

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 00</i>
GR RS 01176 ETQ-00064613	A	RG - Rapporti (generale)	RS* - Radioprotezione e sicurezza	Data 08/02/2017
Centrale / Impianto:	Sito di Garigliano - Radioprotezione e Sicurezza			
Titolo Elaborato:	Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016			
Rev. 00				
<i>Timbri e firme per responsabilità di legge</i>				
Autorizzato				
.....				
DCE-GAR Esposito M.	DCE-GAR Vizzaccaro A. DCE-GAR Licusati C. DCE-GAR Pisciotta F. ING Iezzi S. DCE-GAR Ferrara M.	DCE-GAR Ledda M.	DCE-GAR Maio V.	DCE-GAR Scolamacchia F.
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benestare	Autorizzazione all'uso

PROPRIETA'

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE

Scolamacchia F.

Pubblico

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata
 Il presente elaborato è di proprietà di Sogin S.p.A. È fatto divieto a chiunque di procedere, in qualsiasi modo e sotto qualsiasi forma, alla sua riproduzione, anche parziale, ovvero di divulgare a terzi qualsiasi informazione in merito, senza autorizzazione rilasciata per scritto da Sogin S.p.A.

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei
Controlli Radiometrici relativi al
Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00

**INDICE GENERALE**

1	PREMESSA E SCOPO	3
2	RIFERIMENTI.....	3
3	PROGRAMMA DI SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITA' AMBIENTALE	4
4	Concentrazione di minima attività rilevabile.....	6
5	RISULTATI DEI MONITORAGGI AMBIENTALI	8
5.1	MATRICE: ARIA.....	8
5.2	DOS E AMBIENTALE	10
5.2.1	Esiti dei controlli Capannine Radiometriche.....	10
5.2.2	Esiti dei controlli radiometrici sul sito dell'impianto	11
5.3	MATRICE: FALL – OUT NELL'ACQUA PIOVANA.....	13
5.4	MATRICE: ACQUA DI SUPERFICIE.....	14
5.5	MATRICE: SUOLO E SOTTOSUOLO “TERRENO”	15
5.6	MATRICE: SUOLO E SOTTOSUOLO “ERBA”	16
5.7	MATRICE: ACQUA DI FALDA E POZZO DI CENTRALE.....	17
5.8	MATRICE: S EDIMENTI FLUVIALI E SABBIA DI MARE	19
5.9	MATRICE: S EDIMENTI FLUVIALI.....	20
5.10	MATRICE: PESCI DI FIUME - MITILI GOLFO DI GAETA	21
5.11	MATRICE: MOZZARELLA - LATTE MUCCA E BUFALA – CARNE BOVINA	22
5.12	MATRICE: ACQUA DI FIUME	23
5.13	MATRICE: ACQUA DI MARE.....	24
5.14	MATRICE: VEGETALI IRRIGATI E FRUTTA	25

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00



1 PREMESSA E SCOPO

La Prescrizione Gestionale n. 2.10 del corpo Prescrittivo allegato al Decreto di autorizzazione alla Disattivazione della Centrale prescrive che, con frequenza semestrale, debbano essere trasmessi all'ISPRA ed alla Regione Campania i risultati dei monitoraggi ambientali e dei controlli radiometrici eseguiti sul sito dell'Impianto del Garigliano e nel territorio adiacente.

Scopo del presente documento è presentare i risultati di tali misure [1] [2] [3] relativamente al secondo semestre dell'anno 2016 effettuate in conformità al Programma della Sorveglianza della Radioattività Ambientale approvato da ISPRA [4].

