Regione Calabria
ARPACAL
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

DIPARTIMENTO DI REGGIO CALABRIA
CRR – Centro di Riferimento Regionale per la Radioattività Ambientale

Reggio Calabria, li 13/12/2016

ARPACAL
Dipartimento di RC
PROTOCOLLO
N. 48654 del 16-12-16

Comandante Ufficio Locale Marittimo
Guardia Costiera di Siderno
lcsiderno@mit.gov.it

Oggetto: Misure radiometriche per accertamento presenza di rifiuti radioattivi all'interno di fusti metallici – Comune di Siderno (RC)

1. Premessa

In riferimento alla richiesta, prot. n. 06.08.39/9634 del 30/11/2016, inoltrata dall'Ufficio Locale Marittimo – Guardia Costiera di Siderno (RC), i sottoscritti tecnici di questo Laboratorio, in data 01dicembre u.s., si sono recati presso le seguenti N. 2 aree:

1. **Arenile antistante litorale - coordinate N 38.28154 E 16.31192;**
2. **Arenile antistante litorale - coordinate N 38.26733 E 16.29921;**

al fine di eseguire misure radiometriche sui n. 2 fusti metallici spiaggiatisi nei giorni precendenti e verificarne l'eventuale presenza di rifiuti radioattivi all'interno.

Accompagnati dal Com. 2ª Cl. Alessandro De Filippis dell'Ufficio Locale Marittimo – Guardia Costiera di Siderno, nella zona di cui al punto 1., si è constatata l'assenza del fusto. L'obiettivo è stato, pertanto, esclusivamente quello di verificare eventuali incrementi dei livelli di radioattività ambientale (rispetto al fondo medio ambientale del luogo) nell'area dove il fusto era stato rinvenuto. Si è proceduto, inoltre, al prelievo di un campione di sabbia superficiale (in due aliquote da 0 a 10 cm di profondità), omogeneizzato sul posto, per le successive analisi radiometriche in laboratorio.

Nell'area 2. sono state eseguite misure di dose gamma in prossimità del fusto, a contatto (della parete esterna) dello stesso e misure di contaminazione superficiale β-γ. Anche in questo caso, si è proceduto al prelievo di un campione di sabbia superficiale nell'area su cui era poggiato il fusto (sempre in due aliquote) per i successivi accertamenti radiometrici in laboratorio.

2. Strumenti impiegati

Le misure sono state realizzate impiegando la seguente strumentazione:

- Camera di ionizzazione mod. Berthold TOL-F LB 132 con sonda per la rivelazione di radiazioni γ – range di misura 0,1 μSv/h ÷ 10 mSv/h, energia 10 keV ÷ 7 MeV- certificato di taratura n. 812/2015 del Politecnico di Milano;
- Misuratore di dose e rateo di dose Berthod LB 123 con sonde per la rivelazione delle radiazioni γ - range di energia 30 keV – 1.3 MeV, Sensibilità 0.1 μSv/h e β-γ – certificato di taratura n. 791/2016 del Politecnico di Milano;

- Catena di spettrometria gamma da laboratorio (analizzatore multicanale e rivelatore HPGe – EG &G Ortec con efficienza del 35,7%).

3. Operazioni svolte

Preliminarmente è stata eseguita una misura di fondo ambientale in un'area relativamente distante dai due siti oggetto d'indagine. È stato impostato un tempo di misura pari a 20 minuti.

Successivamente, su ognuno dei due siti sono state individuate le aree soggette ad indagine maggiormente significative ai fini della verifica dell'eventuale presenza di sostanze radioattive di origine artificiale, tali da apportare sostanziali variazioni al fondo ambiente naturale del luogo e quindi i punti di misura più idonei alla stima del valore di rateo di dose gamma in aria, nonché di campionamento.

