

**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 II**

Relazione tecnica n. 14/SS21.02/2013

Redazione	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	Data: 15/10/2013	Firma: 
	Nome: Manuela Marga		
Verifica	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	Data: 16/10/2013	Firma: 
	Nome: Luca Albertone		
Approvazione	Funzione: Responsabile SS Siti Nucleari	Data: 16/10/2013	Firma: 
	Nome: Laura Porzio		
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento	Data: 17/10/13	Firma: 
	Tematico Radiazioni		
	Nome: Giovanni d'Amore		

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

## 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	6

## 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 nel settembre 2013 sul Lotto II 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 II è costituito da materiale metallico ed è suddiviso in 75 cassoni di circa 0.5 m<sup>3</sup> 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 Modulo di Accompagnamento 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 II 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
V159	Smantellamento area A110 – rettifiche
V166	Smantellamento area A109 – forni sinterizzazione
V242	Smantellamento area A109 – densitometro pastiglie sinterizzate
V292	Smantellamento area A109 – forni sinterizzazione – mat. elettrico Smantellamento area A109 – forni sinterizzazione Degussa– quadri elettrici
V306	Smantellamento area A108 – pressa “A”
VP84	Box recupero polvere filtri assoluti
VP93	Serbatoio effluenti liquidi
VP111	Smantellamento area A110 – componenti in A111 Smantellamento area A108 – pressa “C” Smantellamento area A107 – strutture blender “A” – “B”

**Tabella 1** Descrizione campione rappresentativo del Lotto II

### 3. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Catene spettrometriche gamma con rivelatore al germanio iperpuro di tipo p e software di elaborazione ORTEC “Isotopic – versione 4.2”

### 4. METODOLOGIA DI MISURA

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

- U.RP.H993 “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 (foto 1).

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.



**Foto 1** Postazione di misura

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 prevede che per ognuno dei colli misurati sia rispettata la seguente condizione

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

- $c_{U\text{-totale}}$  e  $c_{U\text{-238}}$  sono, rispettivamente, le concentrazioni di U-totale e di U-238
- $u(c)$  è l'incertezza con fattore di copertura 2 (95%) della concentrazione  $c$
- 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.

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [sitinucleari@arpa.piemonte.it](mailto:sitinucleari@arpa.piemonte.it)

Numero campione Arpa	Codice	U-238 (Bq/kg)	U-totale (Bq/kg)	Livello di allontanamento (Bq/kg)	Conformità del collo ai livelli di allontanamento
2013/048944	V159	< 92.0	< 396	1000	Positiva
2013/049020	V166	171 ± 38	899	1000	Positiva
2013/048705	V242	< 127	< 548	1000	Positiva
2013/049183	V292	110 ± 39	641	1000	Positiva
2013/048888	V306	126 ± 35	692	1000	Positiva
2013/048706	VP84	< 76.6	< 329	1000	Positiva
2013/047244	VP93	< 79.2	< 341	1000	Positiva
2013/046862	VP111	120 ± 37	676	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 II - 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.