2 RIFERIMENTI

1. Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 28.09.2012 "Società Sogin SpA Centrale del Garigliano – Autorizzazione alla Disattivazione ai sensi dell'art. 55 del D.L.vo n. 230/95 e s.m.i. e dell'art. 24 c. 4, del D. L. n. 1/12, convertito con modificazioni nella L. n. 27/12);
2. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale "Doc. ISPRA-RIS-GARIGLIANO-AP-PGT-01/2012" Centrale Nucleare del Garigliano – Prescrizioni per la Disattivazione" settembre 2012" Allegato n. 1 al Decreto autorizzativo alla Disattivazione;
3. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale "Doc. ISPRA-RIS-GARIGLIANO-AP-PdD-01/2012 "Centrale Nucleare del Garigliano - Elenco delle attività rilevanti per la sicurezza nucleare e la radioprotezione - settembre 2012, Allegato n. 2 al Decreto autorizzativo alla Disattivazione;
4. Documento Sogin GR RS 00610 "Programma di Sorveglianza della Radioattività Ambientale per la Disattivazione dell'Impianto del Garigliano" rev. 02;
5. Documento Sogin GR DR 00 165 "Norme di Sorveglianza per la Disattivazione della Centrale del Garigliano" rev. 01;
6. Documento Sogin GR RS 00067 "Procedura di Sorveglianza n. 3.11.a – "Scarichi radioattivi – Effluenti liquidi" rev. 03;
7. Documento Sogin GR RS 00068 "Procedura di Sorveglianza n. 3.11.b – "Scarichi radioattivi – Effluenti aeriformi" rev. 02;
8. Documento Sogin GR RS 00608 "Corografia dei punti di campionamento per il Programma della Sorveglianza della Radioattività Ambientale" - rev.03;
9. Documento Sogin GR RS 00396 "Controlli ordinari per la sorveglianza di radioprotezione" - rev.05;
10. Documento Sogin GR RS 00231 "Definizione dei livelli di riferimento delle matrici ambientali" – rev. 02.

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei
Controlli Radiometrici relativi al
Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00



3 PROGRAMMA DI SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITA' AMBIENTALE

Di seguito si riportano le tabelle contenenti i risultati delle misure previste dal Programma della Sorveglianza della Radioattività Ambientale, approvato da ISPRA con prescrizione di integrazioni, nel mese di giugno 2013 e dei controlli radiometrici di dose rilevati lungo la recinzione dell'Impianto.

Per comodità di lettura, si riporta, nella Tabella n.1, la sintesi del Programma di Sorveglianza Ambientale rinviando, per una lettura esaustiva, ai documenti di riferimento [3] [4].

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



MATRICE	ARIA	ACQUA DI SUPERFICIE	PESCE DI FIUME	SABBIA DI MARE	SEDIMENTI	ACQUA DI MARE	ACQUA DI FALDA	TERRENO	ERBA	VEGETALI E FRUTTA	CARNE LATTE MOZZARELLA	PESCE DI MARE	MITILI	FALL-OUT	DOSE
N° campionamenti	4	12	1	4	10	2	16	6	6	5	4	1	1	1	4
Frequenza campionamento	Continua	Giornaliero Settimanale Semestrale	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Continuo	Continuo
Frequenza analisi	Settimanale Mensile	Mensile Semestrale	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Mensile	Mensile
Tipologia di analisi	Beta totale + Spettrometria γ	Spett. γ	Spett. γ	Spett. γ	Spett. γ α totale, spett. α,	Spett. γ	Spett. γ, spett. α, α totali, ³ H ⁹⁰ Sr	Spett. γ	Spett γ	Spett γ	Spett. γ + Sr-90 / β totale su latte	Spett. γ	Spett. γ	³ H + Beta tot + Spett. γ	Letture dosimetri

Tabella n. 1 – Riepilogo del Programma della Sorveglianza della Radioattività Ambientale

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



4 CONCENTRAZIONE DI MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE

Nella Tabella n. 2 si indicano i valori di concentrazione di Minima Attività Rilevabile (MDC).

