



**RELAZIONE N. R09/'16 del 18/02/2016**  
**INDAGINE RADIOMETRICA IN LOCALITA' BERNALDA -**  
**SPIAGGIA DI METAPONTO**

In seguito all'articolo del 12/01/2016 pubblicato sul quotidiano on-line Basilicata24 e trasmesso via PEC all'ARPAB in pari data, in merito ad alcuni dati radiometrici riscontrati sulla spiaggia di Metaponto in presenza di "sabbia nera", questo Ufficio ha effettuato un sopralluogo in data 13/01/2016 nell'area indicata. A tal merito sono successivamente pervenute le richieste rispettivamente dal Corpo Forestale dello Stato – Comando di Scanzano Jonico e dal Comando NOE di Potenza.

In tale occasione il personale si è recato sulla spiaggia del litorale di Metaponto, dalla zona centrale del lungomare di Metaponto Lido (**punto 5** in tabella allegata) fino al **punto 2**, verso la foce del fiume Basento. I punti di osservazione sono descritti in Tabella 1 allegata. Nella suddetta zona centrale (punto 5) la sabbia risultava uniformemente chiara, mentre in altre aree dello stesso litorale vi erano zone più o meno estese ove la sabbia era notevolmente più scura. Sono stati effettuati rilievi radiometrici e campionamenti sia nella zona "di normalità" (punto 5), da considerare quale "fondo ambientale" (*range di riferimento*) per il rateo di dose gamma e quale campione di "bianco" per i campionamenti di sabbia, sia in quattro aree con presenza di sabbia "scura".

In ciascuna delle zone indicate sono stati misurati i livelli di rateo di dose gamma ambientale (in termini di "dose ambientale equivalente  $H^*(10)$ "), mediante lo strumento AUTOMESS con sonda a scintillatore, mod. 6150 AD-b/H. I relativi dati di misura sono riportati in sintesi nella **Tabella 1** allegata. Nelle stesse aree, ed in particolare nei punti le cui coordinate geografiche sono riportate nella stessa Tabella, è stato altresì prelevato un campione di sabbia, di cui quello prelevato nel punto 5 rappresenta il "bianco", e gli altri quattro sono rappresentativi di quelli di colorazione scura (*avendo cercato di escludere il più possibile la sabbia "chiara" da tali campioni*). I campioni sono stati successivamente analizzati nel laboratorio di questo ufficio, al fine di verificare le concentrazioni dei principali radionuclidi, sia artificiali che naturali, tramite analisi di spettrometria gamma a basso fondo. I principali risultati delle analisi di laboratorio sono riportati in **Tabella 2** allegata. Inoltre, gli stessi campioni sono stati di seguito forniti all'ufficio Suolo e Rifiuti del Dipartimento ARPAB di Matera, per consentirne anche delle analisi chimiche.

A.R.P.A.B. - Ufficio Centro Regionale Radioattività

Dirigente dr.ssa Carmela P. Fortunato tel. 0835225415 e-mail: [carmela.fortunato@arpab.it](mailto:carmela.fortunato@arpab.it)  
Dipartimento Provinciale di Matera – via dell'Industria snc, 75100 MATERA – Fax 0835 225409 C.F./P.IVA 01318260765



### **Risultati radiometrici**

Per quanto attiene ai dati radiometrici misurati nelle aree esaminate, nelle condizioni presenti al momento del sopralluogo e nei punti di osservazione, i livelli di “rateo di dose gamma ambientale” rilevati in data 13/01/2016 sono risultati largamente variabili e quelli rilevati in prossimità dei punti 2 e 3 sono risultati sostanzialmente più alti rispetto ai corrispondenti livelli del **fondo ambientale della zona** [il cui valore **medio** si può assumere compreso nel range da 70 a 120 nSv/h]. In ogni caso, poiché le misure radiometriche in campo, nella fattispecie puntuali e di breve durata, effettuate in ambiente aperto, sono influenzate dalle condizioni ambientali intorno ai rispettivi punti di misura (tra cui la distribuzione spaziale e la quantità dei diversi materiali circostanti), esse costituiscono soltanto delle misure indicative. Si ritiene opportuno considerare più rappresentative le analisi radiometriche eseguite in laboratorio sui campioni prelevati.