Nello specifico, nella zona dell'arenile antistante indicata come punto 1., non essendo più presente il fusto metallico, le misure di dose gamma in aria sono state effettuate per mezzo della strumentazione portatile sopra specificata posizionando la sonda a circa 1 metro di distanza dal suolo in prossimità del punto dove lo stesso fusto era stato rinvenuto per un tempo di durata pari a 20 minuti. Tali misure radiometriche permettono di valutare la dose che un individuo riceve sostando sull'area investigata per un determinato periodo di tempo.

Contemporaneamente nella stessa area, in prossimità del punto dove era stato ritrovato il fusto, si è proceduto al campionamento della sabbia superficiale (strato compreso tra da 0 a 10 cm di profondità, omogeneizzato sul posto e diviso in due aliquote), per essere sottoposta alle analisi di spettrometria gamma in laboratorio. I prelievi sono stati effettuati secondo le norme tecniche dettate in merito.

Nell'area di cui al punto 2. della premessa, mediante la strumentazione portatile, sono state eseguite:

- Misure del rateo di dose gamma a 1 metro da suolo in prossimmità del fusto spiaggiato (t = 20 minuti);
- Mappatura della dose gamma a contatto del fusto;
- Misure di contaminazione superficiale beta – gamma a contatto del fusto.

4. Dati misurati in campo

I risultati delle misure radiometriche esegute in sito vengono riportati nella tabella seguente.

Area di indagine 1 **Coord. N 38.28154 E 16.31192**		**Area di indagine 2** **Coord. N 38.26733 E 16.29921**	
Fondo ambientale (μSv/h)	0,10 ± 0,01	Fondo ambientale (μSv/h)	0,10 ± 0,01
D_γ a 1 m dal suolo (μSv/h)	0,13 ± 0,02	D_γ a 1 m dal suolo (μSv/h)	0,16 ± 0,02
-	-	D_γ a contatto del fusto (μSv/h)	0,18 ± 0,03
-	-	Contaminazione superficiale (cps)	16,2[1] ± 2,4

Tabella 1: Risultati misure di dose gamma e contaminazione superficiale

[1] Fondo in cps (colpi per secondo): 16,2 ± 2,4

Via Troncovito SNC - 89135 – Gallico Sup. (RC) – tel./ fax 0965372618
P. IVA 02352560797 www.arpacal.it

5. Attività di laboratorio

I N. 2 campioni di sabbia marina prelevati in sito sono stati consegnati all'Ufficio Accettazione del Dipartimento Prov. ARPACal di Reggio Calabria, in data 02 dicembre u.s., il quale ha provveduto alla registrazione degli stessi come di seguito specificato:

- **Camp. 1 - coordinate N 38.28154 E 16.31192: numero registro 7998/RC/16;**
- **Camp. 2 - coordinate N 38.26733 E 16.29921: numero registro 7999/RC/16.**

In laboratorio, i campioni sono stati preliminarmente essiccati in stufa a 105° C per 24 h, setacciati fino ad otterene una granulometria inferiore a 2 mm, collocati in beaker Marinelli con geometria da 1 L e sottoposti ad analisi radiometrica con metodica di spettrometria gamma con rivelatore al germanio iperpuro (HPGe), al fine del riconoscimento dei radioisotopi gamma emettitori in esso presenti ed alla conseguente determinazione della loro concentrazione di attività.

Le valutazioni quali/quantitative dei radionuclidi rilevati dal sistema di conteggio vengono effettuate mediante un software di analisi, che utilizza una libreria nella quale sono presenti i radionuclidi delle tre principali catene di decadimento esistenti in natura, nonché alcuni dei principali nuclidi radioattivi di origine artificiale che maggiormente potrebbero ritrovarsi nei campioni ambientali della stessa tipologia. Il report di analisi permette comunque di rilevare l'eventuale presenza di radionuclidi non inseriti nella libreria utilizzata, che possono essere puntualmente visionati per valutarne l'effettiva esistenza all'interno del campione.

Per entrambi i campioni è stato impostato un tempo di acquisizione pari a 70000 secondi.