Matrice	N° Punti di prelievo	Denominazione e/o ubicazione	Frequenza del prelievo	Frequenza di misura	Tipo di misura	MDC	Unità di misura
Aria	4	Capannine	Continuo	Settimanale Mensile	β totale ⁷ Be ⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs	6,11E-04 6,95E-05 6,17E-06 7,73E-06 7,01E-06	Bq/m³
Fall out	3	Nell'area del sito	Mensile	Mensile	β totale ⁷ Be ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K ⁶⁰ Co ³ H	5,25E-01 6,30E+00 1,09E+00 1,03E+00 3,15E+01 9,13E-01 3,07E+01	Bq/m²
Acqua di superficie	2	Canale scarico Opera di presa	Giornaliero Settimanale	Mensile Semestrale	⁴⁰ K ⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs	6,24E-02 2,05E-04 4,67E-03 2,03E-04	Bq/l
Terreno	6	Settore Nord-Est Settore Sud-Ovest	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	2,87E-02 3,90E-02 5,93E-02 7,25E+00	Bq/Kg
Erba	6	Settore Nord-Est Settore Sud-Ovest	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	1,43E-01 1,49E-01 1,51E-01 5,47E+01	Bq/Kg
Acqua di falda Pozzo Centrale	16	Pozzi piezometrici Pozzo Centrale	Semestrale	Semestrale	³ H ⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K ⁹⁰ Sr α totale ²³⁸ Pu ^{239/240} Pu ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm ²⁴¹ Pu	5,28E+00 4,41E-02 3,10E-01 3,90E-02 3,52E+00 5,46E-02 2,34E-02 2,43E-03 2,43E-03 4,87E-03 1,90E-03 1,23E+00	Bq/l
Sedimenti fluviali	2	F. Garigliano a monte sito	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	1,11E-02 2,19E-02 2,84E-02 8,52E-01	Bq/Kg
	8	F. Garigliano a valle sito	Semestrale	Semestrale	α totale ²³⁸ Pu ^{239/240} Pu ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm ²⁴¹ Pu	2,56E+01 7,05E-02 5,45E-02 1,17E+00 5,38E-01 3,95E+01	
Sabbia di mare	4	Sabbia Mare Tirreno prossimità foce del fiume Garigliano	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	3,51E-02 6,56E-02 7,41E-02 3,76E+00	Bq/Kg
Pesce di fiume Pesce di mare	2	Tratto di fiume a valle sito	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	7,93E-03 9,91E-03 8,67E-03 3,04E-01	Bq/Kg
Mitili Golfo di Gaeta	1	Golfo di Gaeta	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹³⁴ Cs ⁴⁰ K	3,52E-02 4,31E-02 3,65E-02 1,71E+00	Bq/Kg

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei
Controlli Radiometrici relativi al
Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00



Carne bovina Mozzarella	1	Rivenditore locale	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co	6,96E-03	Bq/Kg
					¹³⁷ Cs	7,06E-03	
Latte bufala Latte mucca	1	Rivenditore locale	Semestrale	Semestrale	¹³⁴ Cs	6,30E-03	Bq/l
					⁴⁰ K	3,11E-01	
Acqua di mare	2	Acqua Mare Tirreno	Semestrale	Semestrale	β totale	4,55E+00	Bq/l
					⁹⁰ Sr	2,23E-01	
Acqua di fiume	8	A valle della Centrale	Semestrale	Semestrale	⁶⁰ Co	1,77E-02	Bq/l
					¹³⁷ Cs	2,32E-02	
Vegetali irrigate e frutta	5	Zone limitrofe la Centrale	Semestrale	Semestrale	¹³⁴ Cs	1,82E-02	Bq/Kg
					⁴⁰ K	6,52E-01	

Tabella n. 2 – Concentrazione di Minima Attività Rilevabile (MDC)

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176
	Rev.00



5 RISULTATI DEI MONITORAGGI AMBIENTALI

5.1 **MATRICE: ARIA**

Nella Tabella n. 3 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma delle quattro Capannine Radiometriche:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Risultati (Bq/m ³)			
		¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁷ Be
Capannina n°1	Luglio	< MDC	< MDC	< MDC	6,41E-02
	Agosto	< MDC	< MDC	< MDC	5,68E-02
	Settembre	< MDC	< MDC	< MDC	5,98E-02
	Ottobre	< MDC	< MDC	< MDC	9,26E-04
	Novembre	< MDC	< MDC	< MDC	9,07E-04
	Dicembre	< MDC	< MDC	< MDC	1,00E-03
Capannina n°2	Luglio	< MDC	< MDC	< MDC	6,77E-02
	Agosto	< MDC	< MDC	< MDC	4,58E-02
	Settembre	< MDC	< MDC	< MDC	5,67E-02
	Ottobre	< MDC	< MDC	< MDC	7,66E-04
	Novembre	< MDC	< MDC	< MDC	8,09E-04
	Dicembre	< MDC	< MDC	< MDC	1,18E-03
Capannina n°3	Luglio	< MDC	< MDC	< MDC	4,76E-02
	Agosto	< MDC	< MDC	< MDC	5,52E-02
	Settembre	< MDC	< MDC	< MDC	3,83E-02
	Ottobre	< MDC	< MDC	< MDC	9,67E-04
	Novembre	< MDC	< MDC	< MDC	8,14E-04
	Dicembre	< MDC	< MDC	< MDC	7,86E-04
Capannina n°4	Luglio	< MDC	< MDC	< MDC	6,70E-02
	Agosto	< MDC	< MDC	< MDC	5,33E-02
	Settembre	< MDC	< MDC	< MDC	1,20E-03
	Ottobre	< MDC	< MDC	< MDC	8,83E-04
	Novembre	< MDC	< MDC	< MDC	7,56E-04
	Dicembre	< MDC	< MDC	< MDC	3,54E-04