I risultati delle analisi eseguite in laboratorio sui cinque campioni di **sabbia**, i cui esiti sono riportati in **tabella n. 2** allegata, evidenziano quanto segue:

- i livelli di concentrazione dei radionuclidi artificiali esaminati risultano tutti inferiori alle MAR (Minime Attività **Rilevabili**), tranne una minima quantità di Cs-137 proprio nel campione di “bianco” (C5), che denota la “normalità” della sabbia ivi presente, dato che il Cs-137 è ancora ubiquitario dopo l’incidente di Chernobyl; tale valore è confrontabile con quelli normalmente riscontrati nella matrice sabbia anche in altri punti della rete di monitoraggio ARPAB;
- per quanto riguarda i radionuclidi naturali, nella stessa tabella 2 sono riportati i valori misurati per alcuni radionuclidi rappresentativi delle serie naturali dell’U-238 e del Th-232 (*non sono riportati quelli della serie dell’U-235 in quanto meno “abbondante” in natura, rispetto a quella dell’U-238*): le concentrazioni misurate nel campione **C5** risultano confrontabili con quelle normalmente riscontrate nella matrice sabbia nei punti di campionamento della rete di monitoraggio ARPAB (di cui uno si trova proprio c/o il lungomare di Metaponto); in particolare dai dati storici di monitoraggio di questo ufficio nella sabbia del litorale in questione risultano concentrazioni dei suddetti radionuclidi naturali al massimo intorno a **10-20 Bq/kg**;
- nei quattro campioni di sabbia “scura”, invece, le concentrazioni dei radionuclidi naturali esaminati risultano di un ordine di grandezza maggiori; in particolare, nel campione **C3** (ove sono state riscontrate le concentrazioni più alte di radionuclidi naturali, *presumibilmente a causa di una minore miscelazione con la sabbia chiara*) i radionuclidi della serie del Th-232 evidenziano una concentrazione di circa **600 Bq/kg**, mostrando anche un sostanziale “equilibrio” tra i discendenti Ac-228, Bi-212 e Pb-212.

A.R.P.A.B. - Ufficio Centro Regionale Radioattività

Dirigente dr.ssa Carmela P. Fortunato tel. 0835225415 e-mail: [carmela.fortunato@arpab.it](mailto:carmela.fortunato@arpab.it)

Dipartimento Provinciale di Matera – via dell’Industria snc, 75100 MATERA – Fax 0835 225409 C.F./P.IVA 01318260765



### **Riferimento normativo**

Per i materiali contenenti NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials), *che generalmente non sono considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali che possono comportare un aumento dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti*, la normativa vigente prevede degli adempimenti di radioprotezione per le **attività lavorative** con particolari sorgenti NORM (materie prime, prodotti o residui di lavorazione), di cui all'Allegato I-bis del **D.Lgs. 230/95 e s.m.i.** Nella fattispecie, presumendo che non trattasi di **materie prime, prodotti o residui di lavorazione** rilasciati da tali attività, il livello di riferimento (per la concentrazione dei suddetti radionuclidi), è quello generale indicato dalla stessa normativa, pari a **1 Bq/g**, ovvero pari a **1000 Bq/kg**.

### **Conclusioni**

Poiché i livelli di concentrazione misurati nei campioni di sabbia "scura" risultano inferiori al suddetto livello di riferimento (*pur considerando le condizioni di applicazione per le "miscele di radionuclidi"*, di cui all'Allegato I del D.Lgs. 241/2000), dalla presente indagine radiometrica **non emergono situazioni di rilevanza radiologica**.

