



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

# IL MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL LAZIO 2012-2014



2015

## IL MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL LAZIO 2012-2014

### Rapporto a cura di:

**ARPA Lazio**, Sezione provinciale di Viterbo, Servizio agenti fisici, aria, impianti e rischi industriali  
Silvia Paci, Giorgio Evangelisti

**ARPA Lazio**, Servizio Tecnico, Divisione atmosfera e impianti  
Alessandro Domenico Di Giosa

### RIASSUNTO

Il report descrive le attività svolte nel 2012-2014 dall'ARPA Lazio in materia di controllo della radioattività ambientale nella regione Lazio, il suo stato di attuazione rispetto al programma previsto e l'analisi dei risultati ottenuti. Il monitoraggio è finalizzato alla sorveglianza radiometrica delle matrici ambientali e alimentari.

**Parole chiave:** radiazioni ionizzanti, monitoraggio radioattività ambientale, Cesio-137, RESORAD

### Contatti autori:

silvia.paci@arpalazio.it

giorgio.evangelisti@arpalazio.it

alessandro.digiosa@arpalazio.it

ARPA Lazio – 2015



Quest'opera è distribuita con Licenza  
Creative Commons Attribuzione 3.0 Italia

**Coordinamento editoriale:** ARPA Lazio – Divisione polo didattico

**Foto di copertina:** regione Lazio, punti di campionamento e prelievo appartenenti alla rete di monitoraggio regionale e delle centrali nucleari.

Tutte le fotografie pubblicate, laddove non diversamente riportato, sono dell'archivio fotografico dell'ARPA Lazio.

**Progetto grafico e stampa:** Tiburtini - Roma

# INDICE

INTRODUZIONE.....	Pag.	5
1. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	"	7
2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO NELLA REGIONE LAZIO.....	"	9
2.1 Rateo di dose gamma .....	"	11
2.2 Particolato atmosferico.....	"	11
2.3 Acque superficiali dolci e marine .....	"	12
2.4 Sedimenti marini, lacustri e fluviali.....	"	12
2.5 Molluschi.....	"	12
2.6 Suolo .....	"	12
2.7 Acque potabili.....	"	13
2.8 Latte.....	"	13
2.9 Dieta mista .....	"	13
3. LABORATORI .....	"	15
4. RETE REGIONALE - RISULTATI.....	"	17
4.1 Rateo di dose gamma in aria.....	"	18
4.2 Particolato atmosferico.....	"	19
4.3 Detrito minerale organico sedimentabile .....	"	21
4.4 Acque superficiali dolci e marine .....	"	22
4.5 Sedimenti marini, lacustri e fluviali.....	"	22
4.6 Suolo .....	"	23
4.7 Acque potabili.....	"	23
4.8 Latte.....	"	24
4.9 Dieta mista (pasti giornalieri) .....	"	24
4.10 Dieta mista (singoli componenti della dieta) .....	"	25
5. RETI CENTRALI NUCLEARI - RISULTATI .....	"	27
5.1 Acque superficiali dolci e marine .....	"	28
5.2 Sedimenti marini, lacustri e fluviali.....	"	28
5.3 Suolo .....	"	29
5.4 Molluschi.....	"	30
5.5 Latte.....	"	30
5.6 Dieta mista (singoli componenti della dieta) .....	"	30
6. CONCLUSIONI E SVILUPPI DELLA RETE DI MONITORAGGIO.....	"	33
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	"	35
INDICE DELLE FIGURE.....	"	37
INDICE DELLE TABELLE .....	"	39
ELENCO ALLEGATI .....	"	40

# LEGENDA

<b>ANPA</b>	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (dal 6 ottobre 2002 confluita nell'APAT)
<b>APAT</b>	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (dal 6 agosto 2008 confluita nell'ISPRA)
<b>ARPA Lazio</b>	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio
<b>APPA</b>	Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Province Autonome
<b>ISPRA</b>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
<b>CRI</b>	Croce Rossa Italiana
<b>VVF</b>	Vigili del Fuoco
<b>D.G.R.</b>	Delibera di Giunta Regionale
<b>DMOS</b>	Detrito Minerale Organico Sedimentabile
<b>EURATOM</b>	The European Atomic Energy Community
<b>CE</b>	European Commission
<b>MAR</b>	Minima Attività Rilevabile
<b>Sv</b>	Sievert
<b>NBCR</b>	Nucleare Biologico Chimico Radiologico
<b>RADIA</b>	Dati di radioattività ambientale
<b>RESORAD</b>	REte nazionale di SORveglianza sulla RADioattività ambientale
<b>Cs-134</b>	Cesio-134
<b>Cs-137</b>	Cesio-137
<b>Sr-90</b>	Stronzio-90
<b>Pu-239</b>	Plutonio-239
<b>I-131</b>	Iodio-131
<b>K-40</b>	Potassio-40
<b>Am-241</b>	Americio-241
<b>Beta residuo</b>	Attività beta totale al netto dell'attività del K40
<b>DTI</b>	Dose Totale Indicativa
<b>PTS</b>	Particolato atmosferico Totale in Sospensione

# INTRODUZIONE

Nel 1957 furono firmati da Italia, Belgio, Germania, Francia, Lussemburgo e Paesi Bassi i "trattati di Roma" con i quali furono istituite la Comunità Economica Europea (CEE) e la Comunità Europea dell'Energia Atomica (EURATOM), quest'ultima allo scopo di raggiungere, attraverso l'energia nucleare, l'indipendenza economica per gli stati aderenti.

Da allora la Comunità, attualmente costituita da 28 stati membri, si interessa di molteplici aspetti riguardanti l'energia nucleare tra cui lo sviluppo e la diffusione delle conoscenze tecniche nonché l'individuazione e l'applicazione di norme di sicurezza per la protezione della popolazione e dei lavoratori.

Dal punto di vista dello sviluppo dell'industria nucleare, si è determinata una situazione diversificata tra i paesi membri; tuttavia, fin dagli inizi della Comunità, è emersa la necessità di "instaurare condizioni di sicurezza che allontanino i pericoli per la vita e la salute delle popolazioni", come si legge nel preambolo al trattato firmato il 25 marzo 1957. Tale attenzione trovava riscontro anche negli articoli 35 e 36 del trattato Euratom:

- art 35: "Ciascuno Stato membro provvede agli impianti necessari per effettuare il controllo permanente del grado di radioattività dell'atmosfera, delle acque e del suolo [...]. La Commissione ha il diritto di accedere agli impianti di controllo e può verificarne il funzionamento e l'efficacia";
- art. 36: "Le informazioni relative ai controlli contemplati dall'articolo 35 sono regolarmente comunicate dalle autorità competenti alla Commissione, per renderla edotta del grado di radioattività di cui la popolazione possa eventualmente risentire."

La diffusione delle centrali nucleari in alcuni Paesi del territorio europeo e l'incidente di Chernobyl dell'aprile 1986, a seguito del quale la contaminazione radioattiva riguardò tutta l'Europa, resero evidente l'importanza di predisporre un sistema di sorveglianza della radioattività nell'ambiente e negli alimenti. La sorveglianza, in condizioni normali, costituisce uno strumento per valutare l'esposizione della popolazione e per evidenziare condizioni di eventuale preallarme. In situazioni di emergenza (incidente in atto) rappresenta il sistema per tenere sotto controllo la dispersione della nube tossica e per individuare le matrici maggiormente colpite.

In quest'ottica, considerando che l'inquinamento da radioattività è assolutamente transfrontaliero, tutti i Paesi membri, anche quelli che non possiedono installazioni nucleari sul proprio territorio, hanno l'obbligo di dotarsi di sistemi di controllo della radioattività.

Nel presente report sono descritte le attività di monitoraggio svolte nel triennio 2012-2014 nella regione Lazio, con particolare riguardo a quanto condotto dall'ARPA Lazio, per il controllo della radioattività. Il programma, che prevede controlli su matrici sia ambientali che alimentari, è stato definito con la D.G.R. n. 109 del 25/03/2011, successivamente modificata dalla D.G.R. n. 141 del 25/03/2014.



# 1. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale in materia di radioattività deriva dalle direttive comunitarie Euratom. In Italia vige il decreto legislativo 230/1995, modificato fino ad oggi da più atti successivi, che disciplina in materia di radiazioni ionizzanti, di sicurezza degli impianti nucleari, di gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi derivanti da attività civili. La parte che più interessa ai fini della presente pubblicazione è il capo IX del suddetto decreto, dedicato alla protezione sanitaria della popolazione (popolazione generale e pazienti).

Il testo attualmente vigente ha recepito le seguenti direttive:

- a. direttiva 89/618/Euratom del Consiglio del 27 novembre 1989, concernente l'informazione della popolazione sui provvedimenti di protezione sanitaria applicabili e sul comportamento da adottare in caso di emergenza radioattiva
- b. direttiva 90/641/Euratom del Consiglio del 4 dicembre 1990, concernente la protezione operativa dei lavoratori esterni esposti al rischio di radiazioni ionizzanti nel corso del loro intervento in zona controllata
- c. direttiva 96/29/Euratom del Consiglio del 13 maggio 1996, che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti
- d. direttiva 2006/117/Euratom del Consiglio del 20 novembre 2006, relativa alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito
- e. direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio del 29/06/2009 che istituisce un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti nucleari
- f. direttiva 2011/70/Euratom del Consiglio del 19 luglio 2011, che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi.

Il controllo sulla radioattività ambientale è disposto dall'art.104 del D.Lgs. 230/1995 che attribuisce rispettivamente al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e al Ministero della salute la responsabilità del controllo sulla radioattività ambientale e degli alimenti e bevande per il consumo umano e animale. Il complesso dei controlli è articolato in reti di sorveglianza regionali e reti di sorveglianza nazionali. Le reti regionali sono gestite dalle Regioni e affidate a strutture pubbliche idoneamente attrezzate, nella maggior parte dei casi le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA/APPA). La rete nazionale è coordinata dall'ISPRA che si occupa anche di trasmettere i dati del monitoraggio alla Comunità europea. L'articolo sopracitato prevede inoltre una rete di allarme gestita dal Ministero dell'interno.

L'art. 54 dello stesso decreto si occupa della sorveglianza locale della radioattività ambientale, stabilendo che i gestori degli impianti nucleari debbano provvedere alle attrezzature per la sorveglianza permanente del grado di radioattività dell'atmosfera, delle acque, del suolo e degli alimenti nelle zone monitorate e nelle zone limitrofe e alle relative determinazioni.