Tabella n. 3 - Spettrometria γ - Matrice Aria

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



Nella Tabella n. 4 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori beta totali delle quattro Capannine Radiometriche:

Risultati beta totale (Bq/m³)				
Periodo di Prelievo	Cap.n°1	Cap.n°2	Cap.n°3	Cap.n°4
Luglio	1,07E-03	1,17E-03	1,38E-03	1,21E-03
Agosto	8,73E-04	9,58E-04	1,29E-03	9,43E-04
Settembre	1,20E-03	1,61E-03	1,35E-03	1,40E-03
Ottobre	1,01E-03	1,06E-03	1,27E-03	1,49E-03
Novembre	1,29E-03	7,62E-04	8,46E-04	8,73E-04
Dicembre	1,09E-03	1,08E-03	1,31E-03	1,11E-03

Tabella n. 4 - Beta Totale - Matrice Aria

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	--



5.2 DOSE AMBIENTALE

5.2.1 ESITI DEI CONTROLLI CAPANNINE RADIOMETRICHE

Nella Tabella n. 5 si riportano i risultati dell'integrale delle misure di dose gamma in aria delle quattro Capannine Radiometriche, al lordo dei dosimetri testimoni.

Integrale di dose (μSv)				
Mese	Cap. n° 1	Cap. n° 2	Cap. n° 3	Cap. n° 4
Luglio	93	95	71	127
Agosto	69	64	104	141
Settembre	102	106	87	145
Ottobre	87	82	89	101
Novembre	132	132	136	127
Dicembre	121	126	123	160

Tabella n. 5 – Dose gamma - Matrice Aria

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei
Controlli Radiometrici relativi al
Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00



5.2.2 ESITI DEI CONTROLLI RADIOMETRICI SUL SITO DELL'IMPIANTO

I dati di cui al presente paragrafo, benché non riguardanti la radioattività ambientale e come tali non previsti dal relativo Programma di Sorveglianza Ambientale [4], attengono agli esiti dei controlli radiometrici sul sito dell'impianto.

Nella Tabella n.6 si riportano i risultati dei controlli radiometrici relativi a dosimetri ubicati all'esterno dell'impianto lungo la seconda recinzione; tali dosimetri misurano l'integrale di dose mediante il metodo TLD al lordo dei dosimetri testimoni.

Integrale di dose (μSv)								
Punto Mappa	1	2	3	4	5	6	7	8
Luglio	91	103	102	104	114	127	101	92
Agosto	103	116	119	110	113	124	112	101
Settembre	116	95	112	115	118	125	106	120
Ottobre	90	98	99	93	93	98	92	87
Novembre	127	136	139	136	144	160	141	130
Dicembre	120	129	124	128	140	157	139	125

Tabella n. 6 – Dose gamma - Recinzione Impianto

RAPPORTO

Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei
Controlli Radiometrici relativi al
Secondo Semestre 2016

ELABORATO

GR RS 01176

Rev.00



Nella Figura n.1 mostrata di seguito si riporta l'ubicazione dei suddetti dosimetri.