In ogni caso, considerando che la matrice sabbia, così come altre matrici tra cui il terreno e alcuni materiali da costruzione, è caratterizzata da una specifica radioattività naturale in relazione alla natura (sabbia vulcanica, pozzolana, roccia sedimentata, minerali fosfatici, etc.) e alla provenienza della materia prima (litologia e altre caratteristiche geologiche del luogo di origine), il diverso contenuto di attività dei radionuclidi naturali nella sabbia "scura" in esame denota una presumibile diversa natura della matrice di che trattasi, almeno dal punto di vista radiometrico.

L'esito delle analisi chimiche sarà trasmesso dall'ufficio Suolo e Rifiuti del Dipartimento ARPAB di Matera.

Il Dirigente dell'Ufficio  
(*dr.ssa Carmela P. Fortunato*)

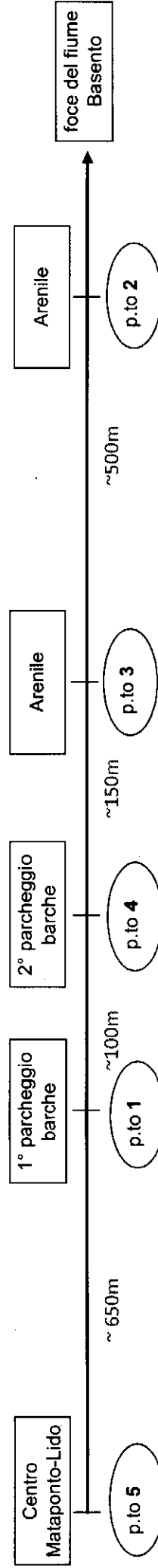
A.R.P.A.B. - Ufficio Centro Regionale Radioattività

Dirigente **dr.ssa Carmela P. Fortunato** tel. 0835225415 e-mail: **carmela.fortunato@arpab.it**  
Dipartimento Provinciale di Matera – via dell'Industria snc, 75100 MATERA – Fax 0835 225409 C.F./P.IVA 01318260765

TABELLA 1. RILIEVI RADIOMETRICI - LOCALITA' \_Spiaggia Metaponto\_\_\_; DATA \_13/01/2016\_\_\_\_\_

ID Punto	Coordinate Geografiche		Misure Rateometro gamma (*)		Campionamenti			Annotazioni	
	Lat(deg) (xx°yy'z.zz")	Lon(deg) (xx°yy'z.zz")	Rateo y Medio (nSv/h)	Max Rateo y (nSv/h)	Altezza dal terreno (cm)	matrice	denominaz. Campione		profondità [cm]
1	40° 21' 15,5"	16° 49' 58,6"	131	160	80-100	Sabbia "scura"	C 1	< 5	in prossimità 1° parcheggio Barche
2	40° 21' 01,8"	16° 49' 46,3"	406	430	80-100	Sabbia "scura"	C 2	< 5	Arenile
3	40° 21' 04,2"	16° 49' 48,8"	241	260	80-100	Sabbia "scura"	C 3	< 5	Arenile
4	40° 21' 07,8"	16° 49' 51,4"	151	160	80-100	Sabbia "scura"	C 4	< 5	in prossimità 2° parcheggio Barche
5	40° 21' 33,3"	16° 50' 12,3"	81	95	80-100	Sabbia	C 5	< 5	Metaponto Centro Lido ("bianco")

(\*) Strumentazione AUTOMESS con doppia modalità operativa Geiger-Muller e scintillatore organico [minima dose rilevabile 10 nSv/h e risoluzione 1 nSv/h; errore statistico ≤ 5%]



"bianco"

**TABELLA 2. ESITO ANALISI DI SPETTROMETRIA GAMMA SU 5 CAMPIONI DI "SABBIA" PRELEVATI SULLA SPIAGGIA DI METAPONTO IN DATA 13/01/2016**