Nella regione Lazio il primo atto normativo che ha stabilito un programma di monitoraggio della radioattività ambientale è la D.G.R. n. 109 del 25/03/2011, modificata dalla D.G.R. n. 141 del 25/03/2014.

Le indicazioni su come debbano essere costituite le reti di monitoraggio, su quali siano le matrici da prendere in considerazione e quali i livelli notificabili sono contenute nella Raccomandazione della Commissione dell'8 giugno 2000 sull'applicazione dell'art. 3 del

trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale allo scopo di determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione. La Raccomandazione considera, tra le matrici ambientali, le particelle in sospensione e le acque superficiali, per le matrici alimentari, il latte e la dieta mista e indica, nell'allegato III, i livelli notificabili.

TIPO DI CAMPIONE	CATEGORIA DI RADIONUCLIDI	REPORTING LEVEL
Aria	Beta totale (sulla base di Sr-90) Cs-137	5E-03 Bq/m <sup>3</sup> 3E-02 Bq/m <sup>3</sup>
Acque di scorrimento	Beta residuo (sulla base di Sr-90) Cs-137	6E-01 Bq/L 1E+00 Bq/L
Acque potabili	H3 Sr-90 Cs-137	1E+02 Bq/L 6E-02 Bq/L 1E-01 Bq/L
Latte	Sr-90 Cs-137	2E-01 Bq/L 5E-01 Bq/L
Dieta mista	Sr-90 Cs-137	1E-01 Bq/giorno persona 2E-01 Bq/giorno persona

Tab. 1 - Livelli notificabili ai sensi della Raccomandazione EURATOM 473/2000

8

Per quanto riguarda situazioni di eventuali emergenze nucleari, è opportuno menzionare la proposta di regolamento del Consiglio, che fissa i livelli massimi ammissibili di radioattività per i prodotti alimentari e per gli alimenti per animali a seguito di un incidente nucleare o in qualsiasi altro caso di emergenza radioattiva. Gli stessi livelli, in ambito nazionale, sono riportati nel D.P.C.M. 19 marzo 2010 *Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche*.

RADIONUCLIDI	ALIMENTI PER LATTANTI	PRODOTTI LATTIERO CASEARI	ALTRI PRODOTTI ALIMENTARI ESCLUSI QUELLI SECONDARI	ALIMENTI LIQUIDI
Sr-90	75	125	750	125
I-131	150	500	2000	500
Pu-239 e Am-241	1	20	80	20
Cs-134 e Cs-137	400	1000	1250	1000

Tab. 2 - Livelli massimi ammissibili per prodotti alimentari ai sensi del D.P.C.M. 19 marzo 2010 (Bq/kg)

## 2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO NELLA REGIONE LAZIO

Attualmente la Regione Lazio effettua il monitoraggio della radioattività ambientale avvalendosi dell'ARPA Lazio, secondo il programma definito dalla D.G.R. 25-03-2014 n. 141. Il monitoraggio delle matrici ambientali e alimentari è finalizzato alla valutazione dell'esposizione della popolazione alle radiazioni, in un quadro ambientale ancora influenzato dall'incidente nucleare di Chernobyl (1986), a seguito del quale fu rilasciato in ambiente Cs-137 (radioisotopo con persistenza ambientale dell'ordine delle decine di anni).

La rete regionale fornisce anche i dati alla rete nazionale RESORAD e, in caso di situazioni emergenziali, come per l'incidente di Fukushima (2011), può essere utilizzata per la valutazione dell'innalzamento dei livelli di Cs-137 e altri radioisotopi a causa di dispersioni accidentali (guasti ai reattori nucleari).

Il programma di monitoraggio regionale, predisposto secondo le indicazioni riportate nel manuale ISPRA MLG 83/2012 *Linee guida per il monitoraggio della radioattività*, considera anche la presenza sul territorio della centrale di Borgo Sabotino (Latina), nonché la vicinanza della centrale di Garigliano, nel comune di Sessa Aurunca (CE), in prossimità del confine con il capoluogo pontino.

Le misure previste dalla D.G.R. attualmente vigente sono riportate in tabella 3.

Il programma comprende tutte le matrici indicate nella Raccomandazione 2000/473/Euratom della CE, prevedendo il campionamento e l'analisi di aria, suolo, acque superficiali dolci e marine, sedimenti, vegetali di acqua dolce e marini, alimenti su punti rappresentativi delle aree del territorio regionale. Nei successivi paragrafi si riportano alcune indicazioni sulle singole matrici e sulla loro significatività, i punti di prelievo, le frequenze di campionamento e di misura, i principali radionuclidi che devono essere determinati, con l'indicazione delle relative Minime Attività Rivelabili (MAR). Le informazioni, che tengono conto principalmente delle indicazioni contenute nella Raccomandazione, sono riportate separatamente, ove necessario, per la rete fitta e per la rete diradata. I valori delle MAR indicati sono stati definiti tenendo conto delle attuali prestazioni tecniche strumentali e comunque in modo da garantire il confronto con i valori di riferimento indicati dalle normative e dalle raccomandazioni internazionali, con particolare riguardo ai livelli notificabili (Reporting Level – RL) definiti nella citata Raccomandazione della CE.

Attualmente l'ARPA Lazio, a seguito di un continuo processo di implementazione delle matrici analizzate, copre autonomamente l'intero programma di campionamenti, con l'eccezione del fallout, per il quale verrà predisposto un sistema di captazione.

L'Agenzia, in linea con le direttive europee relative all'accesso alle informazioni, ha realizzato nel proprio sito web [www.arpalazio.gov.it](http://www.arpalazio.gov.it) una specifica sezione contenente i dati delle attività di monitoraggio delle radiazioni ionizzanti. I risultati delle misure effettuate sono inseriti nel database RADIA all'interno del sistema informativo nazionale ambientale e trasmessi dall'ISPRA alla Commissione europea in ottemperanza all'art. 36 del trattato EURATOM.

MATRICE	PARAMETRO	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA MISURE/REPORTING
Aria	Dose gamma	Continuo	In continuo (restituzione dati mensili)
Particolato atmosferico	Cs-137	Continuo	Mensile (1)
	Beta totale	Continuo	Settimanale (1)
Fallout	Cs-137	Continuo con prelievo mensile	Mensile
Acque dolci superficiali	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
	Beta residuo	Trimestrale	Trimestrale
Sedimenti lacustri/fluviali	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Acqua di mare	Cs-137	Semestrale	Semestrale
Sedimenti di mare	Cs-137	Semestrale	Semestrale
Molluschi	Cs-137	Semestrale	Semestrale
Suolo	Cs-137	Semestrale	Semestrale
Acqua potabile	Alfa totale	Semestrale	Semestrale
	Beta totale	Semestrale	Semestrale
	Trizio	Semestrale	Semestrale
Latte	Cs-137	Mensile	Mensile
Dieta mista (pasti giornalieri)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (vegetali a foglia)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (vegetali senza foglia)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (frutta)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (cereali e derivati)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (carne)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale
Singoli componenti dieta (pesce)	Cs-137	Trimestrale	Trimestrale

Tab. 3 - Piano di campionamento e misura rete del Lazio, D.G.R. 141/2014(

(1) Su pacchetto composito; misure facoltative sui singoli filtri o sui pacchetti settimanali.

## 2.1 Rateo di dose gamma

La dose equivalente di radiazione, misurata in Sievert (Sv), calcola gli effetti provocati dalle radiazioni su un organismo. Il rateo di dose misura la dose equivalente rispetto al tempo (Sv/h) ed è un parametro di estrema significatività in situazioni di emergenza.

La rete di misura della regione Lazio è costituita complessivamente da sei centraline, di cui tre gestite dall'ISPRA e tre dall'ARPA Lazio.

Le tre stazioni gestite dall'ARPA Lazio sono ubicate nei centri di Roma (Via Boncompagni 101), Viterbo (Via Monte Zebio 17) e Latina (Via Torquato Tasso), quest'ultima aggiunta dalla D.G.R. 141/2014.

Le stazioni nazionali gestite dall'ISPRA sono ubicate a Cittareale (S.S. Salaria Km. 135,300), Poggio Moiano (Via dello Sport) e Priverno (Via Madonna delle Grazie 30).

La rete, così configurata, è in grado di rilevare prontamente e in continuo l'eventuale aumento dei valori di rateo di dose gamma, in concomitanza con un'eventuale diffusione di radioisotopi nell'aria.

## 2.2 Particolato atmosferico

Il particolato atmosferico totale in sospensione (PTS) veicola gli eventuali radioisotopi diffusi incontrollatamente negli eventi incidentali. Le stazioni di campionamento a basso flusso, ubicate a Roma (Via Boncompagni 101), Latina (Via Torquato Tasso) e Viterbo (Via Monte Zebio 17), consentono di ottenere informazioni sull'andamento della distribuzione dei radioisotopi indagati.

La misura del particolato atmosferico fornisce indicazioni sulle contaminazioni dovute alla ricaduta di radionuclidi dagli strati più alti dell'atmosfera e alla loro risospensione in aria dal suolo contaminato. La sua determinazione contribuisce alla stima della dose efficace alla popolazione per inalazione e irraggiamento.

Sul particolato vengono eseguite misure in spettrometria gamma per la determinazione di Cs-137 e misure di radioattività beta totale.



Fig. 1 - Stazione di campionamento PTS presso la sede dell'ARPA Lazio a Viterbo

### 2.3 Acque superficiali dolci e marine

La radioattività eventualmente riscontrata nelle acque superficiali è dovuta alle sostanze disciolte in acqua o al materiale sospeso.

Il monitoraggio della radioattività nelle acque superficiali (acque dolci e acque marine) è finalizzato alla valutazione della contaminazione trasferibile alle componenti animali e vegetali e ai sedimenti. La misura contribuisce alla valutazione della dose efficace alla popolazione per ingestione.

La più recente deliberazione regionale, rispetto al precedente piano di monitoraggio, ha modificato alcuni punti di prelievo. In particolare, sono stati aggiunti punti nell'area vicina al sito nucleare in dismissione del Garigliano, mentre sono rimasti invariati quelli vicini al sito di Latina Borgo Sabotino.