Figura n.1 - Ubicazione dosimetri - Recinzione Impianto

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



5.3 MATRICE: FALL – OUT NELL’ACQUA PIOVANA

Nella Tabella n. 7 si riportano i risultati delle misure di Fall – out nell’acqua piovana:

Punto Prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Precipitazioni (mm)	Risultati (Bq/m ²)						
			β totale	⁷ Be	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁴⁰ K	³ H
Area Centrale	Luglio	33,58	1,89E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	Agosto	5,15	1,32E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	Settembre	85,10	5,04E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	Ottobre	152,45	3,82E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	Novembre	131,00	3,08E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	Dicembre	33,50	3,72E+00	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC

Tabella n. 7 - Matrice "Acqua": Fall-out (in termini di deposizione al suolo)

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



5.4 MATRICE: ACQUA DI SUPERFICIE

Nella Tabella n. 8 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma per i campioni prelevati all'Opera di Presa e al Canale di Scarico della Centrale:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Risultati (Bq/l)			
		⁶⁰ Co	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs
Opera di Presa della Centrale	2°Semestre	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
Canale di Scarico della Centrale	Luglio	< MDC	< MDC	3,13E-02	< MDC
	Agosto	< MDC	< MDC	1,76E-01	< MDC
	Settembre	< MDC	< MDC	4,44E-02	< MDC
	Ottobre	< MDC	< MDC	1,06E-02	< MDC
	Novembre	< MDC	< MDC	5,73E-03	< MDC
	Dicembre	< MDC	8,52E-02	1,84E-02	< MDC

Tabella n. 8 - Matrice "Acqua" : Opera di Presa e Restituzione

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176 Rev.00



5.5 MATRICE: SUOLO E SOTTOSUOLO "TERRENO"

Nella Tabella n. 9 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma per i campioni di terreno:

Zona di prelievo	Distanza dalla Centrale	Coordinate Punto Prelievo	Risultati (Bq/Kg)			
			⁶⁰ Co	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs
Settore Nord-Est	500 m	N 41°15' 47,95" E 13° 50' 7,91"	< MDC	1,88E+02	5,05E-01	< MDC
	2000 m	N 41°16' 15,32" E 13° 51' 4,30"	< MDC	2,03E+02	6,84E-01	< MDC
	5000 m	N 41°17' 19,60" E 13° 52' 45,78"	< MDC	3,11E+03	9,28E+00	< MDC
Settore Sud-Ovest	500 m	N 41°15' 17,82" E 13° 49' 46,45"	< MDC	1,06E+03	5,72E+00	< MDC
	2000 m	N 41°14' 33,89" E 13° 40' 11,10"	< MDC	2,80E+03	8,00E+00	< MDC
	5000 m	N 41°14' 9,30" E 13° 47' 8,49"	< MDC	3,32E+03	5,57E+00	< MDC

Tabella n. 9 - Matrice "Terreno"

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



5.6 MATRICE: SUOLO E SOTTOSUOLO "ERBA"

Nella Tabella n. 10 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma per i campioni di erba:

Zona di prelievo	Distanza dalla Centrale	Coordinate Punto Prelievo	Risultati (Bq/Kg)			
			⁶⁰ Co	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs
Settore Nord-Est	500 m	N 41°15' 47,95" E 13° 50' 7,91"	< MDC	1,01E+02	< MDC	< MDC
	2000 m	N 41°16' 15,32" E 13° 51' 4,30"	< MDC	1,31E+03	< MDC	< MDC
	5000 m	N 41°17' 19,60" E 13° 52' 45,78"	< MDC	1,00E+03	< MDC	< MDC
Settore Sud-Ovest	500 m	N 41°15' 17,82" E 13° 49' 46,45"	< MDC	1,28E+02	< MDC	< MDC
	2000 m	N 41°14' 33,89" E 13° 40' 11,10"	< MDC	4,56E+02	< MDC	< MDC
	5000 m	N 41°14' 9,30" E 13° 47' 8,49"	< MDC	2,14E+03	< MDC	< MDC

Tabella n. 10 - Matrice "Erba"

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176 Rev.00



5.7 MATRICE: ACQUA DI FALDA E POZZO DI CENTRALE

Nella Tabella n. 11 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma e del trizio per i pozzetti piezometrici e per il Pozzo di Centrale:

	N. pozzetto	Risultati (Bq/l)				
		⁶⁰ Co	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	³ H
Pozzetti piezometrici	1	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	2	< MDC	6,11E+01	< MDC	< MDC	< MDC
	3	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	4	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	5	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	6	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	7	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	8	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	9	< MDC	1,27E+01	8,61E-01	< MDC	< MDC
	12	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	13	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	14	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	16 B	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
	17	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
18	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	
Pozzo Centrale	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	

Tabella n. 11 - Matrice "Acqua" : Pozzetti Piezometrici e Pozzo Centrale

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176
	Rev.00



Nella Tabella n. 12 si riportano i risultati delle misure di spettrometria alfa, di alfa totale e di Sr-90 effettuate per i pozzetti piezometrici e per il Pozzo di Centrale:

Punto prelievo (ubicazione)	N° pozzetto	Risultati (Bq/l)					
		Spettrometria - α				⁹⁰ Sr	α tot
		^{238-239/240} Pu	²⁴¹ Am	²⁴⁴ Cm	²⁴¹ Pu		
Pozzetti piezometrici	1	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
	2	-	-	-	-	-	< MDC
	3	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
	4	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
	5	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
	6	-	-	-	-	-	5,72E-02
	7	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
	8	-	-	-	-	-	< MDC
	9	-	-	-	-	-	< MDC
	12	-	-	-	-	-	< MDC
	13	-	-	-	-	-	< MDC
	14	-	-	-	-	-	6,33E-02
	16 B	-	-	-	-	-	< MDC
	17	-	-	-	-	-	3,85E-02
18	-	-	-	-	-	< MDC	
Pozzo Centrale		< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-

Tabella n. 12 - Matrice "Acqua" : Pozzetti Piezometrici e Pozzo Centrale

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176
	Rev.00



5.8 MATRICE: SEDIMENTI FLUVIALI E SABBIA DI MARE

Nella Tabella n. 13 si riportano i risultati delle misure dei radionuclidi emettitori gamma effettuate sui sedimenti fluviali e sulla sabbia di mare prelevata in prossimità della foce del fiume:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Identificazione campione	Risultati (Bq/kg)			
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Fiume Garigliano monte Centrale sbarramento Suio	2° Semestre	N Riva Lazio	< MDC	< MDC	4,48E-01	7,01E+01
		O Riva Campania	< MDC	< MDC	4,38E-01	7,20E+01
Fiume Garigliano a valle della Centrale	2° Semestre	A	< MDC	< MDC	2,68E-01	8,61E+01
		B	< MDC	< MDC	1,40E+01	1,07E+02
		C	< MDC	< MDC	3,82E-01	9,67E+01
		D	< MDC	< MDC	1,35E-01	8,43E+01
		E	< MDC	< MDC	< MDC	7,33E+01
		F	< MDC	< MDC	7,55E-01	8,74E+01
		G	< MDC	< MDC	2,05E-01	1,10E+02
		H	< MDC	< MDC	5,60E-02	9,02E+01
Sabbia Mare Tirreno prossimità foce del fiume Garigliano	2° Semestre	L Foce Fiume Lato Lazio	< MDC	< MDC	< MDC	3,21E+02
		Q 1km dalla Foce Lato Lazio	< MDC	< MDC	1,96E-01	4,98E+02
		M Foce Fiume Lato Campania	< MDC	< MDC	3,74E-01	6,55E+02
		P 1km dalla Foce Lato Campania	< MDC	< MDC	< MDC	4,35E+01

Tabella n. 13 – Matrice "Sedimenti Fluviali" e "Sabbia Mare "

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	---



5.9 MATRICE: SEDIMENTI FLUVIALI

Nella Tabella n. 14 si riportano i risultati delle misure di spettrometria alfa e alfa totali effettuate sui sedimenti fluviali:

Periodo di prelievo	Punto prelievo (Ubicazione)	Identificazione Campione	Risultati (Bq/kg)				
			Spettrometria α				α - totali
			²³⁸⁻²³⁹⁻²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Am	²⁴⁴ Cm	²⁴¹ Pu	-
2° Semestre	A valle della Centrale	A	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
		B	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
		C	-	-	-	-	1,54E+02
		D	-	-	-	-	1,30E+02
		E	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC	-
		F	-	-	-	-	1,83E+02
		G	-	-	-	-	2,04E+02
		H	-	-	-	-	7,29E+01
	A monte della Diga Suio	N Riva Lazio	-	-	-	-	3,89E+02
		O Riva Campania	-	-	-	-	4,05E+02