6. Conclusioni

I valori di rateo di dose gamma misurati sono risultati confrontabili tra loro e non hanno mostrato incrementi e/o scostamenti significativi rispetto al valore di fondo ambientale.

Il valore di contaminazione superficiale misurato a contatto del fusto è risultato anch'esso confrontabile con il valore di fondo.

Per quanto concerne le analisi di spettrometria gamma in laboratorio, come si evince dai Rapporti di Prova, allegati alla presente, in entrambi i campioni prelevati, l'analisi radiometrica ha indicato che sono presenti radionuclidi di origine naturale con valori di concentrazione di radioattività confrontabili con i valori normalmente contenuti in questa tipologia di matrici, come risulta dalla letteratura e dai dati storici in possesso di questo Laboratorio Fisico. Soltanto nel campione n. registro **7999/RC/16** sono state riscontrate tracce di Cs-137, radionuclide di origine artificiale caratterizzato da un tempo di dimezzamento di 30,08 anni e proveniente dalla fissione dell'uranio. Tale radionuclide è stato immesso nell'ambiente a seguito dell'incidente di Chernobyl (aprile 1986) e dei test nucleari in atmosfera eseguiti durante il secolo scorso ed è ormai ubiquitario nei suoli e nei sedimenti, con concentrazioni variabili da zona a zona[2].

[2] ISPRA Task 01.02.04 "Caratterizzazione radiometrica di siti contaminati " (2014)

Via Troncovito SNC - 89135 – Gallico Sup. (RC) – tel./ fax 0965372618
P. IVA 02352560797 www.arpacal.it

DIPARTIMENTO DI REGGIO CALABRIA
SERVIZIO LABORATORIO FISICO CRR

Gli accertamenti radiometrici hanno mostrato, per entrambi i campioni, esito negativo relativamente alla presenza di altri radioisotopi di origine artificiale, in quanto i valori delle concentrazioni sono al di sotto del limite strumentale (M.A.R.: minima attività rilevabile).

Allegati:
- 1 Rapporti di prova;
- 2 Report fotografico.

Il CTP Fisico
Dott.ssa Santina Marguccio

Il CTPE
Ing. Alberto Belvedere

Il CTP Fisico
Dott. Francesco Caridi

Il Responsabile del Laboratorio
Dott.ssa Giovanna Belmusto

Via Troncovito SNC - 89135 – Gallico Sup. (RC) – tel./ fax 0965372618
P. IVA 02352560797 www.arpacal.it

Regione Calabria
ARPACAL
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI REGGIO CALABRIA
SERVIZIO LABORATORIO FISICO

Data: 13/12/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 16RC7998F/02

Campione di:	Sabbia marina superficiale – strato compreso tra 0 e 10 cm
N° reg. campione	7998/RC/16
Cliente:	CRR
Prelevato da:	CRR
Richiesta n°:	75 del 01/12/2016
Comune:	Siderno (RC)
Punto di prelievo:	Arenile antistante litorale – coordinate N 38.28154 E 16.31192
Data prelievo:	01/12/2016 Data ricevimento: 02/12/2016
Data inizio analisi γ:	12/12/2016 Data fine analisi γ: 13/12/2016

RISULTATI ANALITICI

Parametro	Valore ± Incertezza	Unità di misura	Metodo di prova
Ac-228 (1)	18,82 ± 1,39	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Bi-214 (1)	10,22 ± 0,66	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Bi-212 (1)	19,36 ± 1,90	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Ra-226 (1)	11,93 ± 1,98	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Pb-214 (1)	9,67 ± 0,55	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Pb-212 (1)	19,14 ± 1,25	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
K-40 (1)	702,57 ± 31,61	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Co-60 (2)	< 0,20 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Cs-134 (2)	< 0,11 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Cs-137 (2)	< 0,15 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Eu-152 (2)	< 0,33 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Am-241 (2)	< 0,33 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13

FINE RAPPORTO DI PROVA

Note: Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione pervenuto al laboratorio. Non può essere riprodotto parzialmente, né usato per scopi pubblicitari, se non previa autorizzazione scritta da parte di questo laboratorio.
I campioni sottoposti a prova, se non diversamente chiesto dal cliente, sono smaltiti dopo l'emissione del Rapporto di prova.
(1) Radionuclide naturale; (2) Radionuclide artificiale; (3) MCR= minima concentrazione rilevabile: la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rivelata ma non necessariamente quantificata in condizioni ben specificate.
I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P = 95% ed un fattore di copertura k = 2.
Tempo di conteggio spettrometria γ: 70000 s.