In riferimento alle acque dolci, il campionamento è previsto sui principali corsi d'acqua e laghi della regione: i fiumi Tevere e Garigliano e i laghi di Bolsena e Bracciano.

Per quanto riguarda le acque marine, il numero dei punti di campionamento è rimasto invariato, con lo spostamento nel comune di Fiumicino, in corrispondenza della foce del fiume Tevere, del punto prima previsto a Tarquinia, e lo spostamento del punto di Pomezia in corrispondenza della foce del Garigliano, nell'area di influenza dell'omonimo sito nucleare in dismissione.

### 2.4 Sedimenti marini, lacustri e fluviali

Il monitoraggio di questa matrice fornisce un'indicazione dell'accumulo a lungo termine dei radionuclidi presenti nelle acque marine, fluviali e lacustri.

I siti di campionamento dei sedimenti coincidono con quelli delle acque superficiali interne, poiché definiti con il medesimo criterio di scelta. Le stazioni di campionamento sono state individuate in base a due criteri: i punti sono situati in aree significative dei bacini idrici regionali allo scopo di monitorare l'eventuale trasporto di Cs-137 e, nel caso del fiume Tevere, di evidenziare eventuali contributi positivi nel passaggio attraverso il comune di Roma; inoltre le stazioni sono state scelte per la contemporanea presenza di una stazione di monitoraggio della qualità delle acque, allo scopo di integrare i dati storici già in possesso della Regione Lazio.

### 2.5 Molluschi

La misura della radioattività nei molluschi, condotta in ragione della loro capacità di filtrare grossi volumi d'acqua, è finalizzata al monitoraggio di particolari ecosistemi marini. Il campionamento dei molluschi, quale parametro ambientale, avviene lungo la costa di Gaeta, ove sono presenti allevamenti di bivalvi.

### 2.6 Suolo

La deposizione al suolo, secca e umida, dei radioisotopi e il loro decadimento sono monitorati su terreno non perturbato da attività antropiche.

La misura di questa matrice è utile sia per determinare la contaminazione del suolo a seguito di un rilascio accidentale sia per indagini radioecologiche, in particolare per valutare l'entità e le modalità di migrazione dei radionuclidi lungo gli orizzonti pedologici, la rimozione nel tempo dei radionuclidi stessi, nonché il trasferimento dei radionuclidi dal suolo ai vegetali.

La D.G.R. 141/2014 ha raddoppiato i punti di prelievo rispetto a quelli già previsti, riducendone la frequenza di campionamento che, da semestrale, è diventata annuale, in linea con le indicazioni dell'ISPRA.

## 2.7 Acque potabili

La valutazione della Dose Totale Indicativa (DTI) sull'acqua destinata a consumo umano è eseguita attraverso uno screening preliminare basato sulla misura dell'attività alfa e beta totale. Il prelievo viene effettuato presso i punti di erogazione di rete, a valle della potabilizzazione, su serbatoi o fontanili pubblici. La fonte di approvvigionamento individuata è l'acquedotto del Peschiera-Capore che rappresenta la principale fonte di approvvigionamento di acqua destinata a consumo umano nel Comune di Roma (oltre il 70%, corrispondente a circa tre milioni di persone).

## 2.8 Latte

La misura della radioattività nel latte è finalizzata alla rapida individuazione di contaminazione, in quanto essa rappresenta una via diretta di trasferimento all'uomo di radionuclidi. È inoltre utilizzata per la valutazione della dose efficace alla popolazione da ingestione nel suo insieme e in particolare a determinati gruppi di riferimento (lattanti/bambini). Tale matrice ha anche una valenza di indicatore ambientale. I campionamenti sono eseguiti presso gli stabilimenti di produzione e su latte proveniente da allevamenti locali.

## 2.9 Dieta mista

La misura della radioattività nella dieta ha lo scopo di consentire la determinazione della quantità di radionuclidi introdotti con l'alimentazione e quindi valutare la dose efficace da ingestione per la popolazione nel suo insieme.

La composizione della dieta italiana (escluse le bevande) prevede principalmente i seguenti alimenti, elencati in ordine decrescente di percentuale di consumo nella macroregione "Centro Italia":

- cereali e derivati
- vegetali non a foglia
- frutta
- derivati del latte
- carni bovine
- vegetali a foglia
- pesce
- carni suine
- pollame

Per la valutazione del contenuto di Cs-137 nella dieta mista il piano prevede campionamenti di pasti completi nei comuni di Roma e Latina. Per la valutazione del contenuto di Cs-137 nei singoli componenti della dieta (vedi alimenti sopra elencati), gli alimenti sono campionati nel bacino di utenza della città di Roma con produzione regionale e sono tutti oggetto di analisi con frequenza trimestrale.

Per quanto riguarda la rete di monitoraggio nelle aree di interesse dei siti nucleari in dismissione (Borgo Sabotino e Garigliano), il piano prevede il campionamento di prodotti alimentari di produzione locale corrispondenti a vegetali non a foglia e frutta. Le stazioni di monitoraggio, le matrici, i parametri fisici analizzati e le frequenze di campionamento sono riportate nella tavola 1 e nella tavola 2.



---

### 3. LABORATORI

Il monitoraggio della radioattività ambientale da parte dell'ARPA Lazio, dal 2009 ad oggi, ha visto il coinvolgimento dei laboratori dell'Agenzia (sezioni provinciali di Viterbo e di Latina) accanto ai laboratori della Croce Rossa Italiana (Laboratorio centrale della CRI, Via B. Ramazzini 15, Roma) e dei Vigili del Fuoco (Laboratorio NBCR - VVF Roma, Via Genova 3a, Roma). Questo per effetto di specifiche convenzioni volte a supportare la fase di avvio del programma di monitoraggio.

Nel corso degli anni i laboratori dell'Agenzia hanno raggiunto un'autonomia via via crescente e, a oggi, svolgono l'intero programma di misure, con la sola eccezione della determinazione del trizio nelle acque destinate al consumo umano.

L'attuale dotazione strumentale dell'ARPA Lazio è la seguente:

- spettrometro gamma ad alta risoluzione del tipo HPGe
- contatore proporzionale a flusso di gas alfa beta totale
- contatore proporzionale Geiger-Müller



## 4. RETE REGIONALE - RISULTATI

Il programma di monitoraggio stabilito dalla D.G.R. 141/2014 prevede complessivamente 294 misure, di cui 230 per la rete regionale. Nella figura 2 sono indicati i punti di prelievo e campionamento considerati dalla rete regionale. Per quanto riguarda le matrici alimentari, le coordinate coincidono con il centro del comune interessato dal prelievo, mentre, per le matrici ambientali, sono indicati gli effettivi punti di campionamento.

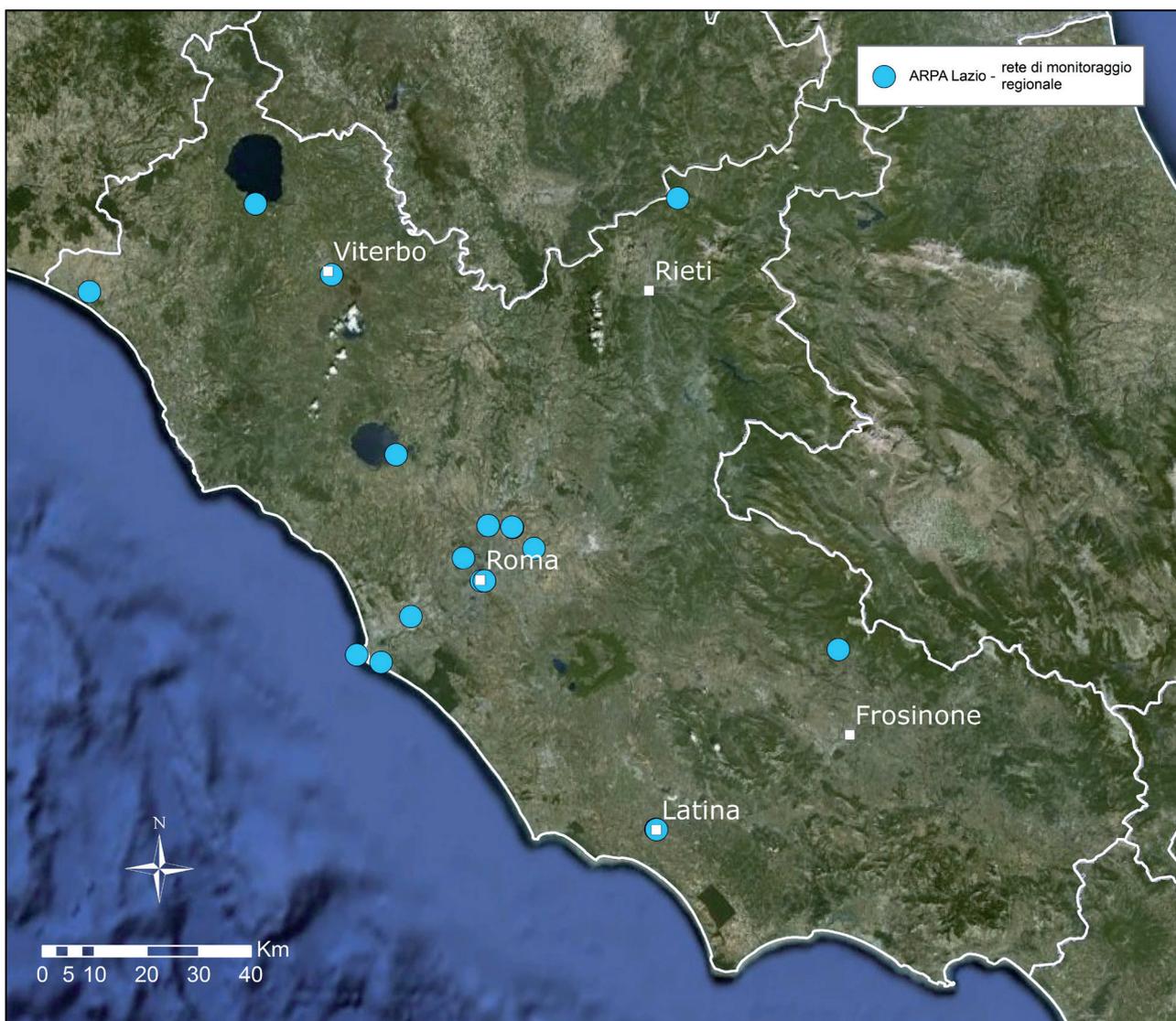


Fig. 2 - Rete regionale di monitoraggio: indicazione dei punti di prelievo e campionamento delle matrici alimentari e ambientali

Nel corso dell'ultimo triennio i laboratori dell'Agenzia hanno visto un costante incremento delle determinazioni effettuate, sia in termini quantitativi che qualitativi. Attualmente il programma viene coperto interamente dall'Agenzia, con le sole eccezioni del fallout (per il quale manca ad oggi un idoneo sistema di captazione) e del trizio nelle acque potabili, parametro per il quale è in corso la messa a punto del metodo di analisi. In aggiunta, il laboratorio della Croce Rossa Italiana, in continuità con l'attività iniziata dopo il disastro di

Chernobyl, effettua ancora oggi analisi su acque superficiali e sedimenti lacustri e fluviali. A livello regionale, si è passati dai 190 campioni analizzati nel 2012, ai 207 nel 2013 ed ai 284 nel 2014.