Tabella n. 14 – Matrice "Sedimenti Fluviali "

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	--



5.10 MATRICE: PESCI DI FIUME - MITILI GOLFO DI GAETA

Nella Tabella n. 15 si riportano i risultati delle misure di spettrometria gamma effettuata sui campioni di pesce e mitili:

Punto prelievo (ubicazione)	Identificazione campione	Periodo di prelievo	Risultati (Bq/kg)			
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Fiume Garigliano	Pesce Fiume (Bq/Kg)	2°Semestre	< MDC	< MDC	< MDC	1,57E+01
Foce Fiume Garigliano sbocco mare Tirreno	Pesce di mare (Bq/Kg)		< MDC	< MDC	< MDC	1,62E+01
Golfo di Gaeta	Mitili (Bq/Kg)		< MDC	< MDC	< MDC	5,17E+00

Tabella n. 15 - Matrice "Pesce" – Mitili (Golfo di Gaeta)

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176
	Rev.00



5.11 MATRICE: MOZZARELLA - LATTE MUCCA E BUFALA – CARNE BOVINA

Nella Tabella n. 16 si riportano i risultati delle misure di spettrometria gamma, Sr-90 e beta totali effettuate sui campioni di latte, mozzarella e carne bovina:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Identificazione campione	Risultati					
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	β- tot
Località Torre Fienile	2°Semestre	Latte mucca (Bq/l)	< MDC	< MDC	< MDC	1,02E+01	< MDC	4,83E+01
		Latte bufala (Bq/l)	< MDC	< MDC	< MDC	6,46E+00	< MDC	4,34E+01
Rivenditore Locale		Mozzarella (Bq/kg)	< MDC	< MDC	< MDC	7,62E-01		
Presso Macelleria Locale		Carne bovina (Bq/kg)	< MDC	< MDC	< MDC	1,85E+01		

Tabella n. 16 - Matrice " Mozzarella - Latte mucca e bufala - Carne "

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	--



5.12 MATRICE: ACQUA DI FIUME

Nella Tabella n. 17 si riportano i risultati delle misure di spettrometria gamma effettuata sui campioni di acqua di fiume:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Identificazione campione	Risultati (Bq/l)			
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Fiume Garigliano a valle della Centrale	2°Semestre	A	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		B	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		C	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		D	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		E	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		F	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		G	< MDC	< MDC	< MDC	1,86E+00
		H	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
Fiume Garigliano monte Centrale sbarramento Suio		N Riva Lazio	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC
		O Riva Campania	< MDC	< MDC	< MDC	< MDC

Tabella n.17 - Matrice " Acqua di fiume"

RAPPORTO	ELABORATO
Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	GR RS 01176 Rev.00



5.13 MATRICE: ACQUA DI MARE

Nella Tabella n. 18 si riportano i risultati delle misure di spettrometria gamma effettuate sui campioni di acqua di mare:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Identificazione campione	Risultati (Bq/l)			
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Acqua Mare Tirreno	2° Semestre	L	< MDC	< MDC	< MDC	5,26E+01
		M	< MDC	< MDC	< MDC	1,71E+01

Tabella n. 18 - Matrice " Acqua di mare"

RAPPORTO Risultati dei Monitoraggi Ambientali e dei Controlli Radiometrici relativi al Secondo Semestre 2016	ELABORATO GR RS 01176 Rev.00
--	--



5.14 MATRICE: VEGETALI IRRIGATI E FRUTTA

Nella Tabella n. 19 si riportano i risultati delle misure di spettrometria gamma effettuate sui campioni di vegetali e frutta:

Punto prelievo (ubicazione)	Periodo di prelievo	Tipologia campione	Risultati (Bq/kg)			
			⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Zone limitrofe Centrale	2° Semestre	Melanzane	< MDC	< MDC	< MDC	1,08E+01
		Mandarini	< MDC	< MDC	< MDC	9,49E+00
		Broccoli	< MDC	< MDC	< MDC	1,57E+01
		Mele	< MDC	< MDC	< MDC	6,16E+00
		Scarola	< MDC	< MDC	< MDC	1,64E+01

Tabella n. 19 - Matrice " Frutta e Verdura"