Il RPA
Dott.ssa Santina Marguccio

Il Responsabile del Laboratorio
Dott.ssa Giovanna Belmusto

Regione Calabria
ARPACAL
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI REGGIO CALABRIA
SERVIZIO LABORATORIO FISICO

Data: 13/12/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 16RC7999F/02

Campione di:	Sabbia marina superficiale – strato compreso tra 0 e 10 cm
N° reg. campione	7999/RC/16
Cliente:	CRR
Prelevato da:	CRR
Richiesta n°:	75 del 01/12/2016
Comune:	Siderno (RC)
Punto di prelievo:	Arenile antistante litorale – coord. N 38.26733 E 16.29921
Data prelievo:	01/12/2016 Data ricevimento: 02/12/2016
Data inizio analisi γ:	06/12/2016 Data fine analisi γ: 07/12/2016

RISULTATI ANALITICI

Parametro	Valore ± Incertezza	Unità di misura	Metodo di prova
Ac-228 (1)	20,28 ± 1,43	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Bi-214 (1)	10,18 ± 0,67	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Bi-212 (1)	21,57 ± 1,95	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Ra-226 (1)	12,89 ± 1,98	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Pb-214 (1)	11,70 ±1,06	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Pb-212 (1)	20,69 ± 1,35	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
K-40 (1)	668,55 ± 30,08	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Co-60 (2)	< 0,20 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Cs-134 (2)	< 0,12 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Cs-137 (2)	0,51 ± 0,12	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Eu-152 (2)	< 0,31 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13
Am-241 (2)	< 0,44 (3)	Bq/kg	Spettrometria gamma AR Manuale della Rete RESORAD – P. O. Cod. MET-13

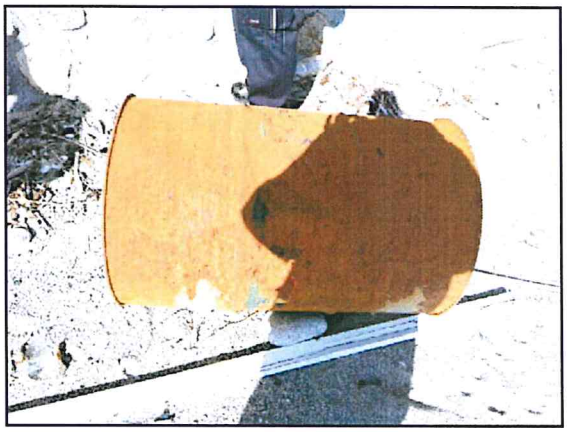
FINE RAPPORTO DI PROVA

Note: Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione pervenuto al laboratorio. Non può essere riprodotto parzialmente, né usato per scopi pubblicitari, se non previa autorizzazione scritta da parte di questo laboratorio.
I campioni sottoposti a prova, se non diversamente chiesto dal cliente, sono smaltiti dopo l'emissione del Rapporto di prova.
(1) Radionuclide naturale; (2) Radionuclide artificiale; (3) MCR= minima concentrazione rilevabile: la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rivelata ma non necessariamente quantificata in condizioni ben specificate.
I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P = 95% ed un fattore di copertura k = 2.
Tempo di conteggio spettrometria γ: 70000 s.

Il RPA
Dott.ssa Santina Marguccio

Il Responsabile del Laboratorio
Dott.ssa Giovanna Belmusto

REPORT FOTOGRAFICO

Misure radiometriche – Comune di Siderno – 01 dicembre 2016

Area N. 2