Nelle pagine seguenti si descrivono i risultati ottenuti sulle diverse matrici nel periodo di riferimento 2012-2014.

Per ogni parametro misurato è stato calcolato il valore medio; questa informazione, pur non avendo valore significativo per l'esiguità del numero dei dati attualmente disponibili, permette comunque una prima valutazione della situazione a livello regionale.

Accanto ai risultati per matrice, è stato riportato, ove esistente, il "Reporting Level" indicato nella Raccomandazione 2000/473/Euratom e nelle Linee guida ISPRA 83/2012. Il Reporting Level corrisponde a una dose di circa 0.001 mSv/anno e rappresenta un valore di attenzione relativamente all'esposizione della popolazione.

In mancanza di valori limite stabiliti dalla normativa nazionale o comunitaria, i valori medi sono stati confrontati con i valori riportati nei rapporti ambientali di settore prodotti in Italia. I dati ottenuti sono in linea con i valori ottenuti a livello nazionale dai laboratori che partecipano alla rete di monitoraggio RESORAD e, comunque, inferiori ai Reporting Level della Raccomandazione 2000/473/Euratom e delle Linee guida ISPRA 83/2012.

#### 4.1 Rateo di dose gamma in aria

Nelle tabelle 4 e 5 sono mostrati i livelli medi mensili per gli anni 2012, 2013 e 2014 sulle stazioni di rilevamento.

STAZIONE DI MISURA	ANNO 2012	ANNO 2013	ANNO 2014
CITTAREALE	94	94	95
POGGIO MOIANO	190	264	148
PRIVERNO	152	147	150
VITERBO (*)	268	274	228
ROMA	-(**)	193	229
LATINA	-(**)	196	196
MEDIA	176	195	174

Tab. 4 – Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma - dati annuali (nSv/h)

(\*) Dal mese di maggio 2014 la stazione di rilevamento è stata trasferita da Via M. Romiti a Via Monte Zebio 17

(\*\*) Dati non misurati

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2012	176	125	NON DISPONIBILE	NSV/H
2013	195	125	NON DISPONIBILE	NSV/H
2014	174	125	NON DISPONIBILE	NSV/H

Tab. 5 – Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma – media regionale

(\*) Dato medio mensile della Regione Toscana (2007, Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003)

Il rateo di dose misurato dalle centraline è soggetto a fluttuazioni legate principalmente alle interazioni di vari contributi: componente cosmica, terrestre e atmosferica. La componente atmosferica gioca un ruolo fondamentale in alcune situazioni particolari, quali quelle legate a fenomeni di precipitazione. La pioggia produce, infatti, un dilavamento del pulviscolo atmosferico a cui possono essere legati dei radionuclidi gamma emettitori, aumentando così il numero di emissioni radioattive; in tal modo, in coincidenza di precipitazioni, si avrà un innalzamento del livello di rateo di dose misurato. A titolo di esempio, nella figura 3 sono riportate le variazioni mensili del valore di rateo di dose gamma e della piovosità registrate presso il sito di Roma, nelle quali si osserva una correlazione tra la variazione del rateo di dose registrato dal sensore gamma e la piovosità, specialmente nel periodo invernale (tra novembre e febbraio), quando la componente terrestre contribuisce in maniera poco rilevante. Al contrario, per il mese di agosto la componente atmosferica risulta trascurabile in rapporto a quella terrestre, che determina un aumento del rateo di dose rispetto al mese precedente. I dati di piovosità sono registrati dalla stazione Meteo AL007 appartenente alla Rete micrometeorologica del Lazio.

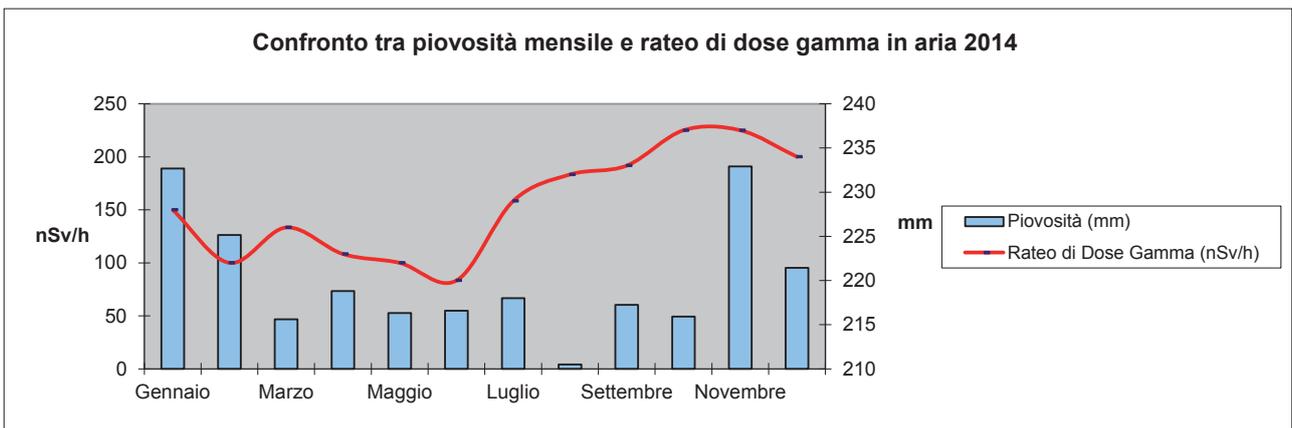


Fig. 3 - Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma e piovosità registrate presso la stazione di Roma, Via Boncompagni - dati anno 2014

## 4.2 Particolato atmosferico

Sul particolato atmosferico vengono condotte misure in spettrometria gamma per la determinazione dell'attività del Cs-137.

Tra il 2012 e il 2014 sono state eseguite complessivamente 76 misure. Tutti i valori sono risultati inferiori alla MAR (variabile tra 0,043 e 0,068 mBq/m<sup>3</sup>) a fronte di un Reporting Level di 30 mBq/m<sup>3</sup>, come normalmente ci si aspetta in condizioni non di emergenza.

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	N. MISURE	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	Inferiore alla MAR	12	0.067	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>
2013	Inferiore alla MAR	10	0.043	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>
2014 (***)	Inferiore alla MAR	12	0.046	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>

Tab. 6 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Viterbo, sede ARPA Lazio, Via M. Romiti

(\*) APAT Rapporti 59/2005

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

(\*\*\*) Dal mese di maggio 2014 la stazione di campionamento è stata trasferita da Via M. Romiti a Via Monte Zebio 17

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	N. MISURE	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	Inferiore alla MAR	10	0.044	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>
2013	Inferiore alla MAR	12	0.052	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>
2014	Inferiore alla MAR	11	0.068	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>

Tab. 7 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Latina, sede ARPA Lazio, Via Tasso

(\*) APAT Rapporti 59/2005

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	N. MISURE	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2014	Inferiore alla MAR	9	0.055	0.014	30	mBq/m <sup>3</sup>

Tab. 8 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Roma, sede ARPA Lazio, Via Boncompagni

(\*) APAT Rapporti 59/2005

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

Sempre sul PTS sono eseguite determinazioni dell'attività beta totale mediante contatore proporzionale. Le misure sono condotte, su base settimanale, sul particolato campionato presso le stazioni di Roma (fino al 2012) e Viterbo.

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	N. MISURE	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	1.4	36	0.6	1.7	5	mBq/m <sup>3</sup>

Tab. 9 - Rete regionale del Lazio: attività beta totale su PTS - stazione di Roma, Via Boncompagni

(\*) Dato regione Basilicata: ARPAB, 2009, Rapporto sulla radioattività ambientale in Basilicata anno 2008

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 o Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	VALORE MEDIO MISURATO	N. MISURE	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	0.33	8	0.6	1.7	5	MBQ/M3
2013	0.57	35	0.1	1.7	5	MBQ/M3
2014 (***)	0.96	48	0.1	1.7	5	MBQ/M3

Tab. 10 – Rete regionale del Lazio: attività beta totale su PTS - stazione di Viterbo

(\*) Dato regione Basilicata: ARPAB, 2009, Rapporto sulla radioattività ambientale in Basilicata anno 2008

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

(\*\*\*) Dal mese di maggio 2014 la stazione di campionamento è stata trasferita da Via M. Romiti a Via Monte Zebio

### 4.3 Detrito Minerale Organico Sedimentabile

Il Detrito Minerale Organico Sedimentabile (DMOS) è costituito da materiale trasportato in sospensione dalla corrente dei fiumi. Il monitoraggio, previsto nel programma deliberato nella D.G.R. 109/2011, è stato escluso dalla D.G.R. 141/2014, in quanto il DMOS, rispetto agli indirizzi dell'ISPRA riportati nelle *Linee guida per il monitoraggio della radioattività - 83/2012*, non costituisce una matrice prioritaria. Tutte le misure del DMOS, riferite al biennio 2012-2013, sono state condotte dalla Croce Rossa Italiana; i punti di campionamento sono stati individuati sul fiume Tevere in continuità con le stazioni monitorate negli anni precedenti, in modo da avere una serie storica utile per una valutazione più accurata dei risultati. Nel biennio 2012 e 2013 sono state eseguite complessivamente 24 misure.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2012	12	5.1	10	Non disponibile	Bq/kg
2013	12	4.7	10	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 11 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel DMOS – Fiume Tevere presso Roma

(\*) Dato medio mensile riportato dalla Regione Toscana (2007, *Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003*)

#### 4.4 Acque superficiali dolci e marine

Sulle acque superficiali è stata determinata l'attività di Cs-137. Nel 2012 sono state effettuate 5 misure su acqua di mare e 9 misure su acque dolci (lacustri e fluviali); nel 2013 sono state effettuate 4 misure su acqua di mare e 21 misure su acque dolci (lacustri e fluviali); nel 2014 sono state effettuate 2 misure su acqua di mare e 39 misure su acque dolci (lacustri e fluviali).