N° camp. Registro CRR	Denomin. Campione (v. Tab. 1)	Coordin. Geografiche		DATI ANALITICI (SPETTROMETRIA GAMMA)							Annotazioni
		Latitudine	Longitudine	Nuclide	(se < MAR)	Attività specifica misurata	Unità di misura	Incertezza (2 $\sigma$ stessa unità di misura)			
1	C1	40° 21' 15,5"	16° 49' 58,6"	Co-60	<	1,43E-01	Bq/kg		radionuclidi artificiali		
				I-131	<	2,21E-01	Bq/kg				
				Cs-134	<	2,16E-01	Bq/kg				
				Cs-137	<	2,59E-01	Bq/kg				
				Am-241	<	4,27E+00	Bq/kg				
				Be-7	<	1,88E+00	Bq/kg				
				K-40		1,12E+02	Bq/kg	9,63E+00		radionuclidi primordiale/cosmogenico (ubiquitari-fondo ambientale)	
				Pb-214		1,03E+02	Bq/kg	1,36E+01			
				Bi-214		9,41E+01	Bq/kg	8,39E+00			
				Ra-226		9,59E+01	Bq/kg	1,23E+01			radionuclidi naturali della Serie U-238
Th-234		6,69E+01	Bq/kg	1,31E+01							
2	C2	40° 21' 01,8"	16° 49' 46,3"	Pb-212		2,17E+02	Bq/kg	2,87E+01	radionuclidi naturali della Serie Th-232		
				Bi-212		2,33E+02	Bq/kg	2,01E+01			
				Ac-228		2,24E+02	Bq/kg	1,87E+01	radionuclidi artificiali		
				Co-60	<	1,60E-01	Bq/kg				
				I-131	<	2,99E-01	Bq/kg				
				Cs-134	<	2,25E-01	Bq/kg				
				Cs-137	<	2,18E-01	Bq/kg				
				Am-241	<	4,78E+00	Bq/kg				
				Be-7		3,88E+00	Bq/kg	1,37E+00		radionuclidi primordiale/cosmogenico (ubiquitari-fondo ambientale)	
				K-40		9,78E+01	Bq/kg	8,51E+00			
Pb-214		1,72E+02	Bq/kg	2,27E+01							
Bi-214		1,55E+02	Bq/kg	1,38E+01	radionuclidi naturali della Serie U-238						

**TABELLA 2. ESITO ANALISI DI SPETTROMETRIA GAMMA SU 5 CAMPIONI DI "SABBIA" PRELEVATI SULLA SPIAGGIA DI METAPONTO IN DATA 13/01/2016**

N° camp. Registro CRR	Denomin. Campione (v. Tab. 1)	Coordin. Geografiche		DATI ANALITICI (SPETTROMETRIA GAMMA)						Annotazioni
		Latitudine	Longitudine	Nuclide	(se < MAR)	Attività specifica misurata	Unità di misura	Incertezza (2 σ stessa unità di misura)		
2	C2			Ra-226	<	1,53E+02	Bq/kg	1,89E+01	radionuclidi naturali della Serie U-238	
				Th-234	<	7,64E+01	Bq/kg	2,71E+01		
				Pb-212	<	2,87E+02	Bq/kg	3,80E+01		
				Bi-212	<	3,07E+02	Bq/kg	2,63E+01		
				Ac-228	<	2,92E+02	Bq/kg	2,44E+01		
				Co-60	<	2,08E-01	Bq/kg	3,00E+00		
3	C3	40° 21' 04,2"	16° 49' 48,8"	I-131	<	2,45E-01	Bq/kg	4,00E+00	radionuclidi naturali della Serie Th-232	
				Cs-134	<	3,65E-01	Bq/kg	5,00E+00		
				Cs-137	<	4,31E-01	Bq/kg	6,00E+00		
				Am-241	<	8,45E-01	Bq/kg	7,00E+00		
				Be-7	<	4,87E+00	Bq/kg	1,92E+00		
				K-40	<	5,59E+01	Bq/kg	5,44E+00		
4	C4	40° 21' 07,8"	16° 49' 51,4"	Pb-214	<	3,36E+02	Bq/kg	2,87E+01	radionuclidi primordiale/cosmogonico (ubiquitari-fondo ambientale)	
				Bi-214	<	3,32E+02	Bq/kg	2,98E+01		
				Ra-226	<	2,48E+02	Bq/kg	2,27E+01		
				Th-234	<	1,65E+02	Bq/kg	1,54E+01		
				Pb-212	<	5,43E+02	Bq/kg	4,68E+01		
				Bi-212	<	6,23E+02	Bq/kg	5,29E+01		
				Ac-228	<	5,90E+02	Bq/kg	4,94E+01	radionuclidi naturali della Serie U-238	
				Co-60	<	8,28E-02	Bq/kg			
				I-131	<	1,75E-01	Bq/kg			
				Cs-134	<	2,19E-01	Bq/kg			
				Cs-137	<	2,60E-01	Bq/kg		radionuclidi naturali della Serie Th-232	
					<					
					<					radionuclidi artificiali

