rispettata la seguente condizione

$$C_{U_{max}} = C_{U_{-totale}} + u(C_{U_{-totale}}) = k \cdot [C_{U_{-238}} + u(C_{U_{-238}})] < 1000 \text{ Bq/kg}$$

- $C_{U_{-totale}}$ e $C_{U_{-238}}$ sono, rispettivamente, le concentrazioni di U-totale e di U-238
- $u(C_{U_{-238}})$ è l'incertezza con fattore di copertura 2 (95%) della concentrazione $C_{U_{-238}}$
- 1000 Bq/kg rappresenta il livello di allontanamento per i materiali metallici dato dalle Prescrizioni per la Disattivazione allegate al DM 27/11/2008 di autorizzazione alla disattivazione dell'impianto

In tabella 2 sono riportati i risultati delle rilevazioni eseguite ed il confronto coi livelli di allontanamento prescritti.

Numero campione Arpa	Codice	U-238 C_{U-238} (Bq/kg)	U-totale $C_{U_{max}}$ (Bq/kg)	Livello di allontanamento (Bq/kg)	Conformità del collo ai livelli di allontanamento
2014/062396	VP21	78.9 ± 44.9	532	1000	Positiva
2014/062393	V036	98.8 ± 54.9	661	1000	Positiva
2014/061707	V061	54.8 ± 33.7	381	1000	Positiva
2014/061421	V177	38.4 ± 30.3	295	1000	Positiva
2014/060878	V026	< 81.0	< 348	1000	Positiva
2015/006826	V081	< 79.2	< 341	1000	Positiva
2015/006360	V069	49.6 ± 18.7	147	1000	Positiva
2015/006361	V113	45.7 ± 19.6	281	1000	Positiva

Tabella 2 Risultati delle misure

6. VALUTAZIONI DI RADIOPROTEZIONE

I controlli radiometrici eseguiti su otto dei settantacinque cassoni – corrispondenti al 10% del materiale metallico costituente il Lotto VI – hanno confermato che i livelli di concentrazione di attività di U-totale sono sempre al di sotto dei livelli di allontanamento definiti nelle Prescrizioni per la Disattivazione allegate al DM 27/11/2008 di autorizzazione alla disattivazione dell'impianto.