L'attività riscontrata presenta valori inferiori o prossimi alla minima attività rilevabile dalla strumentazione utilizzata e comunque inferiori al Reporting Level della CE, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	14	Inferiore alla MAR	0.2	0.01	1.0	Bq/L
2013	25	Inferiore alla MAR	0.4	0.01	1.0	Bq/L
2014	41	Inferiore alla MAR	0.3	0.01	1.0	Bq/L

Tab. 12 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine

(\*) Dato della Regione Toscana (2007, *Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003*)

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

A seguito della D.G.R 141/2014, sui campioni di acque superficiali, dall'anno 2014, viene anche determinata la radioattività beta residua, calcolata sottraendo alla misura beta totale il contributo del K40. Sono state eseguite 15 determinazioni analitiche su acque lacustri e fluviali, con cadenza trimestrale.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2014	15	0.20	0.6	BQ/L

Tab. 13 - Rete regionale del Lazio: beta residuo nelle acque superficiali lacustri e fluviali

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

#### 4.5 Sedimenti marini, lacustri e fluviali

Nel 2012 sono state effettuate 3 misure su sedimento di mare e 21 misure su sedimenti lacustri e fluviali. Nel 2013 sono state effettuate 27 misure di cui 2 su sedimento di mare. Nel 2014 sono state effettuate 52 misure di cui 2 su sedimento di mare. I risultati ottenuti (vedi tabella 14) mostrano che i livelli di radioattività artificiale riscontrati non risultano imputabili a fenomeni di contaminazione recente ma, piuttosto, alle conseguenze dell'incidente nucleare di Chernobyl.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2012	24	5.6	0.2	circa 7	Non disponibile	Bq/kg
2013	27	7.7	0.2	circa 7	Non disponibile	Bq/kg
2014	52	7.2	0.2	circa 7	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 14 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nei sedimenti marini, lacustri e fluviali

(\*) APAT Rapporti 59/2005 (fiume Po)

#### 4.6 Suolo

Per il Cs-137 sui suoli non sono disponibili valori di riferimento. I campionamenti sono effettuati presso siti rappresentativi del territorio regionale, con cadenza semestrale nel 2012 e annuale dal 2013. Sono state eseguite complessivamente 21 analisi. I risultati ottenuti (vedi tabella 15) mostrano che i livelli di radioattività artificiale riscontrati non risultano imputabili a fenomeni di contaminazione recente, ma piuttosto alle conseguenze dell'incidente nucleare di Chernobyl, in considerazione dei dati di letteratura disponibili sulla deposizione al suolo avvenuta sul territorio regionale, a causa delle piogge verificatesi nel periodo in cui la nube proveniente da Chernobyl era presente sul Lazio.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2012	12	105	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2013	4	186	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2014	4	51	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 15 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel suolo

#### 4.7 Acque potabili

Dal 2014 vengono eseguiti campionamenti con frequenza semestrale presso la principale fonte di approvvigionamento di acqua destinata a consumo umano nel Comune di Roma: l'acquedotto del Peschiera-Capore. Nei campioni viene determinato il Cs-137 nonché i parametri alfa e beta totale. In tutti i casi le determinazioni hanno evidenziato valori inferiori alle rispettive MAR.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2014	2	Inferiore alla MAR	0.001	0.1	Bq/L

Tab. 16 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle acque destinate a consumo umano

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2014	2	Inferiore alla MAR	0.075	0.1	Bq/L

Tab. 17 - Rete regionale del Lazio: attività alfa totale nelle acque destinate a consumo umano

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2014	2	Inferiore alla MAR	0.3	1	Bq/L

Tab. 18 - Rete regionale del Lazio: attività beta totale nelle acque destinate a consumo umano

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

#### 4.8 Latte

Tutte le misure di Cs-137 effettuate a livello regionale sono inferiori al Reporting Level della raccomandazione Euratom 473/2000. Su campioni di latte sono stati determinati anche K40 e I-131. Le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori o prossimi alla minima attività rilevabile dalla strumentazione utilizzata e comunque inferiori al Reporting Level della CE, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	31	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	0.5	Bq/L
2013	24	Inferiore alla MAR	0.2	0.1	0.5	Bq/L
2014	23	Inferiore alla MAR	0.2	0.1	0.5	Bq/L

Tab. 19 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel latte

(\*) APAT Rapporti 59/2005

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

#### 4.9 Dieta mista (pasti giornalieri)

Le misure di Cs-137 effettuate a livello regionale sono inferiori al Reporting Level della Raccomandazione Euratom 473/2000. Su questi campioni è stato determinato anche K40. Le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori o prossimi alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura utilizzata e comunque inferiori al Reporting Level della CE, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2012	19	Inferiore alla MAR	0.1	Inferiore a 0.3 (*) 0.16 (***)	0.1 0.2	Bq/kg Bq/giorno persona
2013	9	Inferiore alla MAR	0.1	Inferiore a 0.3 (*) 0.16 (***)	0.1 0.2	Bq/kg Bq/giorno persona
2014	9	Inferiore alla MAR	0.1	Inferiore a 0.3 (*) 0.16 (***)	0.1 0.2	Bq/kg Bq/giorno persona

Tab. 20 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel pasto completo

(\*) Dato medio mensile della Regione Emilia-Romagna (*Radioattività ambientale in Emilia-Romagna. Rapporto 2007*)

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

(\*\*\*) APAT Rapporti 59/2005

#### 4.10 Dieta mista (singoli componenti della dieta)

Dal 2013 sono previste misure a livello regionale di Cs-137 su frutta e verdura, cereali, carni e pesce. Nel 2013 sono state eseguite 18 analisi, di cui 15 risultate inferiori alla MAR; nel 2014 sono state eseguite 26 analisi, di cui 24 risultate inferiori alla MAR. Le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori o prossimi alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura utilizzata e comunque inferiori al Reporting Level della CE, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2013	18	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg
2014	26	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg

Tab. 21 - Rete regionale del Lazio: Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012



## 5. RETI CENTRALI NUCLEARI - RISULTATI

Dal 2012 viene eseguito il controllo dell'area di Borgo Sabotino (Latina) intorno alla centrale nucleare dismessa, come previsto dalla D.G.R. 109/2011 prima e dalla D.G.R. 141/2014 poi. A partire dal 2013 è stato predisposto un programma annuale di monitoraggio anche attorno al sito nucleare di Garigliano (Sessa Aurunca).

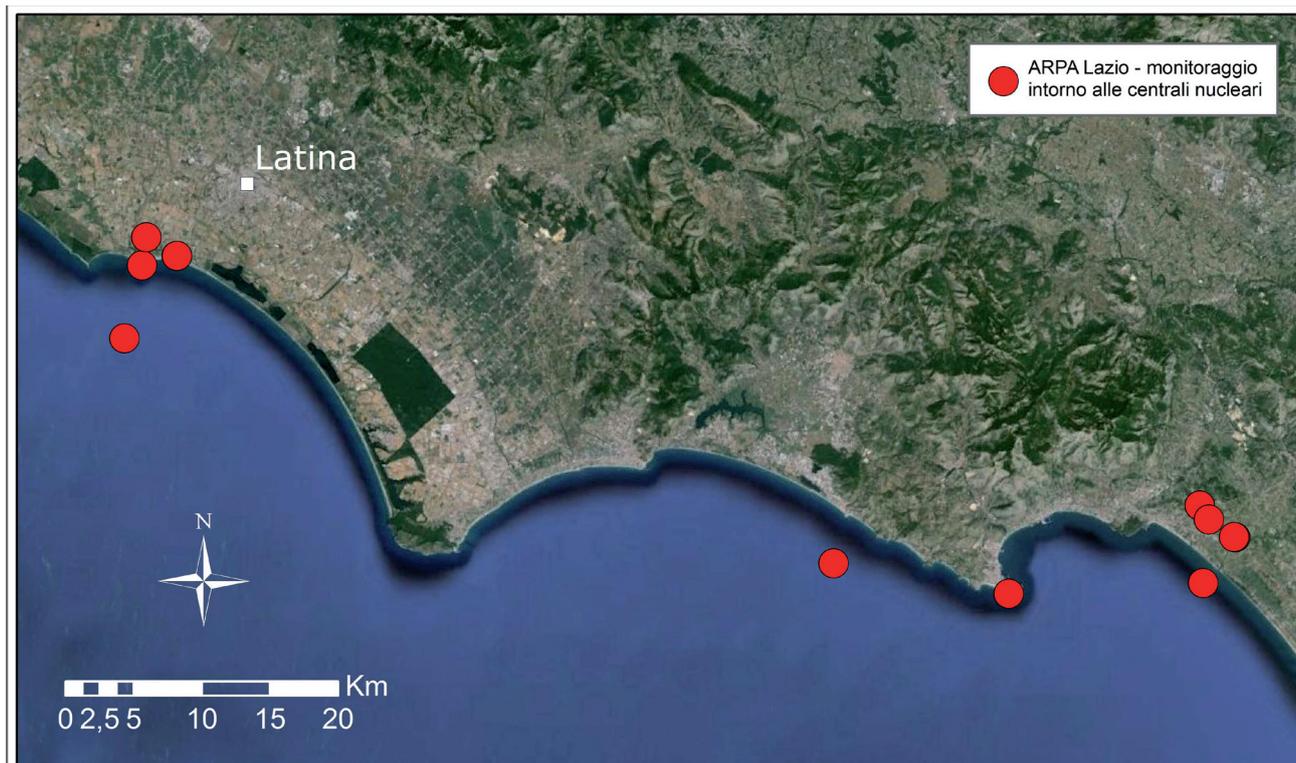


Fig. 4 - Reti di monitoraggio sulle centrali; indicazione dei punti di prelievo e campionamento delle matrici alimentari e ambientali

Nel 2012 sono state effettuate 24 determinazioni analitiche su Borgo Sabotino; nel 2013 sono state effettuate per i due siti 60 determinazioni analitiche, anche in ragione di una serie di determinazioni straordinarie richieste dall'ISPRA, in coordinamento con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sul territorio di influenza del sito di Garigliano; nel 2014 sono state effettuate 58 determinazioni analitiche.