**TABELLA 2. ESITO ANALISI DI SPETTROMETRIA GAMMA SU 5 CAMPIONI DI "SABBIA" PRELEVATI SULLA SPIAGGIA DI METAPONTO IN DATA 13/01/2016**

N° camp. Registro CRR	Denomin. Campione (v. Tab. 1)	Coordin. Geografiche		DATI ANALITICI (SPETTROMETRIA GAMMA)						Annotazioni
		Latitudine	Longitudine	Nuclide	(se < MAR)	Attività specifica misurata	Unità di misura	Incertezza (2 $\sigma$ stessa unità di misura)		
4	C4			Am-241	<	6,11E-01	Bq/kg		radionuclidi artificiali	
				Be-7		2,75E+00	Bq/kg	1,23E+00	radionuclidi primordiale/cosmogenico (ubiquitari-fondo ambientale)	
				K-40		1,26E+02	Bq/kg	1,08E+01		
				Pb-214		1,16E+02	Bq/kg	9,91E+00		
				Bi-214		1,10E+02	Bq/kg	9,94E+00		
				Ra-226		8,87E+01	Bq/kg	8,86E+00		
				Th-234		7,60E+01	Bq/kg	8,00E+00		
				Pb-212		2,00E+02	Bq/kg	1,73E+01		
				Bi-212		2,31E+02	Bq/kg	1,99E+01		
				Ac-228		2,16E+02	Bq/kg	1,81E+01		
				Co-60	<	6,33E-02	Bq/kg			
				I-131	<	7,46E-02	Bq/kg			
				Cs-134	<	7,24E-02	Bq/kg			
Cs-137		1,29E-01	Bq/kg	6,42E-02						
Am-241	<	1,65E-01	Bq/kg							
5	C5 - "Bianco"	40° 21' 33,3"	16° 50' 12,3"	Be-7		1,25E+00	Bq/kg	5,40E-01	radionuclidi primordiale/cosmogenico (ubiquitari-fondo ambientale)	
				K-40		1,85E+02	Bq/kg	1,57E+01		
				Pb-214		5,98E+00	Bq/kg	5,63E-01		
				Bi-214		6,30E+00	Bq/kg	6,27E-01		
				Ra-226		3,32E+00	Bq/kg	1,64E+00		
				Th-234		6,60E+00	Bq/kg	1,90E+00		
				Pb-212		6,60E+00	Bq/kg	6,00E-01		
				Bi-212		7,40E+00	Bq/kg	1,50E+00		

**TABELLA 2. ESITO ANALISI DI SPETTROMETRIA GAMMA SU 5 CAMPIONI DI "SABBIA" PRELEVATI SULLA SPIAGGIA DI METAPONTO IN DATA 13/01/2016**

N° camp. Registro CRR	Denomin. Campione (v. Tab. 1)	Coordin. Geografiche		DATI ANALITICI (SPETTROMETRIA GAMMA)					Annotazioni
		Longitudine	Latitudine	Nuclide	(se < MART)	Attività specifica misurata	Unità di misura	Incertezza (2 $\sigma$ stessa unità di misura)	
5	C5 - "Bianco"			Ac-228		6,40E+00	Bq/kg	7,00E-01	della Serie Th-232

(\*) M.A.R. = Minima concentrazione di radioattività rilevabile (in relazione ai sistemi e alle metodiche di misura).

Il Fisico Analista

(Dr. Michele Epifani)