Per ogni matrice di cui si ha a disposizione il dato sperimentale è stato ottenuto il valore medio sull'area locale di riferimento. Come già indicato per la rete regionale, questa informazione, poiché il numero di dati è limitato, non può avere significato statistico ma permette una prima valutazione delle aree esaminate. I valori medi sono stati confrontati con i dati indicati nei rapporti ambientali di settore prodotti in Italia.

Considerata la non disponibilità dei valori limite stabiliti dalla normativa a livello nazionale o comunitario per i parametri analizzati, è stato riportato, ove esistente, il Reporting Level indicato nella Raccomandazione 2000/473/Euratom e nelle Linee guida ISPRA 83/2012.

I dati ricavati sono in linea con i valori ottenuti a livello nazionale dai laboratori che partecipano alla rete di monitoraggio RESORAD e, comunque, inferiori ai Reporting Level della Raccomandazione 2000/473/Euratom e delle Linee guida ISPRA 83/2012.

## 5.1 Acque superficiali dolci e marine

Nel 2013 sono state effettuate misure di Cs-137 su acqua di mare (2 per la rete locale Borgo Sabotino e 2 per Garigliano); nel 2014 sono state eseguite misure su acqua di mare e fluviali (6 per la rete locale Garigliano e 2 per Borgo Sabotino). Le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori o prossimi alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura utilizzata e comunque inferiori al Reporting Level della CE, a conferma della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice. I valori misurati sono da attribuirsi al fenomeno di risospensione della radioattività presente nel sedimento marino/fluviale.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2013	2	Inferiore alla MAR	0.005	0.01	1.0	Bq/L
2014	2	Inferiore alla MAR	0.005	0.01	1.0	Bq/L

Tab. 22 - Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine

(\*) Dato riportato dalla Regione Toscana (2007, Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003)

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL (**)	UNITÀ DI MISURA
2013	2	Inferiore alla MAR	0.005	0.01	1.0	Bq/L
2014	6	Inferiore alla MAR	0.005	0.01	1.0	Bq/L

Tab. 23 - Rete locale Garigliano: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine

(\*) Dato riportato dalla Regione Toscana (2007, Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003)

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

## 5.2 Sedimenti marini, lacustri e fluviali

Nel 2013 sono state effettuate 11 misure di Cs-137 su sedimento marino e fluviale proveniente dall'area Garigliano; nel 2014 sono state eseguite 8 misure su sedimento marino e fluviale (6 per la rete locale Garigliano e 2 per Borgo Sabotino). I risultati ottenuti (tabelle 25 e 26) mostrano che i livelli di radioattività artificiale riscontrati non risultano imputabili a fenomeni di contaminazione recente, ma piuttosto alle conseguenze dell'incidente nucleare di Chernobyl.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2014	2	Inferiore alla MAR	0.2	Circa 7	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 24 - Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nei sedimenti marini

(\*) APAT Rapporti 59/2005 (fiume Po)

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA (*)	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2013	11	1.9	0.2	Circa 7	Non disponibile	Bq/kg
2014	6	2.2	0.2	Circa 7	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 25 - Rete locale Garigliano: Cs-137 nei sedimenti marini e fluviali

(\*) APAT Rapporti 59/2005 (fiume Po)

### 5.3 Suolo

Per questa matrice non sono disponibili valori di riferimento. I campionamenti sono effettuati con cadenza annuale. Sono state eseguite complessivamente 21 analisi di Cs-137. I risultati ottenuti (vedi tabelle 26 e 27) mostrano che i livelli di radioattività artificiale riscontrati non risultano imputabili a fenomeni di contaminazione recente, ma piuttosto alle conseguenze dell'incidente nucleare di Chernobyl, in considerazione dei dati di letteratura disponibili sulla deposizione al suolo avvenuta sul territorio regionale, a causa delle piogge verificatesi nel periodo in cui la nube proveniente da Chernobyl era presente sul Lazio.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2013	1	6.8	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2014	1	2.6	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 26 - Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nel suolo

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2013	2	7.6	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2014	1	5.7	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 27 - Rete locale Garigliano: Cs-137 nel suolo

## 5.4 Molluschi

A partire dal 2012 sono analizzati campioni provenienti dagli allevamenti presenti in provincia di Latina. Le concentrazioni di attività di Cs-137 nei campioni analizzati presentano valori inferiori alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2012	2	Inferiore alla MAR	0.2	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2013	2	Inferiore alla MAR	0.1	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg
2014	2	Inferiore alla MAR	0.1	Non disponibile	Non disponibile	Bq/kg

Tab. 28 - Rete locale Borgo Sabotino del Lazio: Cs-137 nei molluschi

## 5.5 Latte

Dal 2013 sono effettuate con frequenza mensile misure di Cs-137 sul latte proveniente dall'area Borgo Sabotino. Su questi campioni sono stati determinati anche K40 e I-131. Sono state eseguite complessivamente 24 misure. Tutte le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura utilizzata, a conferma della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	DATI DI BIBLIOGRAFIA	REPORTING LEVEL	UNITÀ DI MISURA
2013	12	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	0.5	Bq/L
2014	12	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	0.5	Bq/L

Tab. 29 - Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nel latte

(\*) APAT Rapporti 59/2005

(\*\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

## 5.6 Dieta mista (singoli componenti della dieta)

Le reti locali prevedono il monitoraggio periodico del Cs-137 su frutta e verdura. Nel 2012 è stato effettuato il monitoraggio relativo al sito di Borgo Sabotino, per il quale sono state effettuate 24 determinazioni analitiche. A partire dal 2013 sono state eseguite analisi anche per l'area Garigliano: nel biennio 2013-2014 sono state eseguite complessivamente 56 misure (ogni anno 2 misure per la rete locale Garigliano e 26 per Borgo Sabotino); tutte le concentrazioni di attività nei campioni analizzati presentano valori inferiori alla minima attività rilevabile dalla strumentazione di misura utilizzata, a evidenza della non rilevanza delle contaminazioni attualmente riscontrabili per questa tipologia di matrice.

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2012	24	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg
2013	26	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg
2014	26	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg

Tab. 30 - Rete locale Borgo Sabotino - Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista (frutta e verdura)

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012

ANNO	N. MISURE	VALORE MEDIO MISURATO	MAR (MINIMA ATTIVITÀ RILEVABILE)	REPORTING LEVEL (*)	UNITÀ DI MISURA
2013	2	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg
2014	2	Inferiore alla MAR	0.1	0.1	Bq/kg

Tab. 31 - Rete locale Garigliano: Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista (frutta e verdura)

(\*) Livello notificabile Raccomandazione 473/2000 e Linee guida ISPRA 83/2012



## 6. CONCLUSIONI E SVILUPPI DELLA RETE DI MONITORAGGIO

I radionuclidi artificiali presenti nell'ambiente sono in larga parte attribuibili alle deposizioni al suolo, conseguenti alle esplosioni di ordigni nucleari degli anni '60 in atmosfera e alle ricadute derivanti dall'evento incidentale di Chernobyl del 26 aprile 1986. Quest'ultimo ha interessato in maniera diversa le regioni italiane, a causa delle condizioni meteorologiche e orografiche che la nube contaminata ha incontrato durante il suo tragitto dal punto di emissione. Nel periodo di passaggio della nube radioattiva sul territorio italiano (30 aprile – 9 maggio 1986), le aree caratterizzate da intense precipitazioni atmosferiche sono state interessate da una maggiore ricaduta di radionuclidi (vedi figura 5), rispetto alle aree a più bassa piovosità.

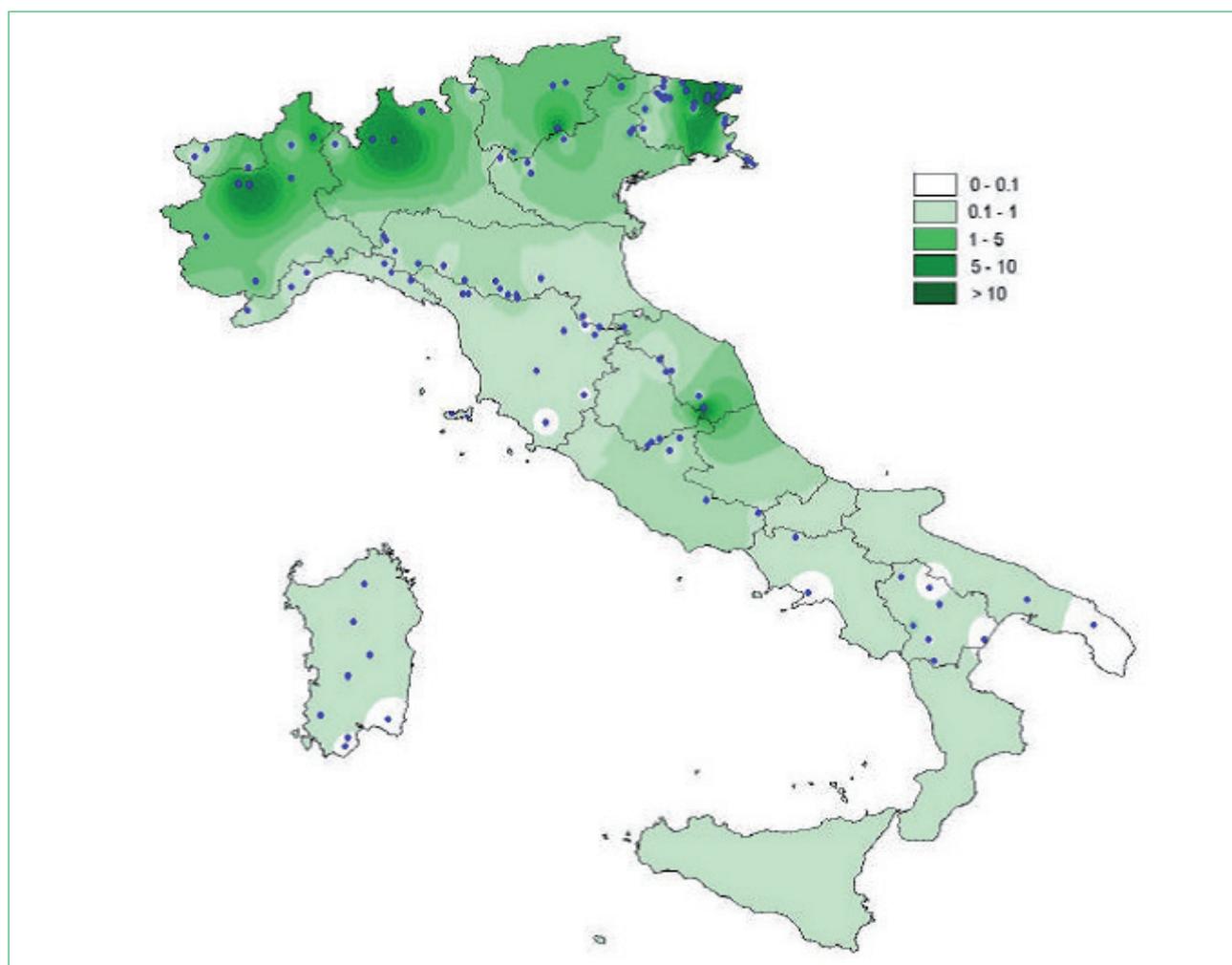


Fig. 5 - Carta tematica della concentrazione di attività di Cs-137 (kBq/m<sup>2</sup>) nelle briofite (campagna condotta nel 1995 a cura delle reti regionali di rilevamento della radioattività ambientale, con il coordinamento dell'ANPA)

---

Il Cs-137, radionuclide con tempo di dimezzamento radioattivo di circa 30 anni e caratterizzato da una significativa mobilità ambientale, costituisce il principale indicatore di tale ricaduta.

I radionuclidi, una volta depositati al suolo, possono seguire diverse vie di dispersione nell'ambiente. Una di queste è rappresentata dalla migrazione sul profilo verticale del terreno. Il processo può essere influenzato dalle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e dalle condizioni meteorologiche. Un'altra via di dispersione della radioattività è rappresentata dall'assorbimento, da parte dell'apparato radicale delle piante, del materiale radioattivo biologicamente disponibile. Gli elementi radioattivi assorbiti dalla vegetazione possono essere successivamente asportati con il raccolto e, in parte, ritornare al suolo attraverso i concimi organici e le deiezioni di animali alimentati con vegetali contaminati.

I contenuti di Cs-137 nelle diverse matrici ambientali e alimentari misurati nel triennio 2012-2014 non presentano valori di rilevanza sanitaria e, nella maggior parte dei casi, i risultati delle misure radiometriche sono inferiori alle minime attività rivelabili della strumentazione di misura utilizzata. Il trend è complessivamente stazionario nel triennio.

L'ARPA Lazio è impegnata nel raggiungimento della completa attuazione del programma di monitoraggio. Ad oggi, rispetto al programma della DGR 141/2014, manca il campionamento del fallout. Per quanto riguarda le determinazioni analitiche si tratterà invece di implementare il quadro attuale con la determinazione del trizio nelle acque destinate al consumo umano.

Un nuovo impulso alla linea di attività verrà dall'entrata in vigore della direttiva del Consiglio europeo 2013/51/Euratom del 22 ottobre 2013 che stabilisce i requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano. La direttiva fissa valori di parametro per radon, trizio e DTI, rispettivamente di 100 Bq/L, 100 Bq/L e 0,1 mSv.

In linea con la normativa, l'Agenzia, e in particolare il laboratorio di radioattività della Sezione di Viterbo, è già in grado di determinare il radon e di valutare la dose totale indicativa nelle acque mediante screening alfa/beta totale come indicato nelle Linee guida per la qualità delle acque potabili dell'Organizzazione mondiale della sanità. Attualmente il programma di implementazione delle attività analitiche prevede lo sviluppo della linea di analisi per il trizio, grazie alla messa in funzione di uno scintillatore liquido già presente in laboratorio.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

D.Lgs. 17-3-1995 n. 230, *Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti e 2009/71/Euratom, in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 13 giugno 1995, n. 136, S.O.

D.G.R. 25-03-2011 n. 109, *Rete regionale di sorveglianza della radioattività ambientale nella regione Lazio. Programma di monitoraggio (art. 15, comma 1, D.Lgs. 230/95)*, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 21 maggio 2011, n. 19

D.G.R. 25-03-2014 n. 141, *Rete regionale di sorveglianza della radioattività ambientale nella regione Lazio. Programma di monitoraggio (art. 15, comma 1, D.Lgs. 230/95)*, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 03 aprile 2014, n. 27

D.P.C.M. 19-03-2010, *Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 24 maggio 2010, n. 96, S.O.

L.R. 06-10-1998 n. 45, *Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio*, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 20 ottobre 1998, n. 29 S.O. n. 3

L.R. 07-07-2003 n. 32, *Disciplina dell'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti*, Bollettino Ufficiale della Regione Toscana del 10 luglio 2003, n. 27, parte prima

Raccomandazione 8-6-2000 n. 2000/473/Euratom, *Raccomandazione della Commissione sull'applicazione dell'articolo 36 del trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale allo scopo di determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione*, Gazzetta Ufficiale C.E. 27 luglio 2000, n. L 191

ANPA-CTN Agenti Fisici, *Raccolta preliminare dei dati relativi alla radioattività ambientale*, AGF-T-RAP-00-11, 2002

APAT, *Reti nazionali di sorveglianza della radioattività ambientale in Italia: 2002. Rapporti 59/2005*, Roma, APAT 2005

ARPAB, *Rapporto sulla radioattività ambientale in Basilicata anno 2008*, 2013

ARPA Emilia-Romagna e Regione Emilia-Romagna, *Radioattività ambientale in Emilia-Romagna. Rapporto 2007, 2009*

ISPRA, *Linee guida per il monitoraggio della radioattività*, Manuali e Linee guida ISPRA n. 83, 2012

Organizzazione Mondiale della Sanità, *Linee guida per la qualità delle acque potabili*, IV edizione, 2011

Regione Toscana, *Controllo della radioattività ambientale. Relazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 15 della L.R. 32/2003*, 2007



## INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1: Stazione di campionamento PTS presso la sede dell'ARPA Lazio a Viterbo .....	Pag. 11
Fig. 2: Rete regionale di monitoraggio: indicazione dei punti di prelievo e campionamento delle matrici alimentari e ambientali.....	" 17
Fig. 3: Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma e piovosità registrate presso la stazione di Roma, Via Boncompagni - dati anno 2014.....	" 19
Fig. 4: Reti di monitoraggio sulle centrali: indicazione dei punti di prelievo e campionamento delle matrici alimentari e ambientali.....	" 27
Fig. 5: Carta tematica della concentrazione di attività di Cs-137 (kBq/m <sup>2</sup> ) nelle briofite (campagna condotta nel 1995 a cura delle reti regionali di rilevamento della radioattività ambientale, con il coordinamento dell'ANPA).....	" 33



## INDICE DELLE TABELLE

Tab. 1:	Livelli notificabili ai sensi della Raccomandazione EURATOM 473/2000...	Pag.	8
Tab. 2:	Livelli massimi ammissibili per prodotti alimentari ai sensi del D.P.C.M. 19 marzo 2010 (Bq/kg).....	"	8
Tab. 3:	Piano di campionamento e misura rete del Lazio, D.G.R. 141/2014.....	"	10
Tab. 4:	Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma - dati annuali (nSv/h) ...	"	18
Tab. 5:	Rete regionale del Lazio: rateo di dose gamma – media regionale.....	"	19
Tab. 6:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Viterbo, sede ARPA Lazio, Via M. Romiti .....	"	20
Tab. 7:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Latina, sede ARPA Lazio, Via Tasso .....	"	20
Tab. 8:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle polveri totali sospese – stazione di campionamento di Roma, sede ARPA Lazio, Via Boncompagni .....	"	20
Tab. 9:	Rete regionale del Lazio: attività beta totale su PTS - stazione di Roma, Via Boncompagni.....	"	21
Tab. 10:	Rete regionale del Lazio: attività beta totale su PTS - stazione di Viterbo	"	21
Tab. 11:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel DMOS – Fiume Tevere presso Roma	"	21
Tab. 12:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine	"	22
Tab. 13:	Rete regionale del Lazio: beta residuo nelle acque superficiali lacustri e fluviali.....	"	22
Tab. 14:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nei sedimenti marini, lacustri e fluviali...	"	23
Tab. 15:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel suolo .....	"	23
Tab. 16:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nelle acque destinate a consumo umano.....	"	23
Tab. 17:	Rete regionale del Lazio: attività alfa totale nelle acque destinate a consumo umano.....	"	24
Tab. 18:	Rete regionale del Lazio: attività beta totale nelle acque destinate a consumo umano.....	"	24
Tab. 19:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel latte .....	"	24
Tab. 20:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nel pasto completo .....	"	25
Tab. 21:	Rete regionale del Lazio: Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista.....	"	25
Tab. 22:	Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine .....	"	28
Tab. 23:	Rete locale Garigliano: Cs-137 nelle acque superficiali dolci e marine...	"	28
Tab. 24:	Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nei sedimenti marini.....	"	28
Tab. 25:	Rete locale Garigliano: Cs-137 nei sedimenti marini e fluviali.....	"	29
Tab. 26:	Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nel suolo .....	"	29
Tab. 27:	Rete locale Garigliano: Cs-137 nel suolo .....	"	29
Tab. 28:	Rete locale Borgo Sabotino del Lazio: Cs-137 nei molluschi.....	"	30
Tab. 29:	Rete locale Borgo Sabotino: Cs-137 nel latte .....	"	30
Tab. 30:	Rete locale Borgo Sabotino - Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista (frutta e verdura) .....	"	31
Tab. 31:	Rete locale Garigliano: Cs-137 nei singoli componenti della dieta mista (frutta e verdura) .....	"	31

---

## ELENCO ALLEGATI

Tavola 01: Postazioni piano di monitoraggio rete nazionale/regionale.....	Pag. 41
Tavola 02: Postazioni di monitoraggio intorno alle centrali nucleari.....	" 44

# Tavola 01

POSTAZIONI PIANO DI MONITORAGGIO RETE NAZIONALE/REGIONALE							
Matrice	Punti di prelievo		Coordinate geografiche		Tipologia di misura / radionuclidi	Frequenza campionamento	Frequenza di misura
	Cod.	Comune	N	E			
PARTICOLATO ATMOSFERICO (PTS)	ar1.02	Roma	41°54'33,80"	12°29'36,44"	Radionuclidi gamma emettitori	In continuo	Mensile
PARTICOLATO ATMOSFERICO (PTS)	ar3.02	Latina	41°28'06,67"	12°54'07,20"	Radionuclidi gamma emettitori	In continuo	Mensile
PARTICOLATO ATMOSFERICO (PTS)	ar2.02	Viterbo	42°24'55,08"	12°06'53,26"	Radionuclidi gamma emettitori	In continuo	Mensile
PARTICOLATO ATMOSFERICO (PTS)	ar2.02	Viterbo	42°24'55,08"	12°06'53,26"	Attività beta totale	In continuo	Settimanale
FALLOUT (DEPOSIZIONE UMIDA E SECCA)	ar2.04	Viterbo	42°24'55,08"	12°06'53,26"	Radionuclidi gamma emettitori	In continuo	Mensile
RADIAZIONE ESTERNA	ar1.01	Roma	41°54'33,80"	12°29'36,44"	Rateo di dose gamma	In continuo	Mensile
RADIAZIONE ESTERNA	ar3.01	Latina	41°28'06,67"	12°54'07,20"	Rateo di dose gamma	In continuo	Mensile
RADIAZIONE ESTERNA	ar2.01	Viterbo	42°24'55,08"	12°06'53,26"	Rateo di dose gamma	In continuo	Mensile
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad2.01	Marta	42°32'01,00"	11°55'55,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.05	Anguillara S.	42°06'23,30"	12°16'42,50"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.01	Roma	41°59'17,00"	12°29'49,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.02	Roma	41°44'43,00"	12°15'33,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad2.01	Marta	42°32'01,00"	11°55'55,00"	Attività beta residua	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.05	Anguillara S.	42°06'23,30"	12°16'42,50"	Attività beta residua	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.01	Roma	41°59'17,00"	12°29'49,00"	Attività beta residua	Trimestrale	Trimestrale

**POSTAZIONI PIANO DI MONITORAGGIO RETE NAZIONALE/REGIONALE**

Matrice	Punti di prelievo		Coordinate geografiche		Tipologia di misura / radionuclidi	Frequenza campionamento	Frequenza di misura
	Cod.	Comune	N	E			
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	ad1.02	Roma	41°44'43,00"	12°15'33,00"	Attività beta residua	Trimestrale	Trimestrale
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DI ZONE MARINO COSTIERE	am1.01	Roma	41°45'24,60"	12°12'09,70"	Radionuclidi gamma emettitori	Semestrale	Semestrale
ACQUE POTABILI- ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	ap1.01	Roma	41°55'50,00"	12°26'30,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Semestrale	Semestrale
ACQUE POTABILI- ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	ap1.01	Roma	41°55'50,00"	12°26'30,00"	Attività alfa totale	Semestrale	Semestrale
ACQUE POTABILI- ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	ap1.01	Roma	41°55'50,00"	12°26'30,00"	Attività beta totale	Semestrale	Semestrale
ACQUE POTABILI- ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	ap1.01	Roma	41°55'50,00"	12°26'30,00"	Trizio	Semestrale	Semestrale
LATTE	la1.01	Roma	41°57'02,60"	12°36'15,30"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
LATTE	la1.02	Roma	41°49'33,80"	12°19'28,20"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
PASTO COMPLETO		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
PASTO COMPLETO		Latina	41°28'03,60"	12°54'13,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (FRUTTA)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (VEGETALI A FOGLIA)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (VEGETALI NON A FOGLIA)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (CEREALI)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (CARNE)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (PESCE)		Roma	41°53'34,50"	12°28'57,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Mensile	Mensile
SEDIMENTO -SEDIMENTO LACUSTRE	sd2.01	Marta	42°32'01,00"	11°55'55,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale

**POSTAZIONI PIANO DI MONITORAGGIO RETE NAZIONALE/REGIONALE**

Matrice	Punti di prelievo		Coordinate geografiche		Tipologia di misura / radionuclidi	Frequenza campionamento	Frequenza di misura
	Cod.	Comune	N	E			
SEDIMENTO -SEDIMENTO LACUSTRE	sd1.03	Anguillara S.	42°06'23,30"	12°16'42,50"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
SEDIMENTO - SEDIMENTO FLUVIALE	sd1.01	Roma	41°59'17,00"	12°29'49,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
SEDIMENTO - SEDIMENTO FLUVIALE	sd1.02	Roma	41°44'43,00"	12°15'33,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Trimestrale	Trimestrale
SEDIMENTO - SEDIMENTO MARINO COSTIERO	sm1.01	Roma	41°45'24,60"	12°12'09,70"	Attività beta residua	Semestrale	Semestrale
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	su2.01	Montalto di Castro	42°22'11,50"	11°33'10,60"	Radionuclidi gamma emettitori	Annuale	Annuale
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	su4.01	Leonessa	42°33'55,80"	12°54'59,00"	Radionuclidi gamma emettitori	Annuale	Annuale
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	su1.01	Anguillara S.	42°06'23,30"	12°16'42,50"	Radionuclidi gamma emettitori	Annuale	Annuale
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	su5.01	Guarcino	41°47'15,40"	13°18'44,50"	Radionuclidi gamma emettitori	Annuale	Annuale

# Tavola 02

POSTAZIONI DI MONITORAGGIO INTORNO ALLE CENTRALI NUCLEARI							
MATRICE	PUNTI DI PRELIEVO		COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA DI MISURA / RADIONUCLIDI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA DI MISURA
	COD.	DESCRIZIONE	N	E			
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	AD3.01	FIUME GARIGLIANO - LT	41°14'40,00"	13°46'33,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	TRIMESTRALE	TRIMESTRALE
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DOLCI	AD3.01	FIUME GARIGLIANO - LT	41°14'40,00"	13°46'33,00"	ATTIVITÀ BETA RESIDUA	TRIMESTRALE	TRIMESTRALE
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DI ZONE MARINO COSTIERE	AM3.01	1 MIGLIO CORRISPONDENZA BORGO SABOTINO (LT)	41°23'58,00"	12°49'54,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE DI ZONE MARINO COSTIERE	AM3.02	GOLFO GAETA - 1 MIGLIO CORRISPONDENZA FOCE FIUME GARIGLIANO	41°12'50,00"	13°44'54,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
LATTE	LA3.01	BORGO SABOTINO (LT)	41°25'05,85"	12°50'34,50"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	MENSILE	MENSILE

**POSTAZIONI DI MONITORAGGIO INTORNO ALLE CENTRALI NUCLEARI**

MATRICE	PUNTI DI PRELIEVO		COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA DI MISURA / RADIONUCLIDI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA DI MISURA
	COD.	DESCRIZIONE	N	E			
ALTRI PRINCIPALI COMPONENTI DELLA DIETA (FRUTTA)	DM3.01	BORGO SABOTINO (LT)	41°25'05,85"	12°50'34,50"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	MENSILE	MENSILE
	DM3.02	BORGO SABOTINO (LT)	41°25'05,85"	12°50'34,50"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	MENSILE	MENSILE
	DM3.03	ZONA GARIGLIANO (LT)	41°15'54,70"	13°44'39,80"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
	DM3.04	ZONA GARIGLIANO (LT)	41°15'54,70"	13°44'39,80"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
SEDIMENTO - SEDIMENTO FLUVIALE	SD3.01	FIUME GARIGLIANO - LT	41°14'40,00"	13°46'33,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	TRIMESTRALE	TRIMESTRALE
	SM3.01	BORGO SABOTINO (LT)	41°23'58,00"	12°49'54,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE

**POSTAZIONI DI MONITORAGGIO INTORNO ALLE CENTRALI NUCLEARI**

MATRICE	PUNTI DI PRELIEVO		COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA DI MISURA / RADIONUCLIDI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA DI MISURA
	COD.	DESCRIZIONE	N	E			
SEDIMENTO - SEDIMENTO MARINO COSTIERO	SM3.02	GOLFO GAETA CORRISPONDENZA FOCE FIUME GARIGLIANO	41°12'50,00"	13°44'54,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
	MA3.01	GOLFO GAETA	41°27'59,00"	12°54'12,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	SEMESTRALE	SEMESTRALE
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	SU3.01	BORGO SABOTINO (LT)	41°25'48,50"	12°48'57,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	ANNUALE	ANNUALE
SUOLO - SUOLO DI PASCOLO	SU3.02	ZONA GARIGLIANO (LT)	41°13'22,50"	13°25'29,00"	RADIONUCLIDI GAMMA EMETTITORI	ANNUALE	ANNUALE

---

## METADATI

<b>Titolo</b>	<b>Il monitoraggio della radioattività ambientale nel Lazio 2012-2014</b>
<b>Autore</b>	<b>ARPA Lazio, Sezione provinciale di Viterbo ARPA Lazio, Servizio tecnico</b>
<b>Soggetto</b>	<b>Radioattività – Rapporti tecnici</b>
<b>Descrizione</b>	<b>Il report descrive le attività svolte dall'ARPA Lazio in materia di controllo della radioattività ambientale nella regione Lazio, attraverso un'azione di monitoraggio finalizzata alla sorveglianza radiometrica delle matrici ambientali e alimentari</b>
<b>Editore</b>	<b>ARPA Lazio</b>
<b>Data</b>	<b>2015</b>
<b>Tipo</b>	<b>Report ambientale</b>
<b>Formato</b>	<b>Cartaceo, elettronico</b>
<b>Identificatore</b>	<b>Report_2015_SVT.SAI_01</b>
<b>Lingua</b>	<b>IT</b>
<b>Copertura</b>	<b>Lazio</b>
<b>Gestione dei diritti</b>	<b>ARPA Lazio - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio</b>



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

IMPAGINAZIONE E STAMPA

**TIBURTINI**  
CARATTERE TIPOGRAFICO

[tiburtini.it](http://tiburtini.it)

---

Febbraio 2016



# Report - Agenti Fisici



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO