



COMMISSIONE EUROPEA
DIREZIONE GENERALE DELL'ENERGIA

DIREZIONE D – Sicurezza nucleare e ciclo del combustibile
D.3 Radioprotezione

RELAZIONE TECNICA

CONTROLLI AI SENSI DELL'ARTICOLO 35 DEL TRATTATO EURATOM

Italia centrale e meridionale

Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio
Centrale nucleare di Garigliano

12 - 17 settembre, 2011

Riferimento: IT-11/06



**CONTROLLI AI SENSI DELL'ARTICOLO 35
DEL TRATTATO EURATOM**

IMPIANTI: Impianti di monitoraggio e di sorveglianza della radioattività ambientale nell'Italia centro-meridionale (Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio) e monitoraggio radiologico degli scarichi e ambientale dell'ex sito della centrale nucleare "Garigliano".

SITO: Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio.

DATA: dal 12 al 17 settembre 2011

RIFERIMENTO: IT-11/06

GRUPPO DI CONTROLLO: C. Gitzinger (Responsabile del gruppo)
E. Henrich
E. Hrneck
A. Ryan

DATA DELLA RELAZIONE: 28 marzo 2012

FIRME:

[firma]
C. Gitzinger

[firma]
E. Henrich

[firma]
A. Ryan

[firma]
E. Hrneck

INDICE

1	INTRODUZIONE	8
2	PREPARAZIONE E SVOLGIMENTO DEL CONTROLLO	8
2.1	Premessa	8
2.2	Programma della visita nell'Italia centro-meridionale	9
2.3	Documentazione	9
2.4	Rappresentanti dell'autorità competente e delle otto regioni italiane dell'Italia centro-meridionale	9
3	AUTORITÀ COMPETENTI E NORMATIVA IN MATERIA NUCLEARE	14
3.1	Base giuridica	14
3.2	Ministeri competenti.....	15
3.2.1	Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM)	15
3.2.2	Ministero della Salute (MS).....	15
3.3	Istituto superiore per la protezione e la ricerca Ambientale (ISPRA).....	15
3.3.1	Introduzione	15
3.3.2	Principali responsabilità statutarie	16
4	MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE IN ITALIA	17
4.1	Introduzione	17
4.2	Reti nazionali per la sorveglianza della radioattività ambientale	17
4.2.1	Rete RESORAD	18
4.2.2	Reti radiometriche nazionali	19
4.2.2.1	Rete GAMMA	19
4.2.2.2	Rete REMRAD.....	22
4.3	Azioni a livello nazionale per l'attuazione del monitoraggio della radioattività nell'ambiente e negli alimenti.....	22
4.4	Monitoraggio regionale della radioattività ambientale in Italia (ARPA/APPA)	23
4.4.1	Azioni a livello regionale nell'Italia centro-meridionale per l'attuazione del monitoraggio della radioattività nell'ambiente e negli alimenti	23
5	SISTEMA NAZIONALE PER LA SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE – CONTROLLO	24
5.1	Generale.....	24
5.2	Campania.....	24
5.3	Molise	25
5.4	Abruzzo.....	25
5.5	Marche	25
5.6	Umbria	26
5.7	Lazio.....	26
5.8	Sardegna (non compresa nelle attuali attività di controllo).....	27
5.9	Toscana (non compresa nelle attuali attività di controllo).....	27
6	MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE (DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE E CONTROLLO)	27
6.1	Campania (rete ARPA Campania).....	27

6.1.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale.....	27
6.1.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Campania.....	27
6.1.3	Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività.....	32
6.1.4	Laboratorio ARPA Campania.....	34
6.2	Molise (rete ARPA Molise).....	36
6.2.1	Atti legislativi regionali che regolano la sorveglianza della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	36
6.2.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Molise.....	36
6.2.3	Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività in Molise	37
6.2.4	Laboratorio ARPA Molise di Campobasso	38
6.2.5	Laboratorio ARPA Molise di Termoli.....	41
6.3	Abruzzo (rete ARTA abruzzo).....	42
6.3.1	Atti legislativi regionali che regolano la sorveglianza della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	42
6.3.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Abruzzo	42
6.3.3	Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività.....	43
6.3.4	Laboratorio ARTA Abruzzo di Pescara.....	44
6.4	Marche (rete ARPA Marche).....	45
6.4.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	45
6.4.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti nelle Marche.....	46
6.4.3	Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività.....	47
6.4.4	Laboratorio ARPA delle Marche	48
6.5	Umbria (rete ARPA Umbria)	50
6.5.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	50
6.5.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Umbria.....	50
6.5.2.1	Stazione di campionamento dell'acqua a Ponte Nuovo.....	51
6.5.3	Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività.....	52
6.5.4	Laboratorio ARPA Umbria.....	53
6.6	Lazio (rete ARPA Lazio)	55
6.6.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	55
6.6.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti nel Lazio	55
6.6.3	Programma regionale di monitoraggio della radioattività	58
6.6.4	ARPA Lazio – Viterbo	59
6.6.5	ARPA Lazio – Latina	61
6.6.6	Laboratorio centrale della Croce rossa italiana.....	62
6.7	Sardegna (rete ARPA Sardegna).....	63
6.7.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	63
6.7.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Sardegna.....	63
6.7.3	Programma regionale di monitoraggio della radioattività	65
6.8	Toscana (rete ARPA Toscana).....	65
6.8.1	Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento	65
6.8.2	Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Toscana.....	66

6.8.3	Programma regionale di monitoraggio della radioattività	68
6.9	Raccomandazioni generali del gruppo di controllo per tutte le regioni.....	69
7	CENTRALE NUCLEARE DI GARIGLIANO (DESCRIZIONE E RISULTATI DEL CONTROLLO).....	69
7.1	Storia dell'industria nucleare in Italia	69
7.2	Centrale nucleare di Garigliano	70
7.2.1	Contesto storico	70
7.2.2	Attività di disattivazione	70
7.2.2.1	Sala di controllo	71
7.2.2.2	Monitoraggio della radioattività ambientale eseguito dall'operatore responsabile (in loco e non in loco)	71
7.2.2.3	Monitoraggio degli scarichi	73
7.2.2.4	Laboratorio di monitoraggio ambientale dei radionuclidi	74
7.2.2.5	Il laboratorio "caldo"	75
7.3	Sorveglianza della radioattività ambientale; il controllo da parte dell'organismo di regolamentazione.....	75
8	CONCLUSIONI.....	75

Appendice 1	Programma delle visite di controllo
Appendice 2	Documentazione ricevuta e consultata
Appendice 3	Agenzie provinciali e regionali per la protezione dell'ambiente – Rete APPA/ARPA

RELAZIONE TECNICA

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ADSL	Linea digitale asimmetrica dell'utente (Telecomunicazioni)
AGIRE - POR	Attivazione gemellaggi internalizzazione regionale esperienze di successo - Programma operativo regionale
AIEA	Agenzia internazionale per l'energia atomica
ANPA	Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente
APAT	(Ex-) Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
APPA	Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente
ARPA	Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente
ARPAC	Agenzia regionale protezione ambientale Campania
ARTA	Agenzia regionale per la tutela dell'ambiente Abruzzo
ASL	Azienda sanitaria locale
AUSL	Azienda unità sanitaria locale
BWR	Reattore ad acqua bollente (<i>Boiling Water Reactor</i>)
CD-ROM	<i>Compact Disk Read Only Memory</i>
CE	Commissione europea
CIP	Comitato interministeriale prezzi
CIPE	Comitato interministeriale per la programmazione economica
CNVVF	Corpo nazionale dei vigili del fuoco
cpm	impulsi al minuto
cps	impulsi al secondo
CRI	Croce rossa italiana
CRR	Centro regionale radioattività
DBRad	Data base di radioattività ambientale
DG	Direzione Generale
DMOS	Detrito minerale organico sedimentabile
DSA	Direzione per la Salvaguardia Ambientale
DVA	Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali
ECURIE	Scambio rapido di informazioni nella Comunità europea in caso di emergenza radioattiva (<i>European Community Urgent Radiological Information Exchange</i>)
EML	Laboratorio misure ambientali (<i>Environmental Measurements Laboratory</i>)
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
Enel Spa	La più grande azienda elettrica italiana
ENER	Energia
EURDEP	Piattaforma europea per lo scambio di dati radiologici (<i>European Radiological Data Exchange Platform</i>)-
GAMMA	La rete nazionale on-line per il monitoraggio del rateo di dose gamma (facente parte del sistema nazionale di allarme preventivo)
GU	Gazzetta ufficiale
HEPA	Filtro ad alta efficienza per il particolato atmosferico (filtro HEPA)
HPGe	Rivelatore al germanio iperpuro (rivelatore gamma)
ICP-MS	Plasma ad accoppiamento induttivo – Spettrometria di massa
ICRAM	(ex) Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare
INFS	(ex) Istituto nazionale per la fauna selvatica
INMRI	Istituto nazionale di metrologia delle radiazioni ionizzanti
IR	Radiazioni ionizzanti
ISDN	Rete digitale integrale (Telecomunicazioni)
ISO	Organizzazione internazionale per la standardizzazione
ISOCS™	<i>In Situ Object Counting System</i>
ISPESL	Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro
ISPRA	Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale
IT	Tecnologia dell'informazione

ITREC	Impianto di trattamento e rifabbricazione elementi di combustibile
LN ₂	Azoto liquido
LSC	Conteggio per scintillazione liquida (<i>Liquid scintillation counting</i>) - (rilevamento della radioattività)
MATTM	Ministero dell' Ambiente e della tutela del territorio e del mare
MDA	Attività minima rilevabile (<i>Minimum Detectable Activity</i>)
MI	Ministero degli Interni
MS	Ministero della Salute
MRNS	Sorgente radioattiva mista (<i>Mixed Radionuclide Source</i>)
NaI(Tl)	Ioduro di sodio attivato al Tallio (rivelatore gamma)
NEMP	Impulso elettromagnetico nucleare (<i>Nuclear Electro-Magnetic Pulse</i>)
NIM	Elettronica modulare di misurazione nucleare (<i>Nuclear Instrument Module</i>)
NIR	Radiazioni non ionizzanti
NORM	Sostanza radioattiva naturalmente presente (<i>Natural occurring radioactive material</i>)
NPP	Centrale nucleare (<i>Nuclear Power Plant</i>)
PC	<i>Personal computer</i>
POD	Programma operativo di dettaglio
POR	Programma operativo regionale
PVC	Cloruro di polivinile
QA / QC / QM	Garanzia, controllo e gestione della qualità
RADIA	Sistema di trasferimento e archiviazione dati di radioattività ambientale
REM DB	Banca dati sulla sorveglianza della radioattività ambientale
REMRAD	REte nazionale di Monitoraggio della RADioattività nel particolato atmosferico (Rete nazionale delle stazioni automatiche di misura del particolato atmosferico facente parte del sistema nazionale di allarme preventivo)
RESORAD	REte nazionale di SORveglianza della RADioattività ambientale
s.l.m.	sul livello del mare
SOGIN	Società Gestione Impianti Nucleari
TENORM	Sostanza radioattiva naturalmente presente tecnologicamente arricchita
TL	Termoluminescenza
TLD	Dosimetro a termoluminescenza/Dosimetria (rilevamento della radioattività)
UHT	Temperatura ultra-alta
UKAS	Ente di accreditamento del Regno Unito
UOS	Unità operativa semplice
UPS	Gruppo statico di continuità (<i>Uninterruptible Power Supply</i>)
USD	Dollaro statunitense
ZnS	Solfuro di zinco (rivelatore di radiazioni)

1 INTRODUZIONE

L'articolo 35 del trattato Euratom dispone che ciascuno Stato membro provveda alla realizzazione degli impianti necessari per effettuare il monitoraggio permanente dei livelli di radioattività dell'atmosfera, delle acque e del suolo, come anche al controllo sull'osservanza delle norme fondamentali di sicurezza⁽¹⁾.

Inoltre, lo stesso articolo conferisce alla Commissione europea (CE) il diritto di accedere agli impianti di controllo per poterne controllare il funzionamento e l'efficacia.

In rappresentanza della CE, la direzione generale dell'Energia (DG ENER), in particolare l'unità della DG ENER per la radioprotezione è responsabile dello svolgimento di tali controlli.

Lo scopo principale dei controlli effettuati a norma dell'articolo 35 del trattato Euratom è di fornire una valutazione indipendente sull'adeguatezza degli impianti di monitoraggio di:

- scarichi liquidi e aeriformi di radioattività nell'ambiente in un determinato sito (e controllo degli scarichi);
- livelli di radioattività ambientale nel perimetro del sito e nell'ambiente marino, terrestre e acquatico limitrofo (riguardo a tutte le vie di trasferimento attinenti);
- livelli di radioattività ambientale sul territorio dello Stato membro.

In base ai precedenti protocolli bilaterali, la Commissione ha pubblicato una comunicazione nella Gazzetta ufficiale del 4 luglio 2006 definendo talune disposizioni di ordine pratico per la conduzione delle visite di controllo negli Stati membri ai sensi dell'articolo 35.

Due gruppi di controllo della DG, ENER.D.4 (attualmente DG ENER.D.3) hanno visitato l'Italia centro-meridionale (Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio), dal 12 al 17 settembre 2011, allo scopo di verificare il monitoraggio della radioattività in queste regioni nonché il monitoraggio della radioattività degli scarichi e ambientale nel sito dell'ex centrale nucleare di Garigliano. I rappresentanti delle Regioni Sardegna e Toscana hanno fornito informazioni complete sul monitoraggio radiologico ambientale in quelle regioni, sia in formato cartaceo sia nel corso della riunione di apertura. I controlli concernenti le due regioni citate sono stati effettuati unicamente sulla base della documentazione cartacea presentata, in quanto per mancanza di tempo non è stato possibile effettuare le visite. Le due regioni saranno comprese nelle future attività di controllo.

Durante la visita si sono svolti anche incontri con i rappresentanti delle autorità nazionali e regionali competenti in materia di radioprotezione.

La presente relazione tiene conto di informazioni raccolte grazie ai documenti ricevuti e ai colloqui avuti con diverse persone durante la visita. Essa contiene inoltre i risultati della verifica effettuata dal gruppo di controllo su aspetti di rilievo riguardanti la sorveglianza radiologica ambientale in tutte le regioni e i siti dell'Italia centro-meridionale di cui sopra.

2 PREPARAZIONE E SVOLGIMENTO DEL CONTROLLO

2.1 PREMESSA

La richiesta della Commissione in merito all'effettuazione di un controllo ai sensi dell'articolo 35 è stata notificata alla Rappresentanza permanente d'Italia presso l'Unione europea mediante lettera ENER/D4/CG/cn/Ares (2011)74359.

Sono state successivamente definite le modalità pratiche di attuazione del controllo con l'autorità italiana competente costituita dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA).

¹ 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 (GU L 159 del 29.6.1996).

La presente relazione riguarda i controlli effettuati nelle regioni Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio. I gruppi hanno ricevuto anche i documenti che illustravano la situazione in Sardegna e in Toscana. Per mancanza di tempo, non è stato possibile includere queste due regioni nelle attuali attività di controllo.

2.2 PROGRAMMA DELLA VISITA NELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

Una riunione di apertura si è tenuta il 12 settembre a Salerno (Campania), presso la sede dell'ARPA regionale, alla quale hanno preso parte l'autorità italiana competente (ISPRA) e i rappresentanti di tutte le otto regioni italiane interessate. Ciascuna regione era rappresentata a livello sia politico sia operativo (agenzie ARPA). Le regioni (Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria, Lazio, Sardegna e Toscana) hanno presentato i relativi programmi di sorveglianza radiologica già attuati e gli interventi da porre in atto nel prossimo futuro. È stato discusso e messo a punto il programma delle attività di verifica, secondo le disposizioni di una comunicazione della Commissione europea² che stabilisce il quadro e le modalità di condotta dei controlli ai sensi dell'articolo 35.

Il programma di controllo concordato è riportato nell'appendice 1. Le verifiche sono state eseguite conformemente al programma.

- Il controllo ha riguardato principalmente le attività e i programmi di monitoraggio radiologico attuati dalle sei regioni dell'Italia centro-meridionale visitate, comprendendo sistemi di campionamento e di monitoraggio, metodologie analitiche, aspetti inerenti la garanzia e il controllo della qualità, attività di pubblicazione dei dati, ecc.
- Sono state svolte attività di verifica di vari laboratori regionali ARPA, in merito a infrastrutture, metodologie analitiche, aspetti inerenti la garanzia e il controllo della qualità, pubblicazione dei dati. Sono state oggetto di controllo, allo stesso tempo, anche le dotazioni delle sedi di laboratorio per il monitoraggio e il campionamento.
- È stato effettuato il controllo di diverse sonde gamma della rete nazionale di sorveglianza GAMMA.
- È stato eseguito il controllo della sorveglianza radiologica del sito della centrale nucleare di Garigliano comprendente i sistemi di campionamento e monitoraggio, metodologie analitiche, aspetti inerenti garanzia e controllo della qualità, pubblicazione dei dati, ecc.

2.3 DOCUMENTAZIONE

Al fine di facilitare il lavoro del gruppo di controllo, le autorità italiane hanno fornito anticipatamente un fascicolo contenente informazioni su ciascuna delle regioni interessate dal controllo. Ulteriore documentazione è stata fornita durante e dopo la visita. Tutti i documenti ricevuti sono elencati all'appendice 2. Il gruppo di controllo prende atto della completezza di tutte le presentazioni effettuate e di tutta la documentazione fornita.

Tali informazioni sono state ampiamente utilizzate per la stesura delle sezioni descrittive della relazione.

2.4 RAPPRESENTANTI DELL'AUTORITÀ COMPETENTE E DELLE OTTO REGIONI ITALIANE DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE

Durante la visita di controllo si sono svolti incontri con i seguenti rappresentanti dell'autorità nazionale, delle autorità regionali e delle ARPA regionali.

I. Livello nazionale

² Controllo degli impianti di monitoraggio della radioattività ambientale ai sensi dell'articolo 35 del trattato Euratom - Disposizioni pratiche per lo svolgimento delle visite di controllo negli Stati membri (GU C 155 del 4.7.2006, pag. 2).

Regione Campania

Giovanni Romano	Avvocato	Assessore all'Ambiente e Territorio della Regione Campania
Michele Palmieri	Geologo	Responsabile del Dipartimento Ambiente della Regione Campania
Margherita Arpaia	Fisica	Funzionaria del Settore ambientale

Regione Marche

Corrado Pantalone		Capo del laboratorio di radioattività ambientale
-------------------	--	--

Regione Molise

Francesco Manfredi Selvaggi	Architetto	Dirigente responsabile del Servizio prevenzione e protezione ambientale della Regione Molise
Fedele Cuculo	Ingegnere	Funzionario del Servizio prevenzione e protezione ambientale della Regione Molise

Regione Lazio

Aldo Palombo	Geologo	Direttore settore Conservazione e qualità dell'ambiente
Cecilia Sacchetta	Biologa	Funzionario settore Conservazione e qualità dell'ambiente

Regione Sardegna

Salvatore Careddu	Ingegnere	Responsabile del Servizio prevenzione e sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro
-------------------	-----------	--

Regione Toscana

Tommaso Giunti	Ingegnere	Responsabile della rete regionale di sorveglianza della radioattività ambientale
----------------	-----------	--

Regione Umbria

Marco Trinei	Architetto	Funzionario dell'assessorato all'Ambiente e Territorio
Vitaliano Palomba	Naturalista	Istruttore settore amministrativo dell'assessorato all'Ambiente e Territorio

ARPA – Abruzzo

Lorenzo Carnesale	Fisico	Responsabile del laboratorio di radiometria
-------------------	--------	---

Sergio Palmeri	Fisico	Tecnico Professionista
Gabriele Sulli	Fisico	Tecnico Professionista
Damiano Rancitelli	Tecnico chimico	Tecnico di laboratorio
Giancarlo Buccella	Tecnico	Tecnico di laboratorio

ARPA – Campania

Alfonso Dubois	Geologo	Direttore provinciale
Pietro Mainolfi	Chimico	Responsabile del laboratorio di radiometria
Annamaria Barbuto	Chimico	Tecnico di laboratorio
Antonio Ingenito	Fisico	Tecnico Professionista
Guido Guerrasio	Fisico	Tecnico Professionista
Agostino Migliaccio	Fisico	Tecnico Professionista

ARPA – Marche

Mirti Lombardi	Fisica	Responsabile Servizio radiazioni/Rumore
Corrado Pantalone	Fisico	Responsabile laboratorio di radiometria
Gianni Corvatta	Chimico	Direttore scientifico
Stefano Orilisi	Chimico	Direttore del dipartimento

Stefania Sarcina	Biologia medica	Dirigente sistema gestione qualità
Marco Miecchi	Tecnico elettrotecnico	Assistente tecnico
Jasna Miljak	Tecnico elettronico	Assistente tecnico
Damiano De Petris	Ingegnere	Assistente tecnico

ARPA – Molise

Luigi Petracca	Avvocato	Direttore dell'ARPA Molise
Patrizia Ammazalorso	Biologo	Direttore Dipartimento sorveglianza ambientale
Claudio Cristofaro	Fisico	Responsabile della rete regionale di sorveglianza radioattività ambientale
Eduardo Patroni	Chimico	Direttore scientifico ARPA Molise
Pasqualina Fucci	Tecnico	Tecnico prevenzione ambientale
Pierluigi Di Rocco	Programmatore	Programmatore tecnico, settore amministrativo
Roberto De Filippis	Tecnico	Settore amministrativo
Nicola Simonelli	Tecnico	Tecnico prevenzione ambientale

ARPA – Lazio

Giovanni Cherubini	Fisico	Responsabile laboratorio di radiometria
Luca Amendola	Chimico	Tecnico Professionista
Giorgio Evangelisti	Fisico	Tecnico di laboratorio
Marco Valentini	Fisico	Tecnico di laboratorio
Tina Fabozzi	Biologa	Responsabile Dipartimento agenti fisici Latina
Pier Antonio Di Legge	Fisico	Tecnico di laboratorio

ARPA – Sardegna

Massimo Cappai	Fisico	Responsabile della rete regionale di sorveglianza della radioattività ambientale
----------------	--------	--

ARPA – Toscana

Silvia Bucci	Fisica	Responsabile della rete regionale di sorveglianza della radioattività ambientale
--------------	--------	--

ARPA – Umbria

Paola Sabatini	Biologa	Responsabile Servizio radiazioni ionizzanti
Leonardo Merlini	Chimico	Responsabile Settore chimica e fisica delle acque
Giuseppe Augelli	Tecnico di laboratorio biomedico	Tecnico di laboratorio
Valeria Fabbri	Fisica	Titolare assegno ricerca FSE per la misura della radioattività nelle acque tramite scintillazione liquida

SOGIN S.p.A., centrale nucleare di Garigliano (CE)

Ivo Velletrani		Affari regolatori, comunicazione e relazioni interne (Dirigente relazioni istituzionali)
Franco Bambacigno		Affari regolatori, comunicazione e relazioni interne
Francesca Landucci		Affari regolatori, comunicazione e relazioni interne
Ivo Tripputi		Affari regolatori, comunicazione e relazioni esterne (Dirigente relazioni internazionali)
M. Iorio		Ingegnere, Project Manager della NPP
A.M. Esposito		Fisico, esperto qualificato
F. Pisciotta		Chimico, responsabile del laboratorio
E. Casapulla		Tecnico di laboratorio
L. Laudante		Tecnico di laboratorio

M. Esposito	Tecnico di laboratorio
G. Ercolano	Tecnico di laboratorio
L. Corvino	Tecnico di laboratorio

Croce rossa italiana, Roma

Amos Dawodu	Dirigente medico del laboratorio centrale
Claudia Fontana	Biologa, responsabile del servizio misure radioattività ambientale
Paolo Bennati	Tecnico di laboratorio biomedico

3 AUTORITÀ COMPETENTI E NORMATIVA IN MATERIA NUCLEARE

3.1 BASE GIURIDICA

Il principale atto legislativo che stabilisce le responsabilità dei diversi operatori nel monitoraggio della radioattività ambientale, la sorveglianza radiologica degli alimenti e la gestione preventiva delle emergenze è il decreto legislativo n. 230 del 17 marzo 1995 (modificato dai D.lgs. n. 187/2000, 241/2000, 257/2001 e 151/2001, quest'ultimo in attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom).

All'articolo 54 del decreto n. 230 è specificato che:

- gli operatori delle centrali nucleari autorizzate sono tenuti a provvedere alle attrezzature per la sorveglianza del grado di radioattività dell'atmosfera, delle acque, del suolo e degli alimenti sia entro il perimetro del sito sia nelle zone ad esso limitrofe.

All'articolo 104 del decreto n. 230 è specificato che:

- la responsabilità del monitoraggio della radioattività ambientale è del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (di seguito denominato MATTM);
- la responsabilità della sorveglianza radiologica sui prodotti alimentari e sugli alimenti per animali è del ministero della Salute (di seguito denominato MS);
- entrambi i ministeri sono tenuti allo scambio reciproco delle informazioni radiologiche raccolte durante l'esercizio delle rispettive funzioni;
- la sorveglianza radiologica avviene attraverso reti di monitoraggio nazionali e regionali;
- l'attuazione e l'operatività delle reti regionali ricadono sotto la piena responsabilità dei governi regionali, che devono attenersi alle direttive emanate a livello nazionale dal MATTM e dal MS. Le direttive nazionali sono volte a garantire l'armonizzazione, tra le regioni, in merito alla standardizzazione e alla comparabilità dei metodi e delle tecniche di campionamento e misura;
- le reti nazionali di monitoraggio sono gestite da organismi, enti od organizzazioni con adeguata competenza in materia di radioprotezione;
- una rete nazionale autonoma di allarme radiologico è operante sotto la responsabilità del ministero dell'Interno.

Decisione del Consiglio 87/600/Euratom³:

- l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, ISPRA, è l'autorità italiana per la sicurezza nucleare responsabile, a livello nazionale, del sistema di scambio rapido di informazioni

³ Decisione 87/600/Euratom del Consiglio del 14 dicembre 1987 concernente le modalità comunitarie di uno scambio rapido d'informazioni in caso di emergenza radioattiva (GU L 371 del 30.12.1987, pag. 76).

dell'Unione in caso di emergenza radioattiva (*European Community Urgent Radiological Information Exchange system, ECURIE*), e risponde pertanto congiuntamente di due reti. La prima è la rete RESORAD comprendente tutte le agenzie regionali e provinciali per la protezione ambientale e alcune altre istituzioni qualificate. La seconda è la rete nazionale radiometrica di allarme radiologico composta da un sistema per la misurazione del tasso di dose gamma ambiente (rete GAMMA) e da stazioni automatiche per la misura del particolato atmosferico (rete REMRAD).

3.2 MINISTERI COMPETENTI

3.2.1 Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM)

Il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) è responsabile della sorveglianza radiologica dell'ambiente (articolo 104 del decreto legislativo n. 230/95). È stato istituito ai sensi della legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e successive modifiche e integrazioni ed è organizzato in sei direzioni generali.

3.2.2 Ministero della Salute (MS)

Il ministero della Salute (MS) è responsabile della sorveglianza radiologica degli alimenti (articolo 104 del decreto legislativo n. 230/95). Rappresentando la massima istituzione del sistema sanitario nazionale comprende anche organismi a livello regionale e si avvale dell'Istituto superiore di Sanità, il principale ente scientifico e tecnico del settore in Italia. Il MS è stato istituito a norma della legge n. 317 del 2001 a seguito della scissione del ministero del Welfare, e ad esso sono state attribuite "le funzioni spettanti allo Stato in materia di tutela della salute umana, di coordinamento del Sistema sanitario nazionale, di sanità veterinaria, di tutela della salute nei luoghi di lavoro, di igiene e sicurezza degli alimenti".

Per adempiere alle proprie responsabilità e per rispondere alle esigenze di tutela e promozione della salute dei cittadini e della sanità veterinaria, il MS è organizzato in base a direzioni generali e dipartimenti. La Direzione generale della prevenzione è responsabile, tra gli altri suoi compiti, della sorveglianza radiologica sugli alimenti.

3.3 ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA)

3.3.1 Introduzione

L'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, ISPRA, è stato istituito in base al decreto n. 112 del 25 giugno 2008, convertito nella legge n. 133 (con emendamenti) del 21 agosto 2008. Avvalendosi delle inerenti risorse finanziarie, strumentali e di personale, l'ISPRA svolge le seguenti funzioni:

- ex-APAT, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (articolo 38 del decreto legislativo n. 300 del 30 luglio 1999, e successive modificazioni)⁴;
- ex-INFS, Istituto nazionale per la fauna selvatica (Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e successive modificazioni);
- ex-ICRAM, Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare - (articolo 1-bis del decreto-legge n. 496 del 4 dicembre 1993, convertito in legge con emendamenti dall'articolo 1, comma 1, della legge n. 61 del 21 gennaio 1994).

⁴ L'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), tra i predecessori dell'ISPRA, è stata creata nel 2002 dalla fusione dell'ANPA (Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente) con i Servizi tecnici nazionali istituiti presso la Presidenza del Consiglio dei ministri (disposizione del D.P.R. 8 agosto 2002, n. 207). L'ex Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente ANPA è stata istituita dando seguito all'articolo 38 del decreto legislativo n. 300, del 30 luglio 1999.

L'ISPRA è l'autorità italiana per la sicurezza nucleare, tecnicamente, scientificamente e finanziariamente autonoma, che fa riferimento diretto al MATTM. Stabilendo obiettivi e definendo priorità e assegnazione di risorse, l'ISPRA opera in base a programmi triennali diretti all'attuazione di direttive emanate dal MATTM e soggetti ad aggiornamenti annuali.

3.3.2 Principali responsabilità statutarie

Al fine di ottemperare agli obblighi stabiliti a norma del decreto n. 230 (e successivi emendamenti), le principali competenze e responsabilità statutarie dell'ISPRA, quale autorità italiana per la sicurezza nucleare, sono le seguenti:

- controlli e ispezioni di centrali nucleari esistenti;
- rilascio di autorizzazioni a nuove centrali nucleari;
- controlli e ispezioni sul possesso, commercio, trasporto, uso e rilascio di materiali radioattivi;
- controlli e ispezioni sulla gestione di rifiuti radioattivi;
- protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente contro le radiazioni;
- gestione preventiva di emergenze nucleari;
- osservanza di accordi internazionali sul controllo e la sorveglianza di materiali nucleari;
- promozione di cooperazione internazionale nel campo della sicurezza nucleare e della protezione contro le radiazioni;
- promozione di azioni tese a mantenere e migliorare le conoscenze nazionali e la cultura del paese in materia di sicurezza nel settore del nucleare e della protezione dalla radioattività.

In aggiunta a questi compiti, l'istituto ISPRA è tenuto a:

- fornire supporto alle amministrazioni nazionali (Ambiente, Salute, Interni, Industria) in merito all'emanazione di decreti per l'attuazione della normativa fondamentale in materia nucleare;
- emettere linee guida di carattere tecnico;
- realizzare una banca dati nazionale riguardante tutte le applicazioni nucleari;
- valutare le analisi sulla sicurezza effettuate dalle organizzazioni che operano in tal senso;
- provvedere all'ispezione di attrezzature e di materiali durante la progettazione, la costruzione e le fasi operative (verifica sistematica della sicurezza operativa);
- attuare azioni volte a rimediare a qualsiasi mancato adempimento nell'osservanza delle condizioni di licenza e/o di criteri operativi di sicurezza.

Al fine di garantire l'armonizzazione dei criteri di vigilanza e dando seguito alle direttive emanate dal MATTM, l'ISPRA provvede inoltre a:

- coordinare le attività di misurazione attuate dalle agenzie e dalle istituzioni che fanno parte della rete nazionale, allo scopo di assicurare l'uniformità di tecniche e metodologie di campionamento e analisi;
- promuovere l'installazione di stazioni di misurazione e campionamento ogniqualvolta ciò si rende necessario per il raggiungimento di un'adeguata rete di vigilanza su scala nazionale;
- trasmettere i dati raccolti alla Commissione europea;
- coordinare e sovrintendere l'attuazione delle attività di monitoraggio della radioattività ambientale nelle regioni italiane attraverso le agenzie ARPA (agenzie regionali per la protezione dell'ambiente) e APPA (agenzie provinciali per la protezione dell'ambiente).

4 MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE IN ITALIA

4.1 INTRODUZIONE

Il controllo della radioattività ambientale in Italia ricade sotto la responsabilità del MATTM, a norma dell'articolo 104 del decreto legislativo n. 230/1995 e delle successive modifiche e integrazioni. Il sistema nazionale per il monitoraggio della radioattività ambientale è basato su un insieme di reti per le attività di sorveglianza, misura e controllo, effettuate da varie strutture distribuite su tutto il territorio. Il decreto legislativo sopracitato conferisce all'ISPRA le funzioni di coordinamento tecnico delle reti nazionali di sorveglianza. Anche in base a direttive e raccomandazioni della CE, il territorio italiano è stato diviso in tre "aree macroregionali" e in 21 regioni o province autonome. In ottemperanza alla legislazione italiana, la sorveglianza della radioattività ambientale sul territorio nazionale è organizzata secondo tre diversi livelli.

A livello *nazionale*, sono funzionanti tre reti:

- Rete nazionale per la sorveglianza della radioattività ambientale (RESORAD). Questa rete raccoglie sostanzialmente un sottoinsieme di dati provenienti da reti regionali e provinciali.
- Reti radiometriche nazionali di allarme (REMRAD e GAMMA) gestite dall'ISPRA.
- Rete nazionale per la sorveglianza delle radiazioni gamma sotto la responsabilità del ministero dell'Interno. I dati raccolti da questa rete sono considerati riservati e non sono resi pubblici. Questa rete non è stata oggetto di verifica.

A livello *regionale* esistono 21 reti regionali/provinciali per il monitoraggio della radioattività ambientale, ciascuna delle quali rientra tra le responsabilità della relativa regione o provincia autonoma. Attualmente questi programmi di monitoraggio sono attuati dai laboratori delle agenzie regionali/provinciali per la protezione dell'ambiente (ARPA /APPA).

A livello *locale* o nel caso di siti determinati, deve essere previsto il funzionamento di una rete per il monitoraggio della radioattività presso il sito della centrale nucleare, anche se tale sito è soggetto a disattivazione. La responsabilità di questa rete è dell'operatore della centrale.

4.2 RETI NAZIONALI PER LA SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

I programmi nazionali per il monitoraggio della radioattività ambientale (articolo 104 del decreto legislativo n. 230/1995) e per la gestione delle emergenze sono definiti e coordinati dall'ISPRA.

Esiste, inoltre, una rete nazionale per la sorveglianza delle radiazioni gamma di cui è responsabile il ministero dell'Interno. I dati raccolti da questa rete sono considerati riservati e non sono resi pubblici. Questa rete non è stata oggetto di controllo.

Il programma nazionale di monitoraggio della radioattività ambientale della rete RESORAD basato su attività di laboratorio è in genere articolato secondo un sottoinsieme di programmi regionali attuati in laboratorio, ed è stato ampiamente adattato in conformità alla raccomandazione dell'UE 2000/473/Euratom. I parametri presi in considerazione sono selezionati dall'agenzia nazionale ISPRA che influenza e controlla in maniera significativa anche l'attuazione e il successivo sviluppo del sistema a livello regionale. Il programma RESORAD è attuato a cura dei laboratori che operano nell'ambito delle agenzie regionali e provinciali (ARPA e APPA) e di altri organismi o istituti affidabili e qualificati. I sistemi automatici GAMMA e REMRAD sono stati realizzati e sono gestiti direttamente dall'ISPRA. La rete GAMMA è collegata alla piattaforma europea per lo scambio di dati radiologici, EURDEP, creata dalla Commissione europea nel quadro del sistema di allarme in caso di emergenze nucleari e radiologiche nei paesi dell'UE (Scambio rapido di informazioni nella Comunità europea in caso di emergenza radioattiva, ECURIE) in ottemperanza alla decisione del Consiglio 87/600/Euratom.

Lo scopo delle reti è la sorveglianza dello schema di contaminazione ambientale e alimentare e l'identificazione di variazioni anomale nella radioattività derivanti da un incidente (nucleare). La funzione è di valutare le dosi di radiazioni cui la popolazione può andare soggetta, e di produrre dati a supporto dei processi gestionali e decisionali in caso di emergenze.

4.2.1 Rete RESORAD

La rete di campionamento RESORAD è stata realizzata in modo da fornire informazioni pertinenti circa l'entità media della contaminazione ambientale e alimentare. Il programma di campionamento "ideale" dovrebbe fornire campioni rappresentativi atti a rivelare la situazione media nel tempo e nello spazio. La rete RESORAD costituisce generalmente un sottoinsieme della rete di campionamento regionale o provinciale, con una selezione di parametri che consentono di rappresentare il quadro a livello nazionale.

Per garantire un certo grado di precisione e di qualità alle misure effettuate dai laboratori che fanno parte della rete RESORAD, l'ISPRA fornisce un programma di affidabilità mediante l'organizzazione di attività di confronto ed esercitazioni tra laboratori, in collaborazione con l'Istituto nazionale di metrologia delle radiazioni ionizzanti, INMRI, e l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, ENEA.

Il programma di campionamento è stato definito conformemente alla raccomandazione dell'UE 2000/473/Euratom⁵ e in linea con le organizzazioni che fanno parte della rete nazionale per la radioattività ambientale. Un quadro generale del programma è riportato nella tabella 1.

⁵ Raccomandazione 2000/473/Euratom della Commissione, dell'8 giugno 2000, 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 (GU L 191 del 27.7.2000, pag. 37).

Tabella 1: programma di campionamento della rete RESORAD

Matrice	Frequenza di prelievo	Frequenza di misurazione
Particolato atmosferico	Quotidiana	Mensile
Deposizioni	Mensile	Mensile
Ambiente acquatico	Semestrale	Semestrale
Acqua potabile	Semestrale	Semestrale
Latte	Settimanale	Mensile
Carni	Mensile	Trimestrale
Cereali e derivati	Stagionale	Stagionale
Pasto completo = dieta mista	Trimestrale	Trimestrale
Ortaggi	Stagionale	Stagionale
Frutta	Stagionale	Stagionale

4.2.2 Reti radiometriche nazionali

Le reti automatiche di monitoraggio REMRAD e GAMMA sono state installate in conformità alla decisione del Consiglio 87/600/Euratom, sulla base dell'esperienza acquisita dopo l'incidente di Chernobyl.

Le principali funzioni di queste reti sono di confermare le informazioni prodotte dai sistemi internazionali di notifica, in particolare se il territorio nazionale è interessato da un'eventuale situazione di contaminazione, e di generare un allarme preventivo nel caso in cui non fossero disponibili informazioni ottenute dallo scambio di dati. Inoltre, queste reti hanno lo scopo di fornire dati circa l'effettivo livello di radiazioni che segue al fallout di radioattività, dovuto alla contaminazione in atto sul territorio nazionale. I dati registrati da queste reti sono sistematicamente trasferiti al centro dati dell'ISPRA a Roma.

Per adempiere alle funzioni istituzionali legate al ruolo dell'ISPRA relativamente alle misure di emergenza a livello nazionale, l'istituto ha realizzato questo sistema integrato a supporto del processo decisionale in caso di emergenze nucleari, le cui funzioni riguardano: allarme preventivo, scambio di informazioni, previsioni circa la possibile evoluzione della radioattività rilasciata nell'atmosfera, misurazione dell'effettivo livello di contaminazione sul territorio nazionale.

Per i risultati del controllo effettuato sulle strutture delle reti nazionali si vedano i capitoli riguardanti la rispettiva regione.

4.2.2.1 Rete GAMMA

In Italia, il monitoraggio del rateo di dose da radiazione gamma esterno è effettuato principalmente dalla rete radiometrica GAMMA.

Questa rete si compone di 60 sonde del rateo di dose gamma ambiente, collocate per la maggior parte presso i siti dei Corpi forestali dello Stato.

Ciascun dispositivo di misurazione (monitor del rateo di dose gamma *DLM 1450*, modello *ROSA*, software versione 15.01, sonda gamma *IGS421B* e registratore di dati *LOGEM LGM 28.8D1*; del costruttore *TechniData AG*, in precedenza *Hörmann*, ora *Envinet*, Markdorf, Germania) è composto da tre tubi contatori *Geiger-Muller*. Due tubi ridondanti di grande volume, per bassi livelli di rateo, permettono di rilevare cambiamenti del grado di radioattività di minore entità. Il terzo tubo contatore è per livelli di radiazioni maggiori. L'unità integrata di controllo commuta automaticamente i rivelatori. Il trasferimento locale dei dati, per esempio ad un PC portatile, può effettuarsi tramite un'interfaccia RS232.

Un sensore di pioggia (modello *RD202*, del tipo on-off) è collegato al sistema e consente di registrare l'aumento del rateo di dose dovuto a precipitazione (effetto del dilavamento del radon/prodotti di decadimento del radon).

Il campo di rilevamento del rateo di dose gamma dei dispositivi è compreso tra 10 nSv/h e 10 Sv/h per valori di energia fotonica di 40 keV-1.25 MeV; l'intervallo di temperature di funzionamento va da -40°C a +60°C. I dati sono presentati sotto forma di rateo di dose ambiente $H^*(10)$.

Il tempo di misurazione dei dispositivi è di un minuto. I dati sono raccolti ogni dieci minuti e ogni ora, e la relativa trasmissione alla centrale è effettuata mediante una linea ISDN o linee analoghe (sei stazioni). I dati sono verificati automaticamente dal programma e, se del caso, è lanciato un allarme tramite posta elettronica.

I tecnici dell'ISPRA svolgono servizio di routine per tutte le stazioni del sistema GAMMA italiano; sorgenti di controllo sono disponibili presso la sede centrale dell'ISPRA. Per quanto riguarda l'assistenza tecnica, l'ISPRA è tuttora in contatto con *TechniData*; tutta la documentazione relativa agli strumenti *TechniData* è disponibile.

Quale misura di protezione, le stazioni sono recintate. Batterie locali alimentano un gruppo di continuità avente capacità di 72 ore.

I dati registrati da questa rete sono utilizzati dalla piattaforma europea EURDEP grazie a una trasmissione giornaliera in modalità operativa di routine tramite trasmissioni a intervalli di 10 minuti in condizioni di emergenza.

La rete è progettata per l'invio spontaneo di un segnale di allarme al centro di controllo della rete GAMMA presso la centrale emergenze dell'ISPRA, consentendo all'operatore di attuare un'effettiva supervisione del funzionamento delle stazioni di monitoraggio remoto.

Il livello della soglia di allarme è fissato ad un valore tre volte superiore al valore di fondo.

Il gruppo è stato informato del fatto che alcune regioni (ad esempio il Piemonte) utilizzano lo stesso tipo di apparecchiature nell'ambito del proprio sistema regionale di monitoraggio, sebbene siano le stesse regioni ad esserne responsabili dal punto di vista tecnico (nessuna assistenza tecnica da parte dell'ISPRA).

Come illustra la tabella 2, le 27 stazioni della rete GAMMA sono ubicate nelle regioni dell'Italia centrale e in Campania, nel Meridione, mentre due stazioni per il monitoraggio automatico REMRAD di misurazione della contaminazione atmosferica (attualmente non funzionanti) si trovano nel sito di Capocaccia (Alghero-Sardegna) e a Roma. I dati disponibili provenienti dalle reti nazionali sono raccolti regolarmente dall'ISPRA e inviati alla CE.

Tabella 2: ubicazione delle stazioni della rete Gamma nelle regioni dell'Italia centrale e in Campania

Regione	Distretto	Località
Abruzzo	L'Aquila	Castel del Monte
Abruzzo	L'Aquila	Magliano dei Marsi
Abruzzo	Pescara	Pescara
Campania	Benevento	Airola
Campania	Caserta	Castel Volturno
Campania	Salerno	Pisciotta
Campania	Salerno	Polla
Lazio	Latina	Priverno
Lazio	Rieti	Cittareale
Lazio	Rieti	Poggio Moiano
Lazio	Viterbo	Tuscania
Marche	Macerata	Fiuminata
Marche	Macerata	Villa Potenza
Marche	Ascoli Piceno	Monsampolo
Molise	Campobasso	Casacalenda
Molise	Campobasso	Petacciato Scalo
Molise	Isernia	Agnone
Sardegna	Cagliari – Poetto	Cagliari - Poetto
Sardegna	La Maddalena	La Maddalena
Sardegna	Oristano	Abbasanta
Toscana	Arezzo	Montevarchi
Toscana	Grosseto	Ansedonia
Toscana	Grosseto	Massa Marittima
Toscana	Livorno	Cecina Marina
Toscana	Lucca	Bagni di Lucca
Umbria	Perugia	Cascia
Umbria	Terni	Amelia

4.2.2.2 Rete REMRAD

La rete REMRAD non è stata, in generale, oggetto di questo controllo. Si tratta di una rete di sette stazioni per il monitoraggio automatico, situate presso i siti dell'aeronautica militare, che effettuano misure di particolato atmosferico radioattivo e operano come un sistema di allarme preventivo. Le stazioni di monitoraggio sono posizionate in luoghi che rivestono importanza dal punto di vista meteorologico, scelti con l'obiettivo di coprire le vie con maggiore probabilità di trasferimento della radioattività in caso di incidente in un impianto fuori dell'Italia. Le stazioni automatiche REMRAD sono atte allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- prelievo del particolato atmosferico su filtro a nastro continuo in fibra di vetro;
- misurazione in rete dell'attività alfa e beta totale e della componente artificiale;
- misurazione ritardata (5 giorni dopo il campionamento) dell'attività alfa e beta artificiale;
- analisi on-line in spettrometria gamma ad alta risoluzione mediante rivelatore HPGe a raffreddamento elettrico;
- misurazione del rateo di dose gamma ambiente;
- misurazione dei parametri meteorologici locali.

Le apparecchiature di monitoraggio sono prodotte da *Perkin Elmer Berthold*. La portata nominale dell'aria è di 25 m³/h e il nastro filtrante è movimentato per mezzo di un rullo di trascinamento provvisto di fessure che permettono il passaggio dell'aria campione alla zona di raccolta, a distanza ravvicinata dal rivelatore (4 mm).

I rivelatori di attività alfa e beta (unità per misure immediate e ritardate) sono “sandwich”- scintillatori al solfuro di zinco oppure plastici, collegati a tubi fotomoltiplicatori da 2”. Il tempo di integrazione per la misura di alfa e beta è di 60 minuti in condizioni di routine e di 10 minuti in modalità d'emergenza. Il limite di rilevamento per misure in rete di attività alfa e beta artificiale è di circa 0,5 Bq/m³.

Per i dispositivi di spettrometria gamma ad alta risoluzione, l'analisi di spettro è eseguita ogni due ore su una finestra di campionamento di 24 ore, ed è inoltre prodotto e analizzato uno spettro della somma giornaliera. Il limite di rilevamento di Cs-137 è inferiore a 1 mBq/m³ per lo spettro della somma giornaliera e di alcuni mBq/m³ su uno spettro di due ore, e si trova al di sotto di 100 mBq/m³ quale segnale di allarme preventivo, dopo un campionamento degli aerosol di due ore.

I rivelatori del rateo di dose installati in questo sistema non sono collegati al sistema nazionale generale di monitoraggio (rete GAMMA) e pertanto non sono neanche collegati al sistema EURDEP.

La trasmissione dei dati al centro dell'ISPRA, a Roma, è effettuata tramite ADSL.

4.3 AZIONI A LIVELLO NAZIONALE PER L'ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ NELL'AMBIENTE E NEGLI ALIMENTI

Nel mese di dicembre 2006 il MATTM ha avviato un programma di sostegno al monitoraggio ambientale, in parte dedicato all'attuazione e alla riorganizzazione delle attività di sorveglianza della radioattività nell'ambiente e negli alimenti, compreso il monitoraggio di radon e di attività NORM.

Il programma è realizzato in virtù di un accordo stipulato tra il MATTM e l'ISPRA denominato “Convenzione stipulata tra il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e ISPRA avente per oggetto il supporto tecnico all'elaborazione di linee guida ed indirizzi metodologici” nell'ambito della protezione ambientale. Il finanziamento di questa parte del programma ammonta a circa 923 000 euro.

Il piano operativo di dettaglio dell'accordo, elaborato durante l'anno 2008, è stato approvato nel 2009 e le attività sono iniziate a settembre dello stesso anno. Una dotazione di circa 681 000 euro è stata destinata al monitoraggio della radioattività nell'ambiente e negli alimenti, e la parte restante dei fondi è stata indirizzata a misurazioni di radon e di attività NORM e TENORM.

L'obiettivo principale è armonizzare la rete nazionale RESORAD e le 21 reti regionali/provinciali. Le attività previste riguardano la revisione dei piani di monitoraggio regionale in termini di matrici, punti di prelievo, radionuclidi, frequenze di prelievo e di misurazione e attività minima rilevabile (MDA) in conformità alla raccomandazione 2000/473/Euratom e alla normativa fondamentale in materia di sicurezza. Saranno inoltre sviluppate alcune linee guida e saranno eseguiti interconfronti a livello nazionale, nel quadro di un programma di affidabilità dei laboratori, con il supporto dell'Istituto nazionale di metrologia delle radiazioni ionizzanti (ENEA – INMRI). Il termine dell'accordo è previsto per gennaio 2012.

4.4 MONITORAGGIO REGIONALE DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE IN ITALIA (ARPA/APPA)

I programmi regionali e provinciali per il monitoraggio della radioattività ambientale rientrano tra le responsabilità del governo regionale/provinciale. Dando seguito alle direttive del ministero della Salute e del MATTM, le agenzie regionali e provinciali per la tutela ambientale (ARPA/APPA) propongono e attuano questi programmi sotto il coordinamento dell'ISPRA. I programmi devono comprendere il campionamento e la successiva analisi in laboratorio dell'aria (particolato), della precipitazione (fallout), di vari tipi di acque, del suolo e degli alimenti (latte, pasta, dieta mista, carni, cereali, ortaggi, frutta).

Per quanto attiene alla protezione ambientale, in Italia esistono 19 regioni amministrative e due province autonome, ciascuna con la propria agenzia per la tutela dell'ambiente (ARPA/APPA), istituita ai sensi di leggi regionali speciali e responsabile verso il governo locale. Le agenzie ARPA e APPA sono organismi preposti ad attività di controllo dell'ambiente e di assistenza tecnica nei confronti delle autorità regionali, provinciali e locali. Generalmente, i compiti delle agenzie regionali sono pressoché equivalenti alle funzioni dell'ISPRA. Dal punto di vista amministrativo e tecnico le agenzie ARPA e APPA sono indipendenti, sebbene operino sotto il patrocinio delle rispettive regioni o province. Per un elenco di tutte le agenzie, si rimanda all'appendice 3.

Nel passato, i programmi regionali del Nord e del Sud d'Italia si differenziavano moltissimo, presentando notevoli diversità nell'attuazione del programma di monitoraggio della radioattività ambientale proposto dall'ISPRA. Nel 2006, in alcune regioni centrali e meridionali tale monitoraggio era effettuato solamente in minima parte (se non del tutto assente). Lo scopo del presente controllo e di quello condotto nel 2010 è stato di verificare i progressi compiuti in quest'area dall'ultimo controllo effettuato nel 2006 ai sensi dell'articolo 35.

4.4.1 Azioni a livello regionale nell'Italia centro-meridionale per l'attuazione del monitoraggio della radioattività nell'ambiente e negli alimenti

Dal 2006, nelle regioni centro-meridionali sono state portate a termine un certo numero di misure. Nella tabella 3 sono riportate le quantità di campioni analizzati dai laboratori regionali nel 2005, 2009, 2010 e 2011.

Tabella 3: numero di campioni analizzati dai laboratori regionali nel 2005, 2009, 2010 e 2011

Regione / ARPA	Campioni analizzati nel 2005	Campioni analizzati nel 2009	Campioni analizzati nel 2010	Campioni analizzati nel 2011 (gennaio - maggio)
Abruzzo	275	31	189	110
Lazio	0	76	170	135
Marche	347	113	71	151
Molise	93 (12 dose gamma)	40 (36 dose gamma)	41 (36 dose gamma)	66 (36 dose gamma)
Sardegna	399	582	403	45
Toscana	112	220	264	101

Umbria	757	757	768	407
Campania	0	57 ⁽¹⁾	0	0

⁽¹⁾ Dati prodotti, ma in un formato non compatibile con la banca dati REM

Rispetto alla situazione registrata nel 2005 sono stati compiuti dei miglioramenti dall'ARPA Lazio, che ha iniziato a produrre dati a partire dal 2008. Le regioni Abruzzo e Sardegna hanno prodotto dati su base discontinua. E' importante soffermarsi in particolare sul fatto che l'ARPA Marche ha rinnovato il proprio laboratorio nel biennio 2009-2010 e per questa ragione ha prodotto una quantità minore di dati nel periodo 2009-2010 rispetto al 2005.

Informazioni dettagliate sulle attività attualmente in corso e sulla pianificazione dei programmi di monitoraggio nelle regioni dell'Italia centrale e in Campania sono riportate nei paragrafi che seguono.

Se non esplicitamente menzionate, le attività di monitoraggio su radon e NORM sono escluse.

5 SISTEMA NAZIONALE PER LA SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE – CONTROLLO

5.1 GENERALE

Il gruppo è stato informato del fatto che attualmente sono in attività 56 delle 60 stazioni della rete GAMMA, in quanto le altre sono in fase di trasferimento.

Il gruppo ha riscontrato che i dispositivi in loco indicano i valori in Gy/hr, mentre i dati dovrebbero riflettere i ratei di equivalente di dose (gamma) ambiente (Sv/hr).

Il gruppo di controllo incoraggia a continuare il lavoro per individuare soluzioni di installazione dell'apparecchiatura in luoghi particolarmente adatti dal punto di vista tecnico e facilmente gestibili a lungo termine. Il gruppo raccomanda di posizionare tutte le sonde di rilevamento GAMMA a un'altezza effettiva di 1 m dal suolo e libere da ostacoli nelle vicinanze. Il gruppo suggerisce di utilizzare la medesima unità per l'indicazione dei valori di misura.

5.2 CAMPANIA

In Campania sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA nelle località di Airola, Castel Volturno, Pisciotta e Polla. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

Il gruppo ha verificato le stazioni GAMMA di Airola e Castel Volturno, entrambe ubicate all'interno di un sito recintato del Corpo Forestale dello Stato.

La stazione di misurazione gamma di Airola era operativa al momento della visita (l'indicatore del dispositivo riportava: 13.9.2011 08:24:38 / 08:24 133 nGy/h). Tutti i dati relativi alla manutenzione erano disponibili all'interno dell'alloggiamento. Il dispositivo di rilevazione si trova in un giardino pianeggiante recintato e privo di ostacoli. I dati sono trasmessi ogni 6 ore.

La stazione di misurazione gamma di Castel Volturno era operativa al momento della visita e tutti i dati relativi alla manutenzione erano disponibili all'interno dell'alloggiamento. Il dispositivo di rilevazione si trova in un giardino pianeggiante in prossimità di alcuni alberi. Al momento questi non ostruiscono la sonda in modo significativo, per quanto occorra prestare attenzione a questo aspetto per il futuro.

Il gruppo di controllo incoraggia a continuare il lavoro per individuare soluzioni di installazione dell'apparecchiatura in luoghi particolarmente adatti dal punto di vista tecnico e facilmente gestibili a lungo termine.

5.3 MOLISE

In Molise sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA nelle località di Casacalenda e Petacciato Scalo. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

Il gruppo ha verificato la stazione GAMMA (la n. 31 delle 56 stazioni attualmente in attività del sistema nazionale) di Petacciato Scalo Ferroviario, ubicata presso il Corpo Forestale dello Stato (Comando Stazione Petacciato). Tutta la zona è recintata. L'ubicazione nell'area è molto appropriata, su una zona pianeggiante e vicino al mare. Tuttavia, la situazione non è ideale: la sonda del rateo di dose gamma è montata su un edificio alto circa 4 metri, a circa 15 m di distanza da alcuni alberi e a circa 15 m da alcuni fabbricati. L'altezza effettiva della sonda è approssimativamente di 4 m dal suolo, proprio sotto il tetto di un edificio di pertinenza dotato di copertura piana.

Il gruppo ha verificato la presenza del monitor del rateo di dose gamma. Al momento della visita il dispositivo era in funzione e l'indicatore mostrava il valore medio di misura (85 nSv/h) per radiazioni terrestri e cosmiche. La scheda tecnica dell'apparecchiatura era disponibile in loco (originale del 1999 denominato "scheda di accompagnamento dell'apparecchiatura") e conteneva anche informazioni su interventi di assistenza tecnica (ad es., la data dell'ultimo intervento da parte di *Hörmann* – "04/08/2004", i nomi dei tecnici e l'operazione effettuata).

Un tecnico dell'ISPRA era disponibile per fornire chiarimenti sul dispositivo.

Il gruppo di controllo raccomanda di posizionare la sonda di rilevamento GAMMA a un'altezza effettiva di 1 m da terra, in una zona libera da ostacoli.

5.4 ABRUZZO

In Abruzzo sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA nelle località di Castel del Monte, Magliano dei Marsi e Pescara. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

Il gruppo di controllo ha verificato la stazione GAMMA n. 28 di Pescara, ubicata presso il Corpo Forestale dello Stato. L'alloggiamento dei componenti elettronici era chiuso a chiave. L'ubicazione nell'area è molto appropriata, su una zona pianeggiante e vicina al mare. Tuttavia, la posizione non è ideale poiché la sonda (n. di serie 0028) è montata su un edificio e l'altezza effettiva del dispositivo è di 3 m da terra. A circa 10 m di distanza sono presenti alcuni alberi, mentre a circa 50 m si trovano dei fabbricati. La sonda è montata sul lato dell'edificio, proprio sopra i gradini di una scala esterna e sotto il tetto di un edificio di pertinenza dotato di copertura piana.

Al momento della visita il dispositivo era in funzione. La scheda tecnica dell'apparecchiatura era disponibile in loco (originale del 1999 denominato "scheda di accompagnamento dell'apparecchiatura") e conteneva informazioni su interventi di assistenza tecnica (ad es.: la data dell'ultimo intervento da parte di *Hörmann* – "19.07.2005", i nomi dei tecnici e l'operazione effettuata).

Anche in questo caso, un tecnico dell'ISPRA era disponibile per fornire chiarimenti sul dispositivo.

Il gruppo di controllo raccomanda di posizionare la sonda di rilevamento GAMMA a un'altezza effettiva di 1 m da terra, in una zona libera da ostacoli.

5.5 MARCHE

Nelle Marche sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA nelle località di Fiuminata, Villa Potenza e Monsampolo. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

Il gruppo di controllo ha verificato la stazione GAMMA di Villa Potenza-Macerata, all'indirizzo di Via Federico II, n. 41, installata all'interno di una zona recintata presso l'Agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche (ARPAM) - dipartimento provinciale di Macerata. La sonda gamma (n. di serie 0695) insieme con un sensore di pioggia e lo stipo in cui sono alloggiati i componenti elettronici si trovano vicino alla recinzione del sito. L'ubicazione generale dell'impianto è

molto appropriata, in una zona pianeggiante su cui si ergono, a circa 70 metri di distanza, dei moderati rilievi collinari. A circa 15 m di distanza si segnalano alberi alti circa 10 m; a 20 m è presente un edificio a un piano, mentre a 2 m di distanza dal dispositivo si trova un parcheggio. La sonda è montata a un'altezza effettiva di circa un metro.

Non è stato possibile avere accesso alla scheda tecnica dell'apparecchiatura e ai dati di misurazione, poiché l'alloggiamento del dispositivo era chiuso e le chiavi erano in mano ai tecnici. Una chiave di riserva è disponibile nella sede dell'ARPAM ad Ancona.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni specifiche.

5.6 UMBRIA

In Umbria sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA in località Cascia e Amelia. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

Per ragioni di tempo, il gruppo di controllo non ha potuto verificare una stazione GAMMA in Umbria.

5.7 LAZIO

In Lazio sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA a Priverno, Cittareale, Poggio Moiano e Tuscania. A Roma è ubicata una stazione automatica REMRAD (attualmente non in funzione).

Il gruppo ha verificato la stazione GAMMA n. 43 (dotata di sensore di pioggia) di Tuscania, situata presso il Corpo Forestale dello Stato dal 5 marzo 2008; in passato la stazione era posizionata a Vetralla.

La zona è recintata e dotata di un cancello d'ingresso automatico, azionato da un addetto.

L'ubicazione del sito è molto appropriata (vasta e pianeggiante) e la sonda del rateo di dose gamma e lo stipo sono montati in una zona recintata delimitata (chiusa a chiave) all'interno di un'area di 10 m x 50 m, accanto all'asta anemometrica della stazione. A circa 20 m si trovano alcuni grandi alberi, mentre l'edificio più vicino si trova a 50 m di distanza. L'altezza effettiva della sonda è di un metro d'altezza da terra.

Al momento della verifica, nel sito era disponibile un registro. A livello locale era anche disponibile il manuale illustrativo Telecom sul trasferimento dati. "Normalmente" la trasmissione dei dati nel sistema GAMMA avviene ogni ora, ma in questa stazione i dati sono trasmessi alla sala di controllo ogni sei ore.

Al momento della visita, il gruppo di controllo ha rilevato valori elevati del livello di fondo pari a 221 nGy/h. È stato chiarito che ciò è dovuto al fatto che la stazione si trova in una zona vulcanica, dove il terreno è molto permeabile (il che comporta livelli elevati di Rn-220 – toron).

Al gruppo è stato mostrato anche un grafico che illustrava le tendenze cronologiche del rateo di dose gamma, che evidenziano una crescita con andamento oscillatorio ad ogni pioggia. La ragione di tale fenomeno è in fase di studio.

Il gruppo di controllo aveva anche previsto di verificare la stazione GAMMA di Priverno (Latina), ma a causa di un corso di formazione per il personale addetto che si teneva in un'altra sede, la visita non ha avuto luogo.

Il gruppo di controllo incoraggia il lavoro per comprendere l'inusuale comportamento cronologico nella stazione di Tuscania.

5.8 SARDEGNA (NON COMPRESA NELLE ATTUALI ATTIVITÀ DI CONTROLLO)

In Sardegna sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA a Cagliari-Poetto, La Maddalena, e Abbasanta. Nella località di Capocaccia (Alghero-Sardegna) è ubicata una stazione automatica REMRAD (ora non in funzione).

5.9 TOSCANA (NON COMPRESA NELLE ATTUALI ATTIVITÀ DI CONTROLLO)

In Toscana sono presenti stazioni automatiche per il monitoraggio del rateo di dose gamma del sistema nazionale GAMMA nelle località di Montevarchi, Ansedonia, Massa Marittima, Cecina Marina e Bagni di Lucca. Non esistono in questa regione stazioni della rete REMRAD.

6 MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE (DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE E CONTROLLO)

6.1 CAMPANIA (RETE ARPA CAMPANIA)

La verifica del gruppo di controllo sul monitoraggio della radioattività ambientale nella Regione Campania si è potuta eseguire, per mancanza di tempo, solamente in base alla documentazione scritta trasmessa e alla presentazione verbale del piano di monitoraggio previsto fornita durante la riunione di apertura della missione di verifica a Palermo, nel maggio 2010. Il gruppo ha deciso di utilizzare come base le informazioni del 2010, insieme con quelle ricevute nel 2011 per verificare l'attuazione del piano di monitoraggio proposto nel corso della riunione di apertura del maggio 2010.

6.1.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale

L'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Campania – ARPAC, istituita ai sensi della legge regionale n. 10 del 29 luglio 1998, rappresenta l'istituzione di riferimento dal punto di vista tecnico per il monitoraggio ambientale nella regione. Le competenze istituzionali dell'agenzia comprendono la sorveglianza in materia di radioattività ambientale.

Con risoluzione dell'ARPAC n. 193 del 26 luglio 2011 è stato istituito il Centro regionale radioattività (CRR) della rete nazionale per la sorveglianza della radioattività ambientale.

Il CRR effettua misure di radioattività su alimenti e bevande in linea con l'assessorato regionale della Salute e con i distretti sanitari locali del servizio regionale per la salute pubblica (Azienda sanitaria locale, ASL). Non sono ancora state realizzate attività di monitoraggio della radioattività ambientale secondo un piano definito. Sono state eseguite alcune misure sull'ambiente, ma prevalentemente su richiesta.

Nell'ambito del programma regionale operativo per il periodo 2000 - 2006, approvato con decreto regionale n. 788 del 30 marzo 2004, la Regione Campania ha destinato la somma di 840 490,81 euro all'attuazione del monitoraggio regionale della radioattività ambientale. Questi fondi sono stati impiegati principalmente per l'acquisizione di nuova strumentazione e attrezzatura per il laboratorio di Salerno.

Il gruppo di controllo è stato informato che nel giugno 2011 è stata eseguita la manutenzione della strumentazione ed è stato avviato il rinnovo del laboratorio, ancora in corso. Inoltre, dal giugno 2011 i prelievi e le misure sono effettuati secondo il piano di monitoraggio.

6.1.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Campania

Il laboratorio di analisi impegnato nel monitoraggio della radioattività in Campania è il seguente:

- Centro regionale di riferimento per la radioattività (CRR) – ARPAC – Via Lanzalone 54/56, Salerno.

Nel corso dell'ultimo controllo effettuato nel maggio 2010, il gruppo aveva appreso che il laboratorio del Centro regionale di riferimento per la radioattività non era in attività perché in via di trasferimento nella nuova sede, che si prevedeva sarebbe stata pronta nel giugno 2010. In sede di visita di controllo del 12 settembre 2011, il gruppo ha riscontrato il completamento del trasloco di tutte le attrezzature nella nuova sede e la piena operatività del laboratorio.

La tabella 4 di seguito illustra le metodologie di misura adottate nel 2011 e quelle in via di attuazione per il prossimo futuro.

Tabella 4: metodologie di misura adottate nel 2011 e quelle in via di attuazione per il prossimo futuro

Metodologia di misura	2011	In via di attuazione
Spettrometria gamma	X	X
Rateo di dose gamma	-	X
Scintillazione liquida	X	X
Beta totale	X	X
Sr-90	-	X
H-3	-	X
Alfa totale	X	X
Spettrometria alfa	-	X

Il personale attualmente impegnato nelle attività di misurazione della radioattività ambientale è indicato nella tabella 5.

Tabella 5: personale impegnato nelle attività di sorveglianza della radioattività in Campania

Personale	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	1	12
Laureati	4 ⁽¹⁾	48 ⁽¹⁾
Tecnici	-	-
Assistenti	1	6

⁽¹⁾ 3 fisici, 1 chimico

I dettagli dei prelievi dei campioni alimentari analizzati dall'ARPAC nel 2008 sono riportati nella tabella 6. Questi dati sono stati ricevuti prima dei controlli del maggio 2010 in Italia meridionale. In quell'anno non sono stati analizzati campioni ambientali.

Tabella 6: punti di prelievo, matrici e radionuclidi analizzati dall'ARPAC su campioni alimentari nel corso del 2008.

Punto di prelievo	Matrice	Radionuclidi	N. di campioni
SALERNO	Mele	Cs-(134+137), K-40	1
CAPUA	Melanzane	Cs-(134+137), K-40	2
FISCIANO	Melanzane	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Fagioli	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Fagioli	Cs-(134+137), K-40	1
MARCIANISE	Biscotti	Cs-(134+137), K-40	1
PIANA DI MONTE VERNA	Biscotti	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Mirtilli	Cs-(134+137), K-40	
CAIAZZO	Marmellata di mirtilli	Cs-(134+137), K-40	
CAPODRISE	Marmellata di mirtilli	Cs-(134+137), K-40	

Punto di prelievo	Matrice	Radionuclidi	N. di campioni
CASERTA	Marmellata di mirtilli	Cs-(134+137), K-40	
MARCIANISE	Marmellata di mirtilli	Cs-(134+137), K-40	
PIEDIMONTE MATESE	Pane	Cs-(134+137), K-40	
CASERTA	Carote	Cs-(134+137), K-40	1
BRACIGLIANO	Ciliegie	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Ciliegie	Cs-(134+137), K-40	2
SALERNO	Castagne	Cs-(134+137), K-40	1
MERCATO SAN SEVERINO	Caffé	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Carote	Cs-(134+137), K-40	1
BAIA E LATINA	Mais	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Zucchine	Cs-(134+137), K-40	1
FISCIANO	Zucchine	Cs-(134+137), K-40	1
MADDALONI	Succo di mirtillo rosso	Cs-(134+137), K-40	1
NAPOLI	Vodka (Ucraina)	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA CAPUA VETERE	Indivia	Cs-(134+137), K-40	1
CAIAZZO	Cereali da colazione	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Finocchio	Cs-(134+137), K-40	1
NUSCO	Fieno	Cs-(134+137), K-40	1
SPERONE	Crema di nocciole	Cs-(134+137), K-40	1
BARONISSI	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	2
BRACIGLIANO	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	2
CAPODRISE	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA CAPUA VETERE	Indivia	Cs-(134+137), K-40	1
CAIAZZO	Cereali da colazione	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA A VICO	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
MADDALONI	Miele	Cs-(134+137), K-40	1
MARCIANISE	Miele	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Kiwi	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA A VICO	Lenticchie	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Lupini	Cs-(134+137), K-40	1
AGROPOLI	Molluschi (<i>Ensis siliqua</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Frutta omogeneizzata	Cs-(134+137), K-40	1
CAPACCIO	Molluschi (<i>Ensis siliqua</i>)	Cs-(134+137), K-40	3

Punto di prelievo	Matrice	Radionuclidi	N. di campioni
GIOIA TAURO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
CAPODRISE	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	1
BACOLI	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	9
BATTIPAGLIA	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	1
GIUGLIANO IN CAMPANIA	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	3
POZZUOLI	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	6
CASAGIOVE	Olio di semi di girasole	Cs-(134+137), K-40	1
CAPACCIO	Molluschi (<i>Ensis siliqua</i>)	Cs-(134+137), K-40	3
GIOIA TAURO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
CAPACCIO	Molluschi (<i>Ensis siliqua</i>)	Cs-(134+137), K-40	3
GIOIA TAURO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Funghi (<i>Agaricus bisporus</i>)	Cs-(134+137), K-40	1
CAPODRISE	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	1
BACOLI	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	9
BATTIPAGLIA	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	1
GIUGLIANO IN CAMPANIA	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	3
POZZUOLI	Molluschi	Cs-(134+137), K-40	6
CASAGIOVE	Olio di semi di girasole	Cs-(134+137), K-40	1
MONTESARCHIO	Olio di semi di girasole	Cs-(134+137), K-40	2
CASAGIOVE	Olio di semi di mais	Cs-(134+137), K-40	1
CASAGIOVE	Olio d'oliva	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Olive	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Olive (Argentina)	Cs-(134+137), K-40	1
CAIAZZO	Pasta	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Pasta	Cs-(134+137), K-40	3
SANTA MARIA A VICO	Pasta	Cs-(134+137), K-40	1
MARCIANISE	Nettare di pesca	Cs-(134+137), K-40	1
CASAGIOVE	Olio di semi d'arachidi	Cs-(134+137), K-40	1
CAPUA	Peperoni	Cs-(134+137), K-40	1
MONTESARCHIO	Olio di semi di girasole	Cs-(134+137), K-40	2
CASAGIOVE	Olio di semi di mais	Cs-(134+137), K-40	1
CASAGIOVE	Olio d'oliva	Cs-(134+137), K-40	1

Punto di prelievo	Matrice	Radionuclidi	N. di campioni
SALERNO	Prugne	Cs-(134+137), K-40	2
NAPOLI	Trucioli di pioppo	Cs-(134+137), K-40	1
CAPODRISE	Farina di riso	Cs-(134+137), K-40	2
MADDALONI	Farina di riso	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA A VICO	Marmellata di fragole	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Pomodori	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA CAPUA VETERE	Pomodori	Cs-(134+137), K-40	1
CAIAZZO	Zuppa di verdure	Cs-(134+137), K-40	1
CASERTA	Zuppa di verdure	Cs-(134+137), K-40	1
PIEDIMONTE MATESE	Farina di frumento	Cs-(134+137), K-40	2
NAPOLI	Grano duro	Cs-(134+137), K-40	1
NAPOLI	Grano tenero	Cs-(134+137), K-40	18
MADDALONI	Latte vaccino intero UHT	Cs-(134+137), K-40	1
CASAGIOVE	Vino	Cs-(134+137), K-40	1
MADDALONI	Vino	Cs-(134+137), K-40	1
SALERNO	Prugne	Cs-(134+137), K-40	2
NAPOLI	Trucioli di pioppo	Cs-(134+137), K-40	1
CAPODRISE	Farina di riso	Cs-(134+137), K-40	2
MADDALONI	Farina di riso	Cs-(134+137), K-40	1
SANTA MARIA A VICO	Marmellata di fragole	Cs-(134+137), K-40	1

Un quadro generale dei campioni analizzati dall'ARPAC negli anni dal 2009 al 2011 è riportato nella tabella 7.

Tabella 7: numero di campioni alimentari analizzati dall'ARPAC nel 2009, 2010 e 2011

Elemento campionato	Radionuclidi	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Latte	Cs-137, Cs-134, K-40	2	-	-
Altri alimenti	Cs-137, Cs-134, K-40	55	-	-

I punti di prelievo fissati per il campionamento nel 2011 sono indicati nella tabella 8.

Tabella 8: punti di prelievo fissati dall'ARPA Campania per il 2011 (dati forniti in preparazione della verifica del 2011)

Punto di prelievo	Elemento campionato	Radionuclidi
Cancello Arnone (CE), fiume Volturno, Ponte Garibaldi, (41°04'29"N 14°01'42"E)	Acque fluviali	Cs-137
Melizzano (BN), fiume Calore, Ponte Torello, (41°11'01"N 14°28'32"E)	Acque fluviali	Cs-137
Capaccio (SA), fiume Sele, Ponte Barizzo, (40°39'39"N 15°14'07"E)	Acque fluviali	Cs-137
Buccino (SA), stabilimento I.B.G. sud SPA, 40°38'05" N 15°22'48" E	Acqua potabile	Cs-137
Contrada Pezzapiana (BN), 41°08'40" N 14°46'27" E	Acqua potabile	Cs-137
Maddaloni, Contrada Lima, 41°01'08" N 14°24'02" E	Acqua potabile	Cs-137

Salerno/Via Fuorni, 86 – 84131, prodotti lattiero-caseari	Latte	Cs-137, I-131, K-40
Salerno/ via Lanzalone, 54/56 84100	Particolato atmosferico	Cs-137, I-131, Be-7
Benevento/via San Pasquale 36/B 82100	Particolato atmosferico	Cs-137, I-131, Be-7
Napoli, via Don Bosco, 4/F 80141	Particolato atmosferico	Cs-137, I-131, Be-7
Salerno/ via Lanzalone, 54/56 84100	Deposizioni (umide)	Cs-137, I-131
Benevento/via San Pasquale 36/B 82100	Deposizioni (umide)	Cs-137, I-131
Napoli, via Don Bosco, 4/F 80141	Deposizioni (umide)	Cs-137, I-131

Il gruppo di controllo prende atto del fatto che il trasferimento del laboratorio ha comportato una momentanea riduzione del programma di monitoraggio.

6.1.3 Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività

Con lettera del 23 aprile 2010, la Regione Campania ha trasmesso al MATTM una proposta sviluppata dall'ARPAC in merito all'attuazione della rete regionale di sorveglianza della radioattività nell'ambiente e negli alimenti.

Il programma regionale di monitoraggio proposto dall'ARPAC nel maggio 2010 è riportato nella tabella 9.

Una sintesi della pianificazione del programma regionale previsto per il 2011 è presentata nella tabella 10.

Tabella 9: programma di monitoraggio regionale dell'ambiente e degli alimenti come proposto dall'ARPAC (dati ricevuti dal gruppo di controllo per la verifica del 2010)

Matrice	Punti di prelievo	Radionuclidi	Frequenza di prelievo	Frequenza di misurazione
Aria	Vari punti della regione	Rateo di dose gamma	Permanente/ Quotidiana	Permanente/ Quotidiana
Suolo	Reticolato	Radionuclidi artificiali	Triennale	Triennale
Particolato atmosferico	Un punto per provincia	Radionuclidi artificiali; alfa totale e beta totale	Quotidiana	Permanente/Settimanale/ Mensile
Deposizioni	Un punto per provincia	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile
DMOS	Fiumi principali	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Acqua di mare	Almeno un punto	Radionuclidi artificiali	Semestrale	Semestrale
Acque fluviali	Fiumi principali	Radionuclidi artificiali, radon	Semestrale	Semestrale
Fanghi (impianti di trattamento)	Impianti principali	Radionuclidi artificiali	Semestrale	Semestrale
Acque di scarico (impianti di trattamento)	Impianti principali	Radionuclidi artificiali	Semestrale	Semestrale
Acqua potabile	Acquedotti principali	Radionuclidi artificiali	Quotidiana	Mensile

Matrice	Punti di prelievo	Radionuclidi	Frequenza di prelievo	Frequenza di misurazione
Principali acquedotti e falde idriche	Alfa totale, beta totale e radon	Semestrale	Semestrale	
Latte vaccino	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Settimanale	Mensile
Latte di bufala	Principali centri di produzione /distribuzione	Radionuclidi artificiali	Settimanale	Mensile
Prodotti lattiero - caseari	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile
Prodotti lattiero - caseari (latte di bufala)	Principali centri di produzione /distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile
Carne bovina	Principali centri di produzione /distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Trimestrale
Carne suina	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Trimestrale
Pollame	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Trimestrale
Grano	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Riso	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Pasta	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Farina	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Stagionale	Stagionale
Frutta	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Settimanale	Mensile
Insalata verde	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Settimanale	Mensile
Ortaggi	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Settimanale	Mensile
Funghi	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Stagionale	Stagionale
Frutti a bacca	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Vino	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile
Olio di oliva	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile

Matrice	Punti di prelievo	Radionuclidi	Frequenza di prelievo	Frequenza di misurazione
Pesci e molluschi	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Prodotti per l'infanzia	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Mensile	Mensile
Alimenti per animali	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Stagionale	Stagionale
Prodotti dell'industria alimentare	Principali centri di produzione/distribuzione	Radionuclidi artificiali	Trimestrale	Trimestrale
Muschio	Tutte le province	Radionuclidi artificiali	Stagionale	Stagionale

Tabella 10: sintesi della pianificazione del programma regionale previsto per il 2011 (dati ricevuti in preparazione della verifica del 2011)

Elemento campionato	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Particolato atmosferico	Cs-137, I-131, Be-7	Settimanale	156
Deposizioni	Cs-137, I-131	Mensile	36
Acque di fiume	Cs-137	Mensile	36
Acqua potabile	Cs-137	Mensile	36
Latte	Cs-137, I-131, K-40	Mensile	12
Altri alimenti	Cs-137	Mensile	48

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

6.1.4 Laboratorio ARPA Campania

Il gruppo di controllo ha visitato il laboratorio radiologico (CRR) dell'ARPA Campania che è ubicato all'interno del perimetro urbano, in Via Lanzalone 54/56 a Salerno.

Sul tetto dell'edificio è stato mostrato al gruppo di controllo il campionatore d'aria che utilizza un rivelatore a doppio silicone per la misurazione delle radiazioni alfa, beta e gamma e del radon (*203M Mobile Alpha Beta Particulate Monitor - ABPM* – del costruttore *Mirion Technologies*) posto sotto un tettuccio in plastica rigida che consente la circolazione dell'aria attorno al dispositivo. Il rivelatore è stato tarato dal costruttore nel maggio 2011 e i campionamenti sono iniziati nel giugno 2011. Le caratteristiche di misurazione sono indicate nella tabella 11.

Tabella 11: caratteristiche di misurazione del monitor dell'aria in dotazione presso l'ARPA Campania

Parametri	Unità di misura	Intervallo energetico	Intervallo di misura
Attività alfa	Bq/m ³	2 MeV – 10 MeV	10 ⁻² – 3,7 10 ⁺⁶ Bq/m ³
Attività beta	Bq/m ³	80 keV – 2,5 MeV	1 – 3,7 10 ⁺⁶ Bq/m ³
Rateo di dose gamma	μGy/h	80 keV – 2,5 MeV	

In caso di interruzione della corrente, il dispositivo è dotato di una batteria di riserva. Il filtro continuo di cellulosa ha un'autonomia di 6 mesi.

Vicino al monitor dell'aria si trovava una piccola stazione meteorologica, utile per l'adeguamento dei calcoli sulla concentrazione di radon. Inoltre, sono stati aggiunti due vassoi di plastica per la raccolta delle acque piovane.

Per la spettrometria gamma, il laboratorio utilizza due rivelatori HPGe (60% tipo N e 80% tipo P, *Ortec*). L'acquisizione dello spettro è effettuata tramite *DSpec Ortec*, la valutazione dello spettro tramite *GammaVision Ortec*.

Nell'agosto 2011 è stato installato un contatore a scintillazione liquida *Quantulus di Perkin Elmer* che sarà utilizzato per le misure H-3, alfa e beta dei campioni d'acqua.

Oltre a queste attrezzature, i laboratori dispongono di tre rivelatori gamma portatili (*Ortec Detective*) per il raffreddamento elettrico e una sorgente di Cs-137 per l'autotaratura. Questi dispositivi sono installati principalmente su richiesta della polizia o delle autorità doganali o per eseguire misure sui materiali da costruzione.

I dati raccolti dal laboratorio sono inseriti in un sistema LIMS (*Apricots 201101013*) che è considerato il "registro" ufficiale. I dati sono conservati anche in forma cartacea.

Attualmente in caso di interruzione della corrente la capacità del gruppo di continuità disponibile è di appena un'ora, se tutte le apparecchiature sono in funzione. Si prevede di espandere l'autonomia della batteria per consentire alle apparecchiature di funzionare più a lungo.

I campioni di latte sono conservati per sei mesi, mentre quelli degli alimenti per un anno; i campioni d'acqua sono conservati il più a lungo possibile, tenuto conto dello spazio disponibile, ecc.

Al gruppo di controllo è stato presentato un certificato per una delle sorgenti di taratura gamma utilizzate, una sorgente radioattiva mista da 70 mm di diametro fornita da *Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH* nel maggio 2011 (certificata da *Deutscher Kalibrierdienst, DKD*). Altri certificati non erano immediatamente disponibili poiché parte degli archivi non era ancora stata trasferita nel nuovo edificio.

È stata avviata una procedura per la certificazione ISO 17025 per le misure indicate nella tabella 12.

Tabella 12: misure per cui è stata avviata il 7 settembre 2011 la procedura per la certificazione ISO 17025

Prodotto	Misura
Alimenti	γ-emettitori Sr-90
Latte	Cs-137 Cs-134 I-131
Acqua	Alfa totale e beta totale (H-3 e C-14)

Oltre al programma di analisi, che fa parte delle attività prescritte di controllo, il laboratorio esegue anche analisi per clienti esterni, relative soprattutto all'esportazione di alimenti.

Il gruppo di controllo sostiene l'iniziativa per ottenere la certificazione ISO 17025 e invita a informarlo dell'avvenuta certificazione. Il gruppo suggerisce di aumentare la capacità del gruppo di continuità (UPS) per garantire una maggiore autonomia in caso di interruzione di corrente.

Il gruppo di controllo suggerisce di sostituire i vassoi in plastica utilizzati per la raccolta dell'acqua piovana con un dispositivo di prelievo dedicato (cfr., ad esempio, "IAEA technical report series No. 295", pag. 29 e segg.) e di definire una procedura scritta per il trattamento dei campioni per le successive misurazioni.

6.2 MOLISE (RETE ARPA MOLISE)

6.2.1 Atti legislativi regionali che regolano la sorveglianza della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

Il gruppo ha appreso che l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Molise, istituita ai sensi della legge regionale n. 38 del 13 dicembre 1998, rappresenta l'istituzione di riferimento dal punto di vista tecnico per il monitoraggio ambientale nella regione. Con la Determinazione dirigenziale n. 22 del 17 maggio 2011 è stato istituito il nuovo programma di monitoraggio degli alimenti.

6.2.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Molise

Il laboratorio di analisi impegnato nel monitoraggio delle radiazioni ionizzanti in Molise è il seguente:

- Centro regionale di riferimento per la radioattività (CRR Molise), Contrada Selva Piana, 86100 Campobasso.

Il gruppo di controllo è stato informato del fatto che il laboratorio del CRR Molise si trasferirà prossimamente in un nuovo edificio.

Le metodologie di misura adottate nel 2011 e quelle in programmazione per il prossimo futuro sono riportate nella tabella 13.

Tabella 13: metodologie di misura adottate nel 2011 e in programmazione per il prossimo futuro

Metodologie di misura	Nel 2011	In programmazione
Spettrometria gamma	x	x
Rateo di dose gamma	x	x
Scintillazione liquida		x
Beta totale		x
Sr-90		x
H-3		x
Alpha totale		x
Spettrometria alfa		x

Il personale attualmente assegnato alle attività di monitoraggio della radioattività è indicato nella tabella 14.

Tabella 14 - personale impegnato nelle attività di monitoraggio della radioattività nel CRR Molise

Personale	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	1	9
Laureati	-	-
Tecnici	1	6
Assistenti	1	4

I dettagli concernenti i punti fissi di prelievo per il monitoraggio della radioattività sono indicati nella tabella 15.

La tabella 16 riporta i dettagli dei campioni analizzati dall'ARPA Molise nel 2009, 2010 e 2011.

Il gruppo di controllo prende atto del monitoraggio per gli anni dal 2009 al 2011.

6.2.3 Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività in Molise

Il gruppo è stato informato del fatto che la Regione Molise, con deliberazione n. 894 dell'8.11.2010 ha adottato il piano regionale di controllo della radioattività per la stima da ingestione di Cs-137.

Inoltre, la Regione Molise ha reso noto un ulteriore piano relativo ad altri elementi ambientali oggetto di campionamento.

I programmi pianificati dalla Regione sono riportati alle tabelle 17 e 18.

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

Tabella 15: punti di prelievo fissi, matrici e radionuclidi analizzati dall'ARPA Molise nel 2009, 2010 e 2011.

Punto di prelievo	Campioni/elemento	Misura
Campobasso/Via Ugo Petrella 1	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Termoli/Via Corsica 99	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Isernia/Largo Cappuccini 1	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Campobasso/Via Ugo Petrella 1	Particolato atmosferico	Cs-137
Campobasso/Via Ugo Petrella 1	Deposizioni	Cs-137
Campobasso/C. da S. Piero	Sedimenti da residui	I-131, Tc-99m
Campobasso/C. da Scarafone	Sedimenti da residui	I-131, Tc-99m
Termoli/Porto	Sedimenti da residui	I-131, Tc-99m
Termoli/ Zona industriale	Sedimenti da residui	I-131, Tc-99m
Isernia/C. da Tavenna	Sedimenti da residui	I-131, Tc-99m
Fiume Biferno – Bivio Morrone	Sedimenti da residui	Radionuclidi artificiali
Fiume Biferno – Bivio Fossalto	Sedimenti fluviali	Radionuclidi artificiali
Fiume Biferno – Bivio Colle d'Anchise	Sedimenti fluviali	Radionuclidi artificiali

Tabella 16: punti di prelievo, matrici e radionuclidi analizzati dall'ARPA Molise nel 2009, 2010 e 2011 per i campioni ambientali e alimentari.

Elemento/campioni	Misura	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Aria/deposizione	Rateo di dose gamma	36	36	36
Fallout	Spettrometria gamma	0	0	6
Impianto di depurazione delle acque reflue	Spettrometria gamma	0	5	0
Latte	Spettrometria gamma	0	0	8
Acqua potabile	Spettrometria gamma	4	0	0
Altri alimenti	Spettrometria gamma	0	0	16

Tabella 17: Programma regionale di monitoraggio degli alimenti

Elemento campionato	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Cereali	Cs-137	Mensile	12
Farina	Cs-137	Mensile	4
Funghi	Cs-137	Mensile	6
Latte	Cs-137	Mensile	20
Miele	Cs-137	Mensile	4

Tabella 18: programma regionale di monitoraggio ambientale

Campioni/elemento	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Aria/deposizione	Rateo di dose gamma	Permanente	12
Particolato atmosferico	Cs-137	Permanente	12
Fanghi di depurazione	Cs-137	Trimestrale	12

6.2.4 Laboratorio ARPA Molise di Campobasso

Il gruppo ha visitato in primo luogo il nuovo edificio ubicato a Contrada Selva Piana di Campobasso, che ospiterà il laboratorio dell'ARPA Molise in futuro (secondo quanto affermato, il trasloco sarebbe avvenuto entro due settimane). L'ARPA Molise ha ricevuto 2,6 milioni di euro dai fondi strutturali dell'UE per il progetto di costruzione e la realizzazione. Il nuovo edificio ha una superficie di circa 2 500 m² distribuiti su tre livelli. Il laboratorio radiazioni ionizzanti misura attualmente 35 m². Al momento dei controlli, l'edificio era stato ultimato ma era vuoto e l'impianto elettrico era in fase di installazione. I primi finanziamenti sono stati destinati alla realizzazione della parte dell'edificio che avrebbe ospitato i laboratori, per cui solo questi ultimi sono "pronti" per il trasloco delle attrezzature. La parte destinata all'amministrazione sarà completata nel 2012.

La sezione radiologia è composta da un ufficio per il direttore del laboratorio e dai locali del laboratorio principale (circa 5,5 x 5,5 m). Il laboratorio dispone di un impianto elettrico a norma, dell'attrezzatura per la spettrometria gamma, di una camera di ionizzazione, di bilance, ecc. ed è provvisto di un tavolo per le attrezzature destinate al "controllo" delle radiazioni non ionizzanti e alle

misure del rateo di dose gamma (in collegamento con un'antenna esterna). L'edificio dispone anche di locali accessori da utilizzare a complemento degli altri laboratori presenti. Sul tetto dell'edificio saranno installati un campionatore di fallout, un monitor del rateo di dose gamma e un campionatore d'aria.

Il gruppo ha effettuato anche il controllo del "vecchio" laboratorio dell'ARPA Molise situato a Campobasso, all'indirizzo di via Ugo Petrella. L'edificio è utilizzato anche da altri enti, ad esempio dal CRR sanitario. Il laboratorio non è certificato ISO 17025.

Situazione del personale

L'ARPA Molise impiega in totale 200 persone, 50 delle quali lavorano nell'amministrazione. In organico sono presenti un responsabile della rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale e un tecnico della Protezione ambientale.

Registrazione e preparazione dei campioni

L'ARPA Molise dispone di un ufficio di registrazione dei campioni in comune per tutti i laboratori.

Al momento della visita a causa del trasloco nel nuovo laboratorio, non erano in essere attività di preparazione dei campioni. La cappa chimica per le attività radiochimiche attualmente installata nei "vecchi" locali del laboratorio sarà trasferita nella nuova sede.

Spettrometria gamma in situ

Per la spettrometria gamma in situ è disponibile un nuovo dispositivo *Canberra InInspector 2000*, la cui taratura è realizzata con l'assistenza di un tecnico proveniente da Milano.

Spettrometria gamma

Un locale è destinato alla spettrometria gamma.

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un rivelatore HPGe *Ortec* raffreddato elettricamente (*Ortec-X Cooler II*) con schermatura cilindrica in piombo e rivestimento in rame. La gestione del segnale è digitale tramite unità *Ortec DSPEC jr 2.0*; l'analisi di spettro è eseguita con software di elaborazione *Ortec GammaVision*. Sono stati presentati i manuali e altra documentazione.

Per le rilevazioni i cappucci terminali sono coperti da pellicola estensibile per evitare la contaminazione.

Per le misurazioni dei campioni, il laboratorio utilizza abitualmente geometrie Marinelli da 1 litro e da 500 ml; per la taratura si utilizzano sorgenti radioattive miste *Amersham*.

Una volta al mese, per verificarne la rispettiva efficienza, viene utilizzata una sorgente di Co-60 con un distanziatore cilindrico da 25 cm.

Il valore di fondo è determinato una volta al mese nel corso di una misurazione notturna.

In media, sono gestiti da sette a otto campioni alimentari la settimana (ogni campione è accompagnato dalla rispettiva scheda informativa).

Al gruppo è stato presentato un diagramma di flusso semplificato che illustrava il processo analitico.

Non sono applicate le correzioni per effetto somma e densità. Per tutti i campioni analizzati, si presume una densità pari a uno (carne, latte, farina).

Ogni sei mesi viene effettuato un back-up degli spettri su CD-ROM.

Tracciatura di un campione storico

Per quanto riguarda la tracciatura, il gruppo di controllo ha scelto un campione di latte proveniente da S. Giorgio (n. interno 2308 e 2277; data di riferimento = giorno dell'analisi: 28 maggio 2011). Il gruppo di controllo è stato informato del fatto che i due numeri attribuiti al campione erano dovuti a un errore di gestione dello stesso; l'impressione è stata che tali errori avvengano piuttosto spesso. A causa della "doppia" registrazione non è stato agevole trovare rapidamente tutti i documenti pertinenti. Il ricorso al giorno di misura (invece di quello di prelievo o un'altra data pertinente) come data di riferimento per i radionuclidi a lunga vita non produce grandi discrepanze nei risultati delle analisi. tuttavia, per i radionuclidi a breve vita, come lo iodio-131 (rilevabile in campioni ambientali o

alimentari, ad es., dopo un evento in una centrale nucleare, anche a grande distanza) si può commettere un errore significativo facendo riferimento a una data scelta in modo inappropriato.

Il gruppo ha analizzato lo spettro e riscontrato una forma di picco appropriata per il K-40; tuttavia le informazioni energetiche non erano corrette, per cui l'elaborato dell'analisi del K-40 indicava "<LLD" (al di sotto del limite di rilevabilità); è stato inserito a mano il valore di 58,2 Bq/l. Al gruppo di controllo è stata mostrata la scheda descrittiva del campione con tutti i dati grezzi (siglati) e la scheda sui risultati delle analisi indicante lo stesso valore per il K-40. L'originale attestante i risultati analitici è inviato all'ispettore sanitario. A proposito dello scostamento di picco osservato, al gruppo è stato comunicato che "gli spettri ora sono più stabili".

Al momento della visita tutte le attività concernenti le misure radiologiche venivano effettuate dal capo del laboratorio.

Nel corso dei controlli si sono verificate due interruzioni di corrente. Le luci si sono spente ma la spettrometria gamma ha continuato a funzionare (inclusa la stampante). In caso di interruzioni di corrente, il laboratorio è dotato di un gruppo di continuità *Powertronix* che garantisce fino a 20 ore di autonomia.

Rateo di dose gamma – banca dati centrale

Il laboratorio ospita il centro dati (regionale) per il rateo di dose gamma ambiente. Il sistema dispone di dispositivi *Thermo Electron* con di riduzione del livello di fondo naturale; le sonde sono ubicate a Campobasso, Termoli e Isernia e collegate con il centro dati. Il software di gestione e visualizzazione dei dati nella centrale è stato sviluppato utilizzando *NetView*. Il gruppo ha osservato che l'indicatore dei risultati non funzionava correttamente. Il gruppo è stato informato del fatto che ciò era dovuto a un problema con un contatto elettrico.

Il gruppo ha altresì riscontrato una serie di rivelatori portatili *BTI (Bubble Technology Ind., Chalk River, Ontario, CDN)* con un rivelatore beta phoswich e un rivelatore gamma NaI(Tl).

Altri dispositivi

Nel corso della visita al laboratorio, il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di alcune attrezzature per i rilievi sul terreno: una camera a ionizzazione "intelligente" *Thermo Eberline FHT191T* (tritio) insieme con un'unità video *FHT 6020*, visualizzabile su notebook tramite software *NetView* (usato anche per visualizzare i dati relativi a temperatura e rateo di dose gamma) e un scintillatore plastico *Automess*. La taratura dell'attrezzatura è fatta ogni sei mesi da un tecnico proveniente da Milano, tramite una sorgente di Cs-137. Al momento dei controlli, i dispositivi non riportavano etichette indicanti i dati della taratura.

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un setacciatore per test *Endecotts Octagon 200* con svariati setacci del diametro di 200 mm, ad esempio con una larghezza di maglia di 2 mm, che come indicato, insieme con il mulino *Retsch SR2* (Haan, Germania) è utilizzato per la preparazione di campioni rigidi come pasta lunga, fagioli, ceci.

Il laboratorio disponeva di due bilance, una *A&D Company FR Mark II* e una *Sartorius Gold*. Il gruppo ha riscontrato anche la presenza di un rilevatore di misura *SEA 373C* con sonda beta esterna *SEA 300 PMS* con schermatura cilindrica in piombo, che è stato riferito non essere più in funzione.

Sorgenti di riferimento e certificati

Le sorgenti radioattive erano conservate in una stanza separata chiusa a chiave e contrassegnata da varie indicazioni sulla porta ("accesso controllato").

Archiviazione dei dati e gestione della qualità

Per l'alloggiamento della rete con i server e la strumentazione di back-up è stato utilizzato un locale tecnico separato. La nuova sede disporrà di un sistema di archiviazione migliore di quello attuale, che rappresenta un problema per tutti i laboratori dell'ARPA Molise. Si prevede anche di migliorare la tracciabilità. Il laboratorio ha già un sistema LIMS che al momento è utilizzato solo per l'acqua potabile. In futuro sarà utilizzato per tutti i laboratori.

Apparecchiatura di misura sul tetto dell'edificio del laboratorio

Svariati dispositivi di prelievo e monitoraggio sono installati sul tetto del laboratorio. Il gruppo non è stato informato in merito ai dispositivi che saranno trasferiti nella nuova sede, il cui edificio sorge in una vasta pianura circondata da moderati rilievi collinari, a circa 600 m s.l.m. La copertura piana è molto ampia e quindi particolarmente adatta per il posizionamento dell'apparecchiatura per il monitoraggio.

Il gruppo di controllo ha riscontrato e verificato i seguenti dispositivi:

- 1) Una sonda del rateo di dose gamma (*Thermo FHZ621 G-L2-10*) con filtro NEMP (impulso elettromagnetico da esplosione nucleare). La sonda, alloggiata in uno stipo chiuso a chiave, si trova a un'altezza effettiva di circa 1,7 m ed è collegata via cavo a un computer.
- 2) Un campionatore di fallout per il prelievo di deposizioni umide e secche (vecchio sistema). Al momento dei controlli, il dispositivo era difettoso, essendo funzionante solo il prelievo delle deposizioni umide. Il laboratorio acquisterà presto un nuovo dispositivo.
- 3) Un campionatore degli aerosol *Zambelli* azionato da una pompa *Zambelli Explorer*. La manutenzione è effettuata dal costruttore. La pompa e l'elettronica sono state verificate l'ultima volta nel giugno 2011. Il dispositivo compie prelievi su 8 posizioni (consentendo il campionamento giornaliero) a "faccia in giù" con un diametro di circa 5-6 cm. Tutti i filtri sono sostituiti ogni settimana. Al gruppo è stato comunicato che il dispositivo ha funzionato perfettamente durante l'incidente di Fukushima. Sarà sostituito dal sistema utilizzato anche da altre ARPA (ad es., ARPACAL / Reggio Calabria; verificato nel 2010).

Il gruppo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio.

Il gruppo di controllo suggerisce di verificare approfonditamente la/le procedura/e di registrazione dei campioni e adeguarla/e o rettificarla/e, se del caso. Il gruppo incoraggia l'adozione del Laboratory Information Management System (LIMS) per tutte le attività di misurazione.

Il gruppo suggerisce altresì di verificare e far riparare i contatti elettronici del dispositivo di visualizzazione del rateo di dose gamma ambiente. In particolare, a garanzia dell'affidabilità delle informazioni, problemi di questo genere non dovrebbero verificarsi nella nuova sede del laboratorio.

Inoltre, il gruppo di controllo suggerisce di applicare etichette su tutti i dispositivi di misurazione che riportino i dati relativi alla taratura come "ultima taratura effettuata in data...".

Riguardo alle analisi specifiche sui radionuclidi (ad es., spettrometria gamma), il gruppo raccomanda di utilizzare la data di prelievo (giorno e ora) come data di riferimento, piuttosto che quella di misurazione.

6.2.5 Laboratorio ARPA Molise di Termoli

Il laboratorio di Termoli dell'ARPA Molise è ubicato in *Via Corsica 99* a Termoli, vicino al mare.

Per quanto concerne il monitoraggio della radioattività ambientale, l'ARPA dispone di apparecchiature di misura del rateo di dose installate sull'ampia copertura piana dell'edificio, a circa 20 m sul livello del mare, adeguatamente posizionate. L'accesso al tetto è chiuso a chiave. Il tetto è in lamiera verniciata e la sonda del rateo di dose è installata all'interno di uno stipo chiuso a chiave, a un'altezza effettiva di misurazione (indicata sul dispositivo) di circa 165 cm dal suolo. La sonda è collegata al centro elaborazione dati di Campobasso via GSM.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

6.3 ABRUZZO (RETE ARTA ABRUZZO)

6.3.1 Atti legislativi regionali che regolano la sorveglianza della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

L'ARTA Abruzzo, l'agenzia regionale per la tutela dell'ambiente dell'Abruzzo, è stata istituita nel 1998 conformemente alla legge regionale n. 64/98 e rappresenta l'istituzione di riferimento dal punto di vista tecnico per il monitoraggio ambientale nella Regione Abruzzo.

Il laboratorio di fisica dell'ARTA a Pescara svolge le attività di monitoraggio della radioattività nell'ambiente; i controlli sugli alimenti sono eseguiti dall'Istituto zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e del Molise con sede a Teramo.

6.3.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Abruzzo

I laboratori di analisi attualmente impegnati nelle attività di monitoraggio della radioattività sono i seguenti:

- Centro regionale di riferimento per la radioattività – Laboratorio di fisica (*CRRA – Settore Fisico*) - ARTA Abruzzo - Viale Marconi 51, Pescara;
- Laboratorio alimenti di origine animale - Istituto zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e del Molise - Via Campo Boario, Teramo.

Le metodologie di misurazione adottate nel 2011 e quelle in programmazione per il prossimo futuro sono riportate nella tabella 19.

Tabella 19: metodologie di misurazione adottate nel 2011 e in programmazione per il prossimo futuro

Metodologie di misurazione	2011	In programmazione
Spettrometria gamma	x	x
Rateo di dose gamma		x
Scintillazione liquida		x
Beta totale		x
Sr-90		
H-3		x
Alfa totale		x
Spettrometria alfa		

Il personale attualmente impegnato nelle attività di monitoraggio della radioattività di competenza dell'autorità è riportato nella tabella 20.

Tabella 20: personale impegnato nelle attività di monitoraggio della radioattività in Abruzzo

Qualifica	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	1	1
Laureati	3	12
Tecnici	1	6

Assistenti	0	0
------------	---	---

I punti di prelievo fissi per il monitoraggio della radioattività sono indicati nella tabella 21.

Tabella 21: punti di prelievo fissi per il monitoraggio della radioattività in Abruzzo.

Punto di prelievo fisso	Elemento campionato	Radionuclidi
Pescara / Viale Marconi 51	Particolato atmosferico	Cs-137; Be-7; I-131
Pescara / Viale Marconi 51	Deposizioni umide e secche	Cs-137; Be-7; I-131

I dettagli dei prelievi per le analisi radiologiche effettuati dal 2009 al 2011 in Abruzzo sono riportati nella tabella 22.

Tabella 22: elementi campionati e radionuclidi analizzati nel 2009 e 2010, nonché i numeri stimati per il 2011 per l'ARTA Abruzzo e l'Istituto zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e del Molise; campioni ambientali e alimentari.

Elemento campionato	Radionuclidi	Campioni analizzati nel 2009	Campioni analizzati nel 2010	Campioni analizzati nel 2011
Latte	Cs-137; I-131; Be-7	-	-	15
Altri alimenti	Cs-137; Be-7; I-131	31	34	3
Particolato atmosferico	Cs-137; Be-7; I-131	-	144	86
Deposizioni	Cs-137; Be-7; I-131	-	11	6

Il gruppo di controllo prende atto delle attività di monitoraggio svolte nel periodo 2009-2011.

Il gruppo di controllo incoraggia l'attuazione delle (nuove) metodologie di analisi previste.

6.3.3 Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività

Il piano pluriennale regionale integrato dei controlli della sanità pubblica veterinaria e della sicurezza alimentare della Regione Abruzzo 2008-2010, è pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo, n. 44 Speciale del 23.05.2008. I prelievi di campioni alimentari sono eseguiti dalle Aziende sanitarie locali (AUSL) e l'analisi è realizzata a cura dell'Istituto zooprofilattico sperimentale. Il programma di monitoraggio ambientale è condotto dall'ARTA di concerto con la Regione Abruzzo.

Il programma pianificato dalla Regione è riportato nella tabella 23.

Tabella 23: pianificazione del programma regionale di monitoraggio ambientale e degli alimenti in Abruzzo.

Elemento campionato	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Particolato atmosferico	Spettrometria gamma (Cs-137)	cinque misurazioni a settimana	300
Deposizione secca e umida	Spettrometria gamma (Cs-137)	Mensile	12
Acqua potabile	Cs-137	Semestrale	2
Latte e altri alimenti	Spettrometria gamma (Cs-134; Cs-137; K-40)	Variabile	58

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

6.3.4 Laboratorio ARTA Abruzzo di Pescara

Il gruppo ha verificato il laboratorio ARTA Abruzzo di Pescara, all'indirizzo di Viale Marconi 51, Pescara.

Il laboratorio non è accreditato ISO 17025.

Situazione del personale

Il personale di ARTA Abruzzo è composto in totale da 231 persone, 41 delle quali sono addette all'amministrazione. Nel laboratorio di radiologia di Pescara lavorano quattro persone che, secondo quanto comunicato al gruppo di controllo, svolgono mansioni anche in altri ambiti.

Accettazione e registrazione dei campioni

L'ARTA Abruzzo dispone di un sistema LIMS in cui sono effettuate tutte le registrazioni dei campioni in entrata. Per quanto concerne il laboratorio di radiologia, vengono registrati nel sistema LIMS solo i risultati concernenti il radon; in futuro saranno inclusi tutti i risultati.

Spettrometria gamma

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un vecchio spettrometro gamma (*Eurisys*), che non era in funzione, e di un nuovo spettrometro gamma *Ortec* (un rivelatore HPGe originariamente con approssimativamente il 28% dell'efficienza relativa e risoluzione pari a 1,85 keV; a seguito di svariati interventi di riparazione, le specifiche del rivelatore sono state modificate ottenendo i seguenti valori: 28,5% e 1,76 keV, quindi 27% e 1,73 keV, e infine 25% e 1,72 keV). Le schede dati e i manuali del dispositivo erano disponibili. Il dispositivo *Ortec* è dotato di uno schermo cilindrico in piombo da 10 cm rivestito in rame. Nel laboratorio non vengono applicate protezioni ai cappucci terminali, ad es. con pellicola estensibile. L'elettronica adottata è quella *Ortec* in formato NIM; l'acquisizione e l'analisi di spettro sono effettuate con software di elaborazione *Ortec GammaVision*.

Il laboratorio utilizza abitualmente tre geometrie per effettuare le misure: una geometria Marinelli da 1 litro è utilizzata per le misurazioni di campioni di alimenti e acqua (taratura con sorgente radioattiva mista - MRNS - *Eckert&Ziegler Nuclitec GmbH, n. TU 254*); per i filtri dell'aria da 40 mm di diametro, è disponibile una sorgente MRNS *n. TU 255*. Il conteggio dei campioni di fallout è fatto su provini (utilizzando una sostanza da 4 g); per la taratura si utilizza uno standard di sorgente MRNS *Isotrek n. TU 253*.

Al gruppo di controllo sono stati mostrati i certificati di taratura forniti da *AMETEK*, Milano. Questa società verifica i dispositivi ed effettua la taratura una volta l'anno tramite sorgenti radioattive miste (MRNS) e Am-241. Lo standard MRNS è fornito da *Eckert&Ziegler Nuclitec GmbH (n. TU 254* per il Marinelli e *n. TU 255* per il diametro da 40 mm) e da *Isotrek* per le geometrie dei provini.

Gli standard *Eckert&Ziegler* disponevano di certificati di taratura di *DKD (Deutscher Kalibrierdienst)*, datati 1.8.2011.

I controlli energetici sono eseguiti quasi giornalmente con sorgente in geometria Marinelli.

Le misurazioni dei livelli di fondo (senza bianco campione) sono realizzate una volta ogni sei mesi; una volta al mese si esegue un breve controllo del livello di fondo.

Una volta la settimana sono determinate anche la posizione del centroide di picco e la larghezza all'emivalue utilizzando una sorgente di Co-60 (linea 1332 keV). Per la registrazione dei dati, esiste un modulo standard. I risultati ottenuti sono siglati dall'operatore.

Una volta all'anno si esegue la verifica della libreria di radionuclidi.

Il back-up e l'archiviazione degli spettri gamma su un server comune sono effettuati automaticamente con cadenza giornaliera tramite la rete informatica.

Il laboratorio esegue, su base sperimentale, le correzioni dei valori di densità (per i campioni di suolo, con la geometria Marinelli), utilizzando la banca dati inclusa nel software *GammaVision*. Non sono ancora applicate le correzioni per effetto somma.

Per il raffreddamento del rivelatore in uso il laboratorio ha installato un sistema di alimentazione ad azoto liquido azionato manualmente tramite valvola.

Altri dispositivi di misurazione

Il gruppo di controllo ha appreso che le misure Rn effettuate nel 2000 erano state condotte utilizzando film sottili CR-39, tramite un analizzatore di immagini delle tracce prodotte dal radon.

Tracciatura

Per quanto riguarda la tracciatura dei dati di misura, il gruppo di controllo ha eseguito un raffronto con i valori della base di dati RADIA (dell'ISPRA).

Il gruppo di controllo ha scelto un campione di pellet datato 11.8.2009 (campione 4505-1PE09). I valori base riportati nella banca dati RADIA (consultata on-line), quelli indicati dal tabulato della banca dati ARTA e la relazione ufficiale erano in linea. Il gruppo ha osservato che ci è voluto un certo tempo per trovare la relazione originale in laboratorio.

Tetto dell'edificio

Svariati dispositivi sono installati sul tetto dell'edificio. In una prospettiva "su vasta scala" l'ubicazione è particolarmente adatta, trovandosi su una copertura piana piuttosto ampia.

Il gruppo ha riscontrato la presenza di un campionatore degli aerosol *T&CR TECORA ECHO PM*, con portata nominale di 60 m³/d. Il dispositivo è programmabile e dotato di un sistema di verifica automatica di routine.

Per quanto concerne il campionamento del fallout, il vecchio campionatore delle deposizioni umide e secche è stato sostituito da un campionatore da 2 m² (costituito da 8 vassoi di plastica schermati da una rete per evitare che si depositino detriti o che gli uccelli vengano a bagnarsi). Se il tempo è secco, gli addetti eseguono i prelievi dopo aver riempito i vassoi con acqua acidificata (37% HCl, pH=1).

È presente anche una piccola stazione meteorologica.

Il gruppo di controllo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio

Il gruppo di controllo suggerisce di sostituire i vassoi di plastica utilizzati per la raccolta dell'acqua piovana con un apposito dispositivo per il prelievo dei campioni (cfr., ad esempio, "IAEA technical report series No. 295", pag. 29 e segg.) e di stabilire una procedura scritta per l'elaborazione dei campioni per le successive misurazioni.

6.4 MARCHE (RETE ARPA MARCHE)

6.4.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

A seguito della circolare n. 2/1987 del ministero della Salute, la Regione Marche ha istituito il Centro regionale di riferimento (CRR) per la sorveglianza della radioattività ambientale. L'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente delle Marche, ARPA Marche, è stata istituita ai sensi della legge regionale n. 60/97. Ai sensi di questa legge, tra le competenze dell'ARPA Marche rientrano funzioni di organizzazione e di gestione delle reti regionali per il monitoraggio radiologico degli alimenti e dell'ambiente. Con il decreto n. 43 del 15.04.2011 la Regione ha adottato il piano di campionamento per il 2011 relativo al monitoraggio della radioattività negli alimenti, attuato quindi dall'ARPA Marche, comprendente anche il monitoraggio ambientale (particolato atmosferico, acque di fiume e molluschi, ecc.).

6.4.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti nelle Marche

Il laboratorio di analisi impegnato nelle attività di monitoraggio della radioattività è il seguente:

- ARPA Marche (ARPAM) - Servizio Radiazioni/Rumore – U.O. Radioattività Ambientale (CRR). Via Cristoforo Colombo 106, 60127 Ancona.

Le metodologie di misurazione sono riportate nella tabella 24, il personale attualmente impegnato è indicato nella tabella 25.

Tabella 24: metodologie di misurazione adottate nel 2011 nelle Marche e in programmazione per il futuro

Metodologie di misura	2011	In programmazione
Spettrometria gamma	x	x
Rateo di dose gamma	x	x
Scintillazione liquida	x	x
Beta totale	x	x
Sr-90	-	x
H-3	-	x
Alfa totale	x	x
Spettrometria alfa	-	x

Tabella 25: personale attualmente impegnato nel monitoraggio della radioattività nelle Marche

Personale	Unità	Persone/anno
Responsabili	1	11
Laureati	1	4
Tecnici	2	20
Assistenti	0	0

I punti di prelievo fissi sono indicati nella tabella 26.

Tabella 26: punti di prelievo fissi per il monitoraggio della radioattività nelle Marche.

Ubicazione	Elemento campionato	Radionuclidi
Ancona/Via Cristoforo Colombo 106, 60127 Ancona	Particolato atmosferico	Cs-137, Cs-134, I-131, Be-7, alfa totale, beta totale

I dettagli dei campioni analizzati dall'ARPA Marche sono riportati nella tabella 27. L'ARPA Marche ha rinnovato il proprio laboratorio nel periodo 2009-2010, quindi i numeri dei campioni prelevati nel 2009 e nel 2010 sono inferiori a quelli degli anni precedenti.

Tabella 27: elementi campionati e radionuclidi analizzati dall'ARPA Marche nel 2009, 2010 e 2011 (fino al 31 maggio); campioni ambientali e alimentari

Elemento campionato	Radionuclidi	Campioni analizzati nel 2009	Campioni analizzati nel 2010	Campioni analizzati nel 2011
Particolato atmosferico	Cs-137, Cs-134, I-131, Be-7, alfa totale, beta totale	112	71	118
Latte	Cs-137, Cs-134, I-131, K-40	-	-	2
Altri alimenti	Cs-137, Cs-134, I-131, K-40	1	-	31

Il gruppo di controllo prende atto del programma di monitoraggio per il periodo 2009-2011. Con riferimento alla situazione del personale, il gruppo pone l'accento, con i nuovi

metodi previsti (ad es., l'analisi di Sr-90), sull'opportunità di dotarsi di un organico adeguato.

6.4.3 Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività

Dal 2003 la Regione Marche, in cooperazione con l'ARPA Marche ha definito un piano di monitoraggio della radioattività negli alimenti (decreto n. 21 del 28.04.2003). Negli anni successivi e fino al 2007 il piano è stato rinnovato con l'emanazione dei decreti n. 139 (06.07.2004), n. 96 (18.05.2005), n. 178 (09.06.2006) e n. 125 (07.09.2007). L'ultimo piano di monitoraggio della radioattività negli alimenti è stato approvato con l'adozione del decreto regionale n. 43 del 15.4.2011, che l'ARPA Marche ha quindi attuato a livello regionale, comprendente anche il monitoraggio ambientale (particolato atmosferico, acque di fiume e molluschi, ecc.).

La pianificazione del programma regionale è riportata nella tabella 28.

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

Tabella 28: pianificazione del programma regionale di monitoraggio ambientale e degli alimenti nelle Marche

Elemento campionato	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Particolato atmosferico	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-7) alfa totale e beta totale	Quotidiana	300 300 300
Acqua di fiume	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	Trimestrale	2
Molluschi	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	Semestrale	2
Latte	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	8
Carni bovine	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	12
Pollame	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	6
Cereali	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	5
Pasta e pane	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	18
Ortaggi	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	36
Frutta	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	36
Funghi	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	4
Pesci di mare	Spettrometria gamma (Cs-	*	12

Elemento campionato	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
	137, Cs-134, I-131, K-40)		
Miele	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	3
Cibo per l'infanzia	Spettrometria gamma (Cs-137, Cs-134, I-131, K-40)	*	6

* Dal 2011 le frequenze di misurazione sono definite con decreto regionale.

6.4.4 Laboratorio ARPA delle Marche

Il gruppo ha eseguito il controllo del laboratorio dell'ARPA Marche, Dipartimento Provinciale di Ancona, Servizio Radiazioni/Rumore, all'indirizzo di via Cristoforo Colombo 106, Ancona.

L'ARPA Marche impiega in totale 243 persone, 37 delle quali lavorano nell'amministrazione. Il laboratorio di radiometria di Ancona conta quattro addetti.

Accettazione e registrazione dei campioni

All'arrivo, i campioni sono portati nel locale di accettazione campioni. La registrazione dei campioni è eseguita dal laboratorio con un software di registrazione sviluppato autonomamente, *AC_FRONT_END_ARPAM* e *IM_FRONT_END_ARPAM*, comprendente i dettagli dei campioni e delle analisi. L'inserimento dei dati e la comunicazione degli stessi sono effettuati ancora manualmente. Il sistema consente di stampare le etichette dei campioni. Per il trasferimento dei dati alla banca dati centrale presso l'ISPRA, il laboratorio esegue la trasmissione diretta dei dati (senza doverlo comunicare).

In generale, i campioni alimentari sono prelevati dagli ispettori del servizio sanitario, quelli ambientali dal personale interno.

Preparazione del campione / impianti radiochimici

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un frigorifero (+2°C) e un freezer (-17°C) nel locale di preparazione dei campioni di alimenti. Nel locale di preparazione dei campioni ambientali, il gruppo ha rilevato la presenza di un forno a muffola (non funzionante al momento della visita), un essiccatore per molluschi (tarato a 65°C) e un sistema di ventilazione *Fumex* (a tutela della salute degli operatori).

Spettrometria gamma

Il laboratorio dispone di tre rivelatori HPGe (due *Ortec*, uno *DSG*). L'elettronica in formato NIM è dei costruttori *Ortec*, *Silena* e *Ascom*. Per i calcoli viene utilizzato il software di elaborazione *Ortec GammaVision*.

Il laboratorio dispone anche di un sistema portatile (efficienza relativa del 25%, rivelatore HPGe *Canberra* con risoluzione pari a 2 keV, con valutazione dei dati *Canberra ISOCS™*).

Per la sintonia delle forme d'onda nell'ambito dello spettro gamma si utilizza un oscilloscopio da 100 MHz (*HP 54645A*).

La taratura viene eseguita una volta l'anno. Sono state presentate le istruzioni sulla taratura. Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di due standard MRNS certificati (Istituto nazionale di ricerca metrologica; ENEA INMRI), rilasciati nel dicembre 2010/gennaio 2011, in forma liquida per le geometrie Marinelli da 450 ml e 1 000 ml. Tutti gli standard radioattivi sono conservati in un fusto in acciaio chiuso a chiave ubicato nello stesso locale per agevolare i controlli.

Le determinazioni del valore di fondo sono effettuate una volta l'anno e verificate una volta la settimana.

Per quanto concerne la garanzia di qualità, ogni settimana (il lunedì) viene verificato il sistema misurando uno standard certificato MRNS Marinelli da 450 ml (*GT 492* di *AEA Technology QSA*

GmbH, Braunschweig, Germania), controllando in particolare le informazioni relative all'energia e alla forma del picco per Am-241, Cs-137 e Co-60. Al gruppo di controllo è stata mostrata la scheda di accompagnamento delle misurazioni.

Misurazioni relative ad alfa totale, beta totale e conteggio per scintillazione liquida

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un contatore *Berthold LB770* a 10 canali a basso fondo dotato di data system a bassa radioattività *Berthold LB 530 PC* utilizzato per le misurazioni dei valori di alfa totale e beta totale e uno spettrometro a scintillazione liquida a livello ultrabasso *Wallac 1220 Quantulus* che sarà utilizzato per l'analisi dei campioni di acqua potabile (alfa totale e beta totale).

Il laboratorio era dotato anche di una camera a ionizzazione pressurizzata *SEA SMP 01/T*, utilizzata solo al bisogno.

Controllo e gestione della qualità

In generale, il laboratorio è molto spazioso e sembra essere ben organizzato.

Il laboratorio è in fase di ottenimento dell'accreditamento ISO 17025 per le geometrie Marinelli da 1 litro e da 450 ml, mentre le geometrie cilindriche non saranno oggetto di accreditamento. Il gruppo di controllo ha appreso che il laboratorio sarà oggetto di una visita da parte dell'autorità italiana di accreditamento ACCREDIA il 26 settembre 2011. È già stato ottenuto l'accreditamento per la spettrometria gamma dei campioni di latte e alimentari.

Rispetto al mantenimento dei livelli di qualità, il laboratorio partecipa ad attività di interconfronto (ad es., quella sui mirtilli selvatici della Commissione europea) o quelle organizzate dall'ARPA Lombardia (Milano) o dall'IAEA.

Le bilance del laboratorio sono in parte tarate da un servizio ufficiale (ad es., per gli alimenti), mentre la bilancia analitica è tarata a intervalli più prolungati.

Tracciatura

Per quanto riguarda la tracciatura, il gruppo di controllo ha scelto la misurazione di un filtro per aerosol prelevato il 10 maggio 2008. All'epoca venivano utilizzati filtri di carta, attualmente filtri in fibra di vetro. Il gruppo di controllo ha riscontrato che la forma dello spettro per Be-7 era adeguata e il valore di concentrazione dell'attività aveva un'elevata corrispondenza con quello rilevato on-line dalla base di dati ISPRA RADIA.

Attrezzatura di campionamento sul tetto dell'edificio

Il gruppo di controllo ha verificato l'attrezzatura di campionamento installata sulla copertura piana dell'edificio. La posizione scelta comporta che l'attrezzatura si trovi al riparo dell'edificio e degli alberi e rifletta solo parzialmente le condizioni meteorologiche della zona di Ancona.

Gli aerosol sono campionati con una pompa *Zambelli* (posta all'interno dell'edificio, della portata di 140 m³/d). I filtri in fibra di vetro da 55 mm di diametro (del costruttore *Ederol*) sono alloggiati in un portafiltri scarsamente protetto, montato su un tripode all'esterno della piccola terrazza situata sul tetto.

I campioni di fallout sono prelevati utilizzando 14 grandi cilindri in plastica, che formano nel complesso un'area di raccolta di 2,1 m², coperti da una rete di protezione contro gli uccelli o la caduta di foglie, posizionati nella terrazza inferiore del tetto (di medie dimensioni, ma piuttosto ben protetti dai muri dell'edificio e da una grossa unità per l'aria condizionata *AERMEC*). Il laboratorio utilizza acqua acidificata per migliorare i prelievi delle deposizioni (secche).

Il gruppo di controllo sostiene le attività di accreditamento ISO 17025 in corso.

Il gruppo suggerisce di individuare un'ubicazione dei dispositivi di campionamento che rispecchi meglio le condizioni meteorologiche della zona.

Inoltre, il gruppo di controllo suggerisce di sostituire i cilindri di plastica utilizzati per la raccolta dell'acqua piovana con un apposito dispositivo per il prelievo dei campioni (cfr., ad esempio, "IAEA technical report series No .295", pag.29 e segg.) e di stabilire una procedura scritta per l'elaborazione dei campioni per le successive misurazioni.

6.5 UMBRIA (RETE ARPA UMBRIA)

6.5.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

L'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente dell'Umbria, ARPA Umbria, è stata istituita ai sensi della legge regionale n. 9 del 1998 (allegato 19) (successivamente modificata dalla legge regionale n. 29 del 2007, allegato 20). L'ARPA Umbria rappresenta l'istituzione di riferimento tecnico per il monitoraggio ambientale della regione.

6.5.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Umbria

Il laboratorio di analisi impegnato nelle attività di monitoraggio della radioattività in Umbria è il seguente:

- ARPA Umbria – Sezione chimica delle acque – Fisica – Servizio Fisica delle radiazioni ionizzanti – Via Pievaiola 207 B-3 – 06132 – Perugia.

Le metodologie di misura adottate sono riportate nella tabella 31, il personale attualmente impegnato è indicato nella tabella 32.

I punti di prelievo fissi per il campionamento sono indicati nella tabella 33.

La tabella 34 riporta i dettagli dei campioni analizzati dall'ARPA Umbria nel 2009, 2010 e 2011.

Tabella 31: metodologie di misurazione adottate nel 2011 e in programmazione per il prossimo futuro per l'ARPA Umbria

Metodologie di misurazione disponibili	Nel 2011	In programmazione
Spettrometria gamma	x	x
Rateo di dose gamma	x	x
Scintillazione liquida	-	x
Beta totale	x	x
Sr-90	-	x
H-3	-	X
Alfa totale	-	x
Spettrometria alfa	-	-

Tabella 32: personale impegnato nel monitoraggio della radioattività in Umbria

Personale	Unità	Persone/anno
Responsabili	1	2,4
Laureati	1	11
Tecnici	1	11
Assistenti	1	7
	10	0,5

Tabella 33: punti di prelievo fissi per il monitoraggio della radioattività in Umbria.

Punto di prelievo fisso	Campioni/elemento	Parametro
Perugia/Via Pievaiola 207 B-3, 06132	Atmosfera/deposizione	Rateo di dose gamma
Perugia/Via Pievaiola 207 B-3, 06132	Particolato atmosferico	Cs-137, Be-7
Terni/Via F.Cesi 24, 05100 (a partire dal luglio 2011: Terni/ Via C.A. Dalla Chiesa 05100)	Particolato atmosferico	Cs-137, Be-7

Perugia/Via Pievaiola 207 B-3, 06132	Fallout	Cs-137, Be-7
Terni/Via F.Cesi 24, 05100 (a partire dal luglio 2011: Terni/ Via C.A. Dalla Chiesa 05100)	Fallout	Cs-137, Be-7
Terni/Loc. Prisciano (zona industriale)	Fallout	Cs-137, Be-7
Terni/Loc. Maratta (zona industriale)	Fallout	Cs-137, Be-7
Pontenuovo di Torgiano (PG)/ fiume Tevere	DMOS	Cs-137, radionuclidi γ - emettitori artificiali
Nera Montoro (TR)/ industria chimica, fiume Nera	Acque di fiume	Cs-137, radionuclidi γ - emettitori artificiali
Lago Trasimeno: Passignano sul Trasimeno/ Spiaggia Comunale La Darsena Isola Polvese/Spiaggia Nuova Tuoro sul Trasimeno/Spiaggia Lido Comunale Castiglione del Lago/Spiaggia Lido Arezzo	Sedimenti lacustri	Cs-137, radionuclidi γ - emettitori artificiali

Tabella 34: elementi campionati e radionuclidi analizzati dall'ARPA Umbria nel 2009, 2010 e 2011; campioni ambientali e alimentari

Campioni/elemento	Parametro	Campioni analizzati nel 2009	Campioni analizzati nel 2010	Campioni analizzati nel 2011
Particolato atmosferico	Cs-137, Be-7, beta totale	505	527	301
Fallout	Cs-137, Be-7	43	48	20
Atmosfera/deposizione	Rateo di dose gamma	12	12	5
Acque di scarico	I-131, In-111, Tc-99m	57	71	37
Sedimenti lacustri	Cs-137	4	8	-
Suolo	Cs-137, K-40	29	22	-
Acqua potabile	H-3, Ra-226, U-234, U-238, alfa totale, beta totale	40	20	-
Latte	Cs-137, K-40	14	13	11
Altri alimenti	Cs-137	53	47	33

Il gruppo di controllo prende atto dell'attuale programma di monitoraggio e raccomanda di tener conto dell'esperienza tratta dall'attuazione dello stesso nel rielaborare i programmi futuri.

6.5.2.1 Stazione di campionamento dell'acqua a Ponte Nuovo

Il gruppo di controllo ha visitato un sito di campionamento delle acque di superficie gestito dall'ARPA Umbria.

La stazione si trova sulla riva sinistra del fiume Tevere, a circa 10 km a valle della confluenza da Perugia. Una tubatura trasporta le acque di superficie verso un container chiuso a chiave (la "stazione automatica controllo ambientale") ubicato in una zona recintata che alloggia l'attrezzatura e i dispositivi di campionamento per il monitoraggio non radiologico. Il sito è utilizzato per effettuare il campionamento radiologico dal 2011. L'ospedale di Perugia dispone di un reparto di medicina nucleare, pertanto le analisi dei campioni effettuate dal laboratorio rilevano "sempre" la presenza di I-131. Il gruppo di controllo è stato informato del fatto che il laboratorio esegue anche prelievi di acque

di scarico dall'impianto di depurazione delle acque reflue di Perugia e verifica le misurazioni confrontando i dati con quelli provenienti dai campioni ospedalieri.

Per effettuare il campionamento, ogni 20 minuti l'acqua è pompata nel container e utilizzata per le diverse altre analisi (non radiologiche) condotte dall'ARPA Umbria. Il sito è collegato al centro per via telematica.

Due volte l'anno vengono prelevati campioni da 25 litri dal rubinetto collegato alla condotta di mandata del container per l'esecuzione delle misure dei livelli di radioattività. Sebbene le acque fluviali trasportino molti sedimenti, non sono stati segnalati finora problemi concernenti l'intasamento dei tubi.

Sull'altra riva del fiume il gruppo di controllo ha potuto osservare la stazione di prelievo dei campioni di sedimenti/detriti organici minerali (due volte l'anno; stazione di prelievo DMOS) utilizzata dal 1991.

Una stazione simile è in funzione sul fiume Nera vicino a Terni, dove si trova un altro ospedale dotato di reparto di medicina nucleare. Qui sono eseguiti solo i prelievi dell'acqua, non dei sedimenti.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

6.5.3 Pianificazione del programma regionale di monitoraggio della radioattività

, la Regione Umbria ha approvato con decreto regionale n. 1919 del 20 dicembre 2010 e la Determinazione dirigenziale del 15 marzo 2011 n.1649 il programma regionale di monitoraggio della radioattività, illustrato nella tabella 35.

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

Tabella 35: pianificazione del programma regionale di campionamento ambientale e degli alimenti in Umbria

Campioni/elemento	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Aria/deposizione	Rateo di dose gamma	Quotidiana	365
		Mensile	12
Particolato atmosferico	Radionuclidi γ -emettitori artificiali , beta totale	Quotidiana	730
		Mensile	24
Fallout	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Mensile	48
Elemento prelevato in acqua dolce	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Semestrale	10
Acqua potabile	Radionuclidi γ -emettitori artificiali , alfa totale, beta totale, H-3	Annuale	40
Latte	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Mensile	20
Carni	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Annuale	6
Cereali	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Annuale	4

Pasta	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Semestrale	6
Ortaggi, frutta	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Stagionale	18
Frutta a bacca	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Annuale	4
Selvaggina	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Annuale	4
Alimenti per l'infanzia	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Annuale	4
Altri alimenti	Radionuclidi γ -emettitori artificiali	Variabile	13

6.5.4 Laboratorio ARPA Umbria

Il gruppo di controllo ha verificato il laboratorio dell'ARPA Umbria (Sezione chimica delle acque – Fisica – Servizio Fisica delle radiazioni ionizzanti) in Via Pievaiola 207 B-3 06132 – Perugia. L'ARPA Umbria possiede un secondo laboratorio a Terni.

Situazione del personale

L'ARPA Umbria impiega in totale 150 persone circa a Perugia e circa 60 a Terni. Il laboratorio di radiologia di Perugia conta da tre a quattro addetti. L'edificio è piuttosto ampio e spazioso.

Il laboratorio è accreditato ISO 17025 per gli alimenti e il suolo; esso partecipa regolarmente agli esercizi di interconfronto organizzate dall'IAEA e dalla CE.

Il laboratorio gestisce tutti i campioni ambientali (anche per le acque reflue) e alimentari (per l'assessorato alla Sanità), compresi i campioni provenienti dall'ARPA Umbria di Terni.

Accettazione e registrazione dei campioni

Il laboratorio dispone di un sistema LIMS autoprodotta basato su *Microsoft Access*. Il numero identificativo dei campioni comprende l'anno e un numero consecutivo e viene attribuito a delle sezioni (cioè: B ... biologici; C ... chimico; F ... fisico).

Preparazione dei campioni

Nel locale di preparazione dei campioni, il gruppo di controllo ha osservato la presenza di una cappa chimica, un riscaldatore *FALC Jolly 1* per l'evaporazione dell'acqua, un mulino *Retsch SM2000*, un frantumatore di pellet *Retsch*, un omogeneizzatore *HMHF*, un mulino a sfere di agata *Retsch PM400* e un forno a muffola *Heraeus*.

Conteggio per scintillazione liquida

Da tre mesi è disponibile un contatore a scintillazione liquida *Perkin Elmer Quantulus LSC* per le misurazioni dei campioni di acqua potabile. Un laureato dell'università ha un contratto di un anno per la realizzazione del metodo. È in via di pianificazione l'installazione di un'interfaccia per il trasferimento automatico dei dati.

Spettrometria gamma

Il laboratorio dispone di tre rivelatori HPGe, l'ultimo arrivato in febbraio. Questo dispositivo evidenziava dei problemi ed è stato rispedito al fabbricante; solo di recente è stato restituito al laboratorio e al momento della visita non funzionava ancora a pieno regime.

Tutti i rivelatori sono di marca *Ortec* (a bassa energia 30%, 30%, 50%); svariati dispositivi *Ortec DSPEC* sono utilizzati per la gestione degli impulsi digitali.

I rivelatori sono schermati con schermi in piombo da 10 cm rivestiti in rame disponibili sul mercato. Il gruppo di controllo ha osservato su un nuovo schermo *ITECO* un cappuccio terminale di protezione

con pellicola estensibile e un supporto/distanziatore per i campioni. Erano disponibili le schede di manutenzione degli schermi (in un registro manutenzione).

Per le analisi di spettro il laboratorio utilizza il software *Ortec GammaVision 6*.

Le tarature concernenti l'efficienza sono eseguite ogni due anni; quelle relative all'energia ogni mese. Il laboratorio utilizza sorgenti di taratura *Deutscher Kalibrierdienst (DKD; 2008)* acquistate da *QSA Global GmbH, Braunschweig, Germania*.

Abitualmente sono utilizzati *beaker* Marinelli da 1 litro e da 500 ml e geometrie a disco. È stato siglato un accordo con l'università che ha reso disponibili una sorgente da 100 ml e una sorgente a filtri compositi per le misure di campioni di volume ridotto e di pacchetti di campioni compositi mensili dei filtri dell'aria.

Il gruppo di controllo ha osservato anche la presenza di una sorgente di Cs-137 (*Amersham, 1990*) utilizzata per le prove.

I controlli relativi a energia, efficienza, livelli di fondo e risoluzione sono eseguiti ogni 10 giorni (previo riempimento con LN₂) tramite una sorgente puntiforme Eu-152.

Altri strumenti di misurazione

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un dispositivo *Ortec (AMTEK) Detective-EX-100* con rivelatore HPGe da usare per le misurazioni mobili.

Il gruppo ha anche rilevato la presenza di un contatore a 10 canali a basso fondo *Berthold LB770* utilizzato per le determinazioni di beta totale (solo sui filtri). Le determinazioni di alfa totale e beta totale sono eseguite di norma nel laboratorio, utilizzando un contatore a scintillazione liquida *Perkin Elmer Quantulus*.

Inoltre, il laboratorio disponeva di una camera di ionizzazione *SEA SMP 01/T* (l'elettronica si trovava all'interno del laboratorio; la camera di ionizzazione sulla terrazza esterna all'edificio).

Tracciatura

Per la tracciatura di DOMS è stato selezionato un campione raccolto il 31.5.2007. Per le analisi, il laboratorio ha utilizzato come data di riferimento la data mediana del periodo di campionamento. Per quanto concerne il valore di I-131, il tabulato della spettrometria gamma, la relazione LIMS e la base di dati dell'ISPRA, RADIA (consultata on-line) presentavano dati concordanti. Il gruppo di controllo ha osservato che le rettifiche sul tabulato dell'analisi di spettro erano siglate.

Altre attrezzature

Un gruppo di continuità (UPS) dotato di due set di batterie garantisce l'alimentazione di energia elettrica durante la spettrometria gamma (*SOCOMEK SICON Modulys*) alla maggior parte dei dispositivi di misurazione per un periodo fino a 45 minuti, prima dell'avvio di un generatore diesel. Un secondo UPS è disponibile per il dispositivo *Quantulus*.

Archiviazione (back-up)

Tutti i dati relativi agli spettri gamma sono archiviati in automatico ogni mese. Inoltre, una volta al mese sono effettuati anche i back-up da parte dell'unità informatica del server ARPA.

Dispositivi posizionati sul tetto dell'edificio del laboratorio

Il gruppo di controllo ha verificato l'attrezzatura di radiometria posizionata sul tetto dell'edificio del laboratorio. L'edificio è piuttosto elevato e situato in una vasta zona circondata da moderati rilievi collinari. La grande copertura piana dell'edificio è ricoperta con una guaina catramata. L'ubicazione è appropriata.

Il gruppo ha verificato una camera di ionizzazione *SEA* posta su un cavalletto (fissata alla ringhiera e montata a circa 140 cm dal suolo). Inoltre, è stato riscontrato un gran numero di campionatori d'aria (*Analitica strumenti, Pesaro, IT, modello Air Flow PM10-HVS modello Testa PM10 HVS®*) e un campionatore d'aria programmabile a basso volume del tipo *Zambelli Explorer*, dotato di otto teste di campionamento (chiudibile a chiave).

Il gruppo ha appreso che in occasione dell'incidente di Fukushima e in quel momento ("evento" Marcoule) il laboratorio stava usando il campionatore HiVol dell'unità "aria" dell'ARPA. Per permettere una più rapida risposta in caso di necessità, il laboratorio ha richiesto due campionatori HiVol (uno per il sito di Perugia e uno per quello di Terni).

Per il prelievo del fallout è stata installata una vasca di raccolta in acciaio inox da 2 m² di superficie, protetta da una griglia perforata.

Il gruppo di controllo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio per gli altri metodi d'analisi applicati.

6.6 LAZIO (RETE ARPA LAZIO)

6.6.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

L'agenzia regionale per la protezione ambientale del Lazio è stata istituita ai sensi della legge regionale n. 45 del 6 ottobre 1998. In base a questa legge l'ARPA Lazio rappresenta l'istituzione di riferimento tecnico per il monitoraggio ambientale della regione. Le competenze istituzionali dell'agenzia comprendono la sorveglianza dei fattori fisici, chimici e biologici connessi all'inquinamento ambientale, nonché il controllo sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

L'assessorato all'Ambiente e Sviluppo sostenibile della Regione Lazio, con D.G.R. n. 109 del 25/03/2011, ha approvato il programma di monitoraggio della radioattività ambientale elaborato dalla Direzione regionale ambientale, in collaborazione con l'ARPA Lazio.

6.6.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti nel Lazio

I laboratori di analisi impegnati nelle attività di monitoraggio della radioattività sono i seguenti:

- Laboratorio di fisica – Sezione provinciale di Viterbo - ARPA Lazio, Via Maresciallo M. Romiti, 50 – 01100 Viterbo (VT);
- Laboratorio di fisica – Sezione provinciale di Latina - ARPA Lazio, Via Arrigo Serpieri, 3 – 04100 Latina (LT);
- Laboratorio centrale della Croce Rossa Italiana, Via B. Ramazzini, 15 – 0151 Roma (RM);
- Laboratorio NBCR-VV.F Roma – Ministero degli Interni CNVVF, Via Genova, 3a – 01194 Roma (RM).

Al momento, il principale centro di riferimento regionale è il laboratorio di fisica di Viterbo.

La tabella 36 fornisce informazioni sulle metodologie di misurazione, la tabella 37 sulla situazione del personale.

Tabella 36: metodologie di misurazione adottate nel 2011 nel Lazio e in programmazione per il prossimo futuro

Metodologie di misurazione disponibili	Nel 2011	In programmazione
Spettrometria gamma	X	X
Rateo di dose gamma	X	X
Scintillazione liquida	-	X
Beta totale	X	X
Sr-90	-	X
H-3	-	X
Alfa totale	-	X
Spettrometria alfa	-	-

Tabella 37: situazione del personale nei laboratori del Lazio

Personale	ARPA Viterbo		ARPA Latina		CRI Roma		NBCR-VV.F Roma	
	Unità	Persone mese/anno	Unità	Persone mese/anno	Unità	Persone mese/anno	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	1	6	1	1	1	12	1	2
Laureati	2	12	3	6	1	6	-	-
Tecnici	-	-	-	-	-	-	3	12
Assistenti	-	-	-	-	20	12	-	-

I punti di prelievo fissi per il campionamento sono indicati nella tabella 38.

La tabella 39 riporta i dettagli dei campioni analizzati dall'ARPA Lazio nel 2009, 2010 e 2011.

Il gruppo di controllo prende atto dell'attuale programma di monitoraggio e raccomanda di tener conto dell'esperienza tratta dall'attuazione dello stesso nel rielaborare i programmi futuri.

Tabella 38: punti di prelievo fissi per il monitoraggio della radioattività nel Lazio

Punto di prelievo fisso	Elemento campionato	Radionuclide
Roma/Via Boncompagni 101	Particolato atmosferico	Cs137
Viterbo/Via Maresciallo M. Romiti 50	Particolato atmosferico	Cs137
Roma/via Genova 3 / VVF	Particolato atmosferico	Beta totale
Roma, via Saredo 52 lat.41,862 long.12,573	Fallout	Cs137
Castel Giubileo lat.41,987 long.12,496	Acque di superficie, DMOS, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Roma lat.41,906 long.12,474	Acque di superficie, DMOS, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Roma lat.41,745 long.12,257	Acque di superficie, DMOS, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Arce lat.41,453 long.13,666	Acque di superficie, DMOS, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Anguillara Sabazia lat.42,091 long.12,265	Acque di superficie, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Marta lat.41,453 long.13,666	Acque di superficie, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Castel Gandolfo lat.41,756 long.12,652	Acque di superficie, sedimenti, piante acquatiche	Cs137
Tarquinia lat.42,166 long.11,731	Acqua di mare, sedimenti marini	Cs137
Pomezia lat.41,365 long.12,882	Acqua di mare, sedimenti marini	Cs137
Latina lat.41,365 long.12,882	Acqua di mare, sedimenti marini, piante acquatiche	Cs137
Viterbo lat.42,423 long. 12,009	Suolo	Cs137
Roma lat.42,156 long.12,596	Suolo	Cs137
Latina lat.41,484 long.12,883	Suolo	Cs137

Tabella 39: elementi campionati e radionuclidi analizzati dall'ARPA Lazio nel 2009, 2010 e 2011; campioni ambientali e alimentari

Elemento campionato	Radionuclide	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Particolato atmosferico	Cs-137; Pb-214; K-40; Bi-214	-	10	-
Particolato atmosferico	Cs-137	-	8	52
Particolato atmosferico	Beta totale	-	31	39
Fallout	Cs-137	-	4	4
Suolo, sabbia	Cs-137; Pb-214; K-40; Bi-214	-	6	-
Sedimenti fluviali e lacustri	Cs-137	-	14	-
Sedimento marino	Cs-137	-	2	-
Acque fluviali e lacustri	Cs-137	-	16	-
DMOS	Cs-137	-	12	-
Latte	Cs-137; Pb-214; K-40	23	51	23
Altri alimenti	Cs-137; Pb-214; K-40, I-131	53	-	14
Dieta mista	Cs-137; Pb-214; K-40; Bi-214	-	16	3
Vegetazione acquatica	Cs-137	-	7	12

6.6.3 Programma regionale di monitoraggio della radioattività

L'assessorato all'Ambiente e Sviluppo sostenibile della Regione Lazio, con D.G.R. n. 109 del 25/03/2011, ha approvato il programma di monitoraggio della radioattività ambientale elaborato dalla Direzione regionale ambientale, in collaborazione con l'ARPA Lazio. Il programma è riportato nella tabella 40.

Tabella 40: pianificazione del programma regionale di campionamento ambientale e alimentare nel Lazio

Campioni/elemento	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Atmosfera/deposizione	Rateo di dose gamma ambiente	Mensile	36
Particolato atmosferico	Cs-137	Mensile	24
Particolato atmosferico	Beta totale	Mensile	12
Fallout	Cs-137	Trimestrale	4
DMOS	Cs-137	Trimestrale	12
Acque superficiali	Cs-137	Trimestrale	24

Sedimenti lacustri e fluviali	Cs-137	Trimestrale	28
Piante d'acqua dolce	Cs-137	Trimestrale	28
Acqua di mare	Cs-137	Semestrale	6
Sedimento marino	Cs-137	Semestrale	6
Piante marine	Cs-137	Semestrale	6
Molluschi	Cs-137	Semestrale	2
Suolo	Cs-137	Semestrale	6
Acqua potabile	Beta totale	Trimestrale	12
Latte	Cs-137	Trimestrale	12
Dieta mista (pasti giornalieri)	Cs-137	Trimestrale	12
Altri alimenti	Cs-137	Annuale	24

Il gruppo di controllo si dichiara favorevole alla completa attuazione del programma e ne incoraggia il proseguimento in futuro.

6.6.4 ARPA Lazio – Viterbo

Il gruppo ha effettuato il controllo del laboratorio dell'ARPA Lazio (laboratorio di fisica – Sezione provinciale di Viterbo) in Via Maresciallo M. Romiti,, 50 – 01100 Viterbo (VT);

Situazione del personale

L'ARPA Lazio impiega in totale 400 persone, 59 delle quali lavorano nella Sezione provinciale di Viterbo. Il laboratorio di radiologia di Viterbo (laboratorio di fisica, CRR – Centro Regionale di Riferimento per il controllo della Radioattività Ambientale Lazio) conta 3 addetti.

Accettazione e registrazione dei campioni

Il laboratorio utilizza un nuovo software per la registrazione di tutti i campioni pervenuti, registrati anche su materiale cartaceo. Ogni nuovo anno la numerazione riparte dal numero "1".

I campioni (ambientali e alimentari) sono prelevati dal personale ARPA.

Preparazione del campione / impianti radiochimici

Il locale per la preparazione dei campioni è molto spazioso. I campioni di alimenti sono conservati in un frigorifero alla temperatura di 4°C fino al momento della preparazione, quando vengono cotti per 2 ore e 40 minuti a 200°C con un essiccatore *MMM* programmabile, omogeneizzati con un elettrodomestico da cucina *Kenwood* e quindi trasferiti nei *beaker* Marinelli. La procedura, riproducibile su stampa, non era però direttamente disponibile sul posto.

I campioni di acqua di superficie sono fatti evaporare a 80°C (evaporazione lenta) per ridurre le perdite delle sostanze più volatili.

I campioni di suolo vengono fatti essiccare all'aria prima di essere trattati con un mulino *Retsch SR2*. Per gli alimenti rigidi (ad es., la pasta) era disponibile un secondo mulino dello stesso tipo.

Spettrometria gamma

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di rivelatori *Ortec* HPGe e di un *Ortec* NIM (amplificatore ecc.). Un generatore d'impulsi *Ortec 419* è disponibile per la sintonia delle forme d'onda. Per la gestione dello spettro si utilizza un *Ortec 919 SpectrumMaster*. Gli schermi con spessore in piombo da 10 cm sono rivestiti in rame; non vengono applicati cappucci terminali di protezione.

Per i calcoli, il laboratorio utilizza il software *Ortec GammaVision*.

Le geometrie utilizzate sono *beaker* Marinelli da 1 litro e da 450 ml e una piccola forma cilindrica per i filtri dell'aria.

La taratura è eseguita una volta l'anno, mentre le misurazioni rispetto ai livelli di fondo vengono eseguite ogni tre mesi. Le verifiche riguardo all'energia e alla forma del picco avvengono prima di

ogni misurazione. La correzione della densità non è necessaria, giacché “tutti” i campioni pesano approssimativamente 1 kg, in *beaker* Marinelli da 1 litro. Non sono applicate le correzioni per effetto somma.

Il gruppo di controllo ha appreso che per le tarature Marinelli il laboratorio utilizza sorgenti radioattive miste certificate (rispettivamente *NW336* e *NW337* fornite da *DKD – Deutscher Kalibrierdienst / QSA Global GmbH*, Braunschweig, Germania), risalenti al 1° febbraio 2006.

I tempi di misurazione sono di 10 000 sec per tutti i campioni ambientali e alimentari.

Il laboratorio dispone di un gruppo di continuità che garantisce un'autonomia di due giorni.

Altri strumenti di misurazione

Per quanto concerne la spettrometria alfa, è disponibile uno spettrometro *NIM Ortec Soloist* dotato di una camera. La gestione dello spettro è eseguita tramite un dispositivo *Ortec 919 Spectrum Master*. Al momento della visita, il dispositivo non era collegato a nessuna pompa a vuoto e non era ovviamente funzionante.

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un nuovo contatore a scintillazione liquida *HIDEX 300 SL* arrivato in laboratorio quattro mesi prima che sarà attivato l'anno prossimo. Il dispositivo sarà utilizzato per la determinazione dell'attività beta totale nelle acque superficiali (in programma per l'anno prossimo).

Per le misurazioni del radon il laboratorio aveva a disposizione un dispositivo *RadOsyst Radometer 2000*; venivano utilizzate pellicole *CR-39*. Al momento della visita il dispositivo era guasto. Il gruppo di controllo è stato informato del fatto che due anni fa è stato eseguito uno studio sull'Rn indoor che ha riguardato l'intero territorio regionale.

Al momento della visita tutte le sorgenti radioattive erano conservate in un fusto chiuso a chiave (ad es., lo standard Rn-222 - Ra-226 in un contenitore metallico saldato; data di produzione 1.1.1989; fornito da *Isotope Products Laboratories*, Burbank, CA, USA). Al contenitore era allegata anche tutta la documentazione relativa alla certificazione.

Archiviazione/back-up

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di un vasto archivio campioni (contenente, ad esempio, molti campioni alimentari in *beaker* Marinelli).

Relativamente al back-up o all'archivio, in particolare dello spettro gamma, il gruppo è stato informato del fatto che non è stata utilizzata alcuna procedura specifica e che gli spettri “sono semplicemente all'interno del computer”.

Tracciatura

Per la tracciatura dei risultati, il gruppo di controllo ha scelto la misurazione dei filtri d'aria locali combinati relativi a maggio 2010 aventi il numero di registrazione *NRG 3370*. Un tabulato dello spettro poteva essere prodotto molto rapidamente. La verifica dello spettro ha mostrato una buona forma del picco per il picco di Be-7 e un valore ragionevole. Poiché la base di dati RADIA non contiene i dati sul Be-7, il gruppo di controllo ha modificato la scelta passando al Cs-137, che nel tabulato dell'analisi di spettro presentava il valore di $< 2,6497E-4$. Nella relazione, questo valore era indicato come $2,6 \times 10^{-4} \text{MAR}$ (“*minima attività rilevabile*”). Il gruppo è stato informato del fatto che la relazione non indicava il simbolo “<” perché il software utilizzato “non lo consente”; tuttavia, “MAR” significa che il valore è pari alla minima attività rilevabile. Il gruppo di controllo ha osservato che “20” si dovrebbe leggere “10” per indicare la potenza corretta; evidentemente c'è un *bug* nel software. Al gruppo è stato riferito che i valori sono stati trasferiti su un foglio *Excel*, che indicava - correttamente $< 2,6E-4$. Da qui i dati sono trasmessi alla banca dati RADIA dell'ISPRA. La base di dati RADIA (consultata on-line) presentava il valore corretto: $.00026 \text{MAR}$.

Dispositivi sul tetto dell'edificio del laboratorio

Il gruppo di controllo ha riscontrato la presenza di svariati dispositivi per il prelievo e il monitoraggio posizionati sulla copertura piana dell'edificio in cui si trova il laboratorio. In generale, l'ubicazione del sito è molto appropriata (su un'area vasta e relativamente pianeggiante); tuttavia, poiché la copertura

si trova al primo piano dell'edificio, vi potrebbe essere un'influenza da parte dei piani più alti dell'immobile. Ciò potrebbe essere compensato dalla dimensione piuttosto ampia della copertura piana.

Il gruppo ha riscontrato la presenza di un nuovo campionatore degli aerosol a basso volume programmabile *Zambelli* dotato di display e di porta per l'inserimento di un dispositivo USB. Possono essere utilizzati fino a 16 filtri (*Controller16*); la portata nominale è di 50 m³/d.

Per il prelievo del fallout è stato posizionato un campionatore delle deposizioni secche e umide (*mtx, Bologna, Italia*) che apre e chiude i rispettivi vassoi campionatori.

È presente anche una camera di ionizzazione pressurizzata (*SEA*) montata su cavalletto. Il laboratorio prevede di ricevere un nuovo sistema con un'interfaccia dati entro alcune settimane dalla visita.

In merito alla preparazione dei campioni, il gruppo di controllo raccomanda che le procedure pertinenti siano disponibili anche in loco.

Relativamente alla comunicazione dei dati, il gruppo di controllo suggerisce di correggere il "bug" nel software emerso chiaramente che – almeno per i valori inferiori all'attività minima rilevabile – nella relazione interna presenta "20" quale indicatore di "10 elevato a potenza".

Il gruppo di controllo raccomanda altresì di installare un sistema strutturato di back-up e archiviazione dei dati – in particolare per gli spettri, in caso si verificano problemi hardware nei dispositivi di misurazione.

Il gruppo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio.

6.6.5 ARPA Lazio – Latina

Il gruppo di controllo ha verificato il Laboratorio di fisica – Sezione provinciale di Latina - ARPA Lazio, Via Arrigo Serpieri, 3 – 04100 Latina (LT);

Attualmente l'unica attrezzatura del laboratorio è un rivelatore HPGe *Ortec* raffreddato elettricamente con il 50% di efficienza dotato di un dispositivo *DSpec Junior2 (Ortec)* per l'acquisizione dei dati e un software *GammaVision (Ortec)* per la valutazione dello spettro. Le misurazioni sui campioni di latte provenienti da Roma, da Latina e da una fattoria situata vicino alla centrale nucleare di Latina sono effettuate mensilmente. Nel 1998 è iniziata la campagna di prelievi su frutta e ortaggi con circa 30 campioni; ad oggi, il numero è salito a 60-80 campioni e si prevede di estenderlo ulteriormente.

La verifica dell'efficienza del dispositivo è effettuata ogni anno e la taratura energetica viene fatta dopo ogni misurazione. È utilizzata una sorgente radioattiva mista *OW918A* (data di riferimento: 1° marzo 2007) fornita da *QSA Global GmbH* (certificata *DKD*).

All'arrivo, i dati sui campioni sono inseriti in un registro e trasmessi a una banca dati nazionale.

Si è potuta riscontrare la tracciatura di un campione di latte da 21 del 6.9.2011: la scheda di accettazione del campione, lo spettro (A11_09_11_3761.An1), la relazione interna e la relazione esterna sono state subito disponibili.

Il trasferimento in un nuovo edificio è previsto per il 2012 e le procedure amministrative per l'acquisto erano quasi ultimate al momento della visita. Si prevede di dotare il laboratorio di attrezzatura supplementare, fra cui un secondo rivelatore gamma e un contatore a scintillazione liquida.

Al gruppo di controllo è stato mostrato anche un campionatore di particolato atmosferico (*TCR TECORA* modello *Sentimel PM*) posizionato sul tetto dell'edificio, operativo dal giugno 2011, fatta eccezione per un periodo di fermo nell'agosto 2011 per problemi tecnici. Al momento della visita il dispositivo visualizzava una portata di 38,33 l/min. La taratura è automatica. I filtri sono sostituiti ogni due giorni e inviati al laboratorio dell'ARPA Lazio di Viterbo per le analisi.

Il gruppo di controllo raccomanda di acquistare una nuova sorgente di taratura, dopo la conclusione del trasloco nel nuovo laboratorio.

Il gruppo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio.

6.6.6 Laboratorio centrale della Croce rossa italiana

Il gruppo ha verificato il laboratorio centrale della Croce Rossa Italiana (CRI) in Via B. Ramazzini, 15 – 0151 Roma (RM);

Il servizio misure radioattività ambientale del laboratorio centrale della Croce rossa italiana (*SMRA/LC/CRI*), è la sola struttura dell'organizzazione che esegue attività di monitoraggio, ricerca e sviluppo nell'ambito del rilevamento e delle procedure di misurazione di matrici ambientali, alimentari e biologiche.

Il Servizio misure radioattività ambientale *del laboratorio centrale della CRI* è stato istituito nel 1986 a seguito dell'incidente di Chernobyl e fa parte della Rete nazionale per la sorveglianza della radioattività ambientale - "*RETE RESORAD*"- dal 1991.

Comprende attualmente un laboratorio per l'analisi spettrometrica gamma di radionuclidi naturali e artificiali, un laboratorio per la preparazione e l'analisi dei campioni e un laboratorio per le misure radon indoor. Il personale impiegato è composto da personale specializzato e da volontari della Croce rossa italiana (in particolare per il prelievo dei campioni).

Le attività svolte nella zona comprendono:

- campagne di monitoraggio semestrali/trimestrali
- campagne di monitoraggio mensili, trimestrali e semestrali di misura del radon indoor (misurazioni attive e passive).

I controlli di qualità comprendono le campagne di taratura e interconfronto con laboratori di standard secondario, l'Istituto nazionale di metrologia delle radiazioni ionizzanti – ENEA-INMRI, Casaccia e l'Agenzia britannica per la protezione della salute (*HPA, Health Protection Agency*).

La Croce rossa organizza anche attività educative nei seguenti settori: radioattività ambientale, rischio di emergenza nucleare, conseguenze sanitarie, ecc., in particolare tenendo nello specifico corsi di formazione continua, corsi di *Enterprise Content Management*, seminari, convenzioni, conferenze e tirocini con studenti provenienti dalle università americane e dai rispettivi laboratori di ricerca.

Le acque fluviali e lacustri sono campionate ogni tre mesi nei seguenti punti: fiume Tevere al centro di Roma, a nord e a sud della capitale, e nei laghi di Albano, Bracciano e Bolsena. Inoltre, in ciascuna stazione di campionamento si effettua il prelievo del sedimento con un sacco doppio pesato in cui sono stati praticati degli squarci per consentire una volta immerso il flusso dell'acqua e la raccolta dei sedimenti sul fondo. Di solito il prelievo è realizzato da un gruppo di volontari formati e le attività di prelievo di tutti i campioni si svolgono seguendo un dato protocollo.

Di solito vengono prelevati campioni d'acqua da 30 litri che al momento dell'arrivo in laboratorio sono concentrati su resina e normalmente misurati il giorno successivo.

Fra gli altri elementi di campionamento si annovera la vegetazione acquatica (tipicamente 60-80 g) che viene essiccata prima di essere frullata. Inoltre, dal 1991 vengono analizzati mensilmente campioni di latte prelevato in una cooperativa ubicata vicino alla centrale nucleare del Lazio e dal 2008 dei campioni di dieta mista prelevati ogni sei mesi. Dal 2007 vengono conservati tutti i campioni.

L'attuale laboratorio risale al 2000 e dispone di un rivelatore *HPGe Ortec GEM series* con un'efficienza relativa del 25% sulla linea Co-60 da 1,33 MeV, acquistato nell'agosto 2001. L'ultimo test del rivelatore è stato eseguito nel luglio 2011, ma per un problema all'elettronica all'inizio di settembre il dispositivo è stato inviato al costruttore *Amtek* per la manutenzione; il rientro è previsto per la fine del mese.

Le analisi sono eseguite con la versione 6.1 del software *Ortec GammaVision*, anche se le procedure di laboratorio in essere (*Procedura di Laboratorio Gamma Vision (5.1) Servizio misure Radioattività Ambientale LC-CRI*) indicavano la versione 5. Occorrerà aggiornarle.

Le determinazioni del valore di fondo sono eseguite ogni due settimane ed è stata rilevata la loro invariabilità nel corso degli anni. Tuttavia, è stato notato che il file sul valore di fondo utilizzato per la valutazione dei campioni risaliva al novembre 2007.

Era disponibile una sorgente gamma di taratura mista (*Amersham MO952*, Marinelli da 1 litro, densità = 1 kg/l) che recava la data di riferimento del 1° luglio 2004. Era già stato previsto l'acquisto di una nuova sorgente alla fine del 2011 o all'inizio del 2012.

Il gruppo di controllo accoglie favorevolmente l'intenzione di acquistare una nuova sorgente gamma di taratura e suggerisce di aggiornare la procedura di misurazione gamma tenendo conto dell'attuale versione del software e di usare a misurazioni dei valori di fondo più recenti per la valutazione dei campioni.

Il gruppo raccomanda l'accreditamento ISO 17025 del laboratorio.

6.7 SARDEGNA (RETE ARPA SARDEGNA)

La verifica del gruppo di controllo sul monitoraggio della radioattività ambientale nella Regione Sardegna si è potuta effettuare, per mancanza di tempo, solamente in base alla documentazione scritta trasmessa e alla presentazione verbale della situazione fornita durante la riunione di apertura.

6.7.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

L'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna è stata istituita ai sensi della legge regionale n. 323 del 30 settembre 2002 e rappresenta l'istituzione di riferimento tecnico per il monitoraggio ambientale della regione, come confermato dalla legge regionale n. 6 del 18 maggio 2006.

6.7.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Sardegna

I laboratori di analisi impegnati nelle attività di monitoraggio della radioattività sono i seguenti:

- Centro di riferimento regionale per il controllo della radioattività (CRR Sardegna). Via F. Ciusa 6-09100 Cagliari;
- Laboratorio di radioattività ambientale – dipartimento provinciale di Sassari. Via Rockefeller, 58-60 – 07100 Sassari.

Le metodologie di misurazione disponibili sono indicate nella tabella 41, la situazione del personale è riportata nella tabella 42.

I dettagli dei punti di prelievo fissi sono indicati nella tabella 43.

Tabella 41: metodologie di misurazione disponibili in Sardegna

Metodologie di misurazione disponibili	Nel 2011	In programmazione
Spettrometria gamma	X	X
Rateo di dose gamma	X	X
Scintillazione liquida	-	X
Beta totale	X	X
Sr-90	-	X
H-3	-	X
Alfa totale	X	X
Spettrometria alfa	-	-

Tabella 42: personale effettivamente addetto al monitoraggio della radioattività in Sardegna

Personale	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	1	4
Laureati	2	12
Tecnici	4	26
Assistenti	-	-

Tabella 43: punti di prelievo fissi ubicazioni, elementi e radionuclidi analizzati in Sardegna

Punto di prelievo fisso	Campioni/elemento	Parametro
Cagliari/Via F. Ciusa 6	Particolato atmosferico	Alfa totale, beta totale, Cs-137, Be-7
Sassari/ Via Rockfeller, 58-60	Particolato atmosferico	Alfa totale, beta totale, Cs-137
Sassari/ Via Rockfeller, 58-60	Fallout	Cs-137
Cagliari/Via F. Ciusa 6	Fallout	Cs-137, Sr-90
Cagliari/Via F. Ciusa 6	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Sassari/ Via Rockfeller, 58-60	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma

I dettagli dei campioni prelevati per le analisi radiologiche dal 2009 al 2011 in Sardegna sono riportati nella tabella 44.

Tabella 44: elementi campionati e radionuclidi analizzati dall'ARPA Sardegna nel 2009, 2010 e 2011; campioni ambientali e alimentari.

Elemento campionato	Radionuclide	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Fallout	Spettrometria gamma	7	4	13
Particolato atmosferico	Spettrometria gamma	-	-	58
Acque di scarico	Spettrometria gamma	121	20	41
Acqua di mare	Spettrometria gamma	27	20	20
Molluschi (campione ambientale)	Spettrometria gamma	13	38	12
Impianto di depurazione delle acque reflue	Spettrometria gamma	57	10	32
Sedimento fluviale	Spettrometria gamma	11	-	-
Latte vaccino	Spettrometria gamma	61	67	2

Elemento campionato	Radionuclide	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Alimenti (escluso il latte)	Spettrometria gamma	210	200	25

6.7.3 Programma regionale di monitoraggio della radioattività

Il documento “Controllo della radioattività ambientale - Stato della Rete Regionale di rilevamento della radioattività ambientale”, pubblicato nel maggio 2011 dalla Regione Sardegna, illustra la legislazione, la rete di monitoraggio regionale della radioattività ambientale e il piano di monitoraggio ambientale e alimentare. Il monitoraggio della radioattività ambientale e la collaborazione con la rete RESORAD è definito nel programma generale di attività dell'agenzia adottato con la deliberazione RAS n. 18/14 del 5 aprile 2011. Il programma è illustrato nella tabella 45.

Tabella 45: pianificazione del programma regionale di campionamento ambientale e degli alimenti in Sardegna

Campioni/elemento	Misura	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Particolato atmosferico	Cs-137, I-131, K-40, Be-7 alfa totale, beta totale	Quotidiana Mensile	250 (gamma) 250 (alfa totale/beta totale) 24 (solo gamma)
Fallout	Cs-137, I-131, Be-7	Mensile	12
Aria/deposizione	Rateo di dose gamma ambiente	Mensile	12
Acqua potabile	Cs-137, Sr-90, H-3 alfa totale, beta totale	Semestrale	20
Acqua di mare	Cs-137, Sr-90	Semestrale	4
Acque di scarico	I-131, In-111, Tc-99m, Cs-137	Quindicinale	50
Impianto di depurazione dei fanghi	I-131, In-111, Tc-99m, Cs-137	Quindicinale	50
Cereali	Cs-137, I-131	Mensile	30
Latte	Cs-137, I-131, Sr-90	Mensile	30
Prodotti lattiero-caseari	Cs-137, I-131	Mensile	28
Frutta	Cs-137, I-131	Mensile	30
Ortaggi	Cs-137, I-131, Sr-90	Mensile	50
Carni (bovine, suine, ovine)	Cs-137, I-131	Mensile	30
Pesce	Cs-137, I-131	Mensile	20

6.8 TOSCANA (RETE ARPA TOSCANA)

La verifica del gruppo di controllo sul monitoraggio della radioattività ambientale nella Regione Toscana si è potuta effettuare, per mancanza di tempo, solamente in base alla documentazione scritta trasmessa e alla presentazione verbale della situazione fornita durante la riunione di apertura.

6.8.1 Atti legislativi regionali che regolano il monitoraggio della radioattività ambientale e il relativo finanziamento

La legge regionale n. 32 del 7 luglio 2003 recante “Disciplina dell'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti” assegna al CRR per la radioattività dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana la gestione della rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale. Tale attribuzione è stata ratificata dalla legge regionale “Nuova disciplina dell'Agenzia regionale per la

protezione ambientale della Toscana” che annovera il controllo della radioattività ambientale fra i compiti dell'ARPAT.

6.8.2 Monitoraggio della radioattività – organizzazioni operanti in Toscana

I laboratori di analisi impegnati nelle attività di monitoraggio della radioattività sono i seguenti:

- ARPAT - Dipartimento provinciale di Firenze – Via Ponte alle Mosse 221 - 50144 Firenze.

Le metodologie di misurazione disponibili sono indicate nella tabella 46, la situazione del personale è riportata nella tabella 47.

Tabella 46: metodologie di misurazione disponibili presso l'ARPAT

Metodologie di misurazione disponibili	Nel 2011	In programmazione
Spettrometria gamma	X	X
Rateo di dose gamma	X	X
Scintillazione liquida	X	X
Beta totale	X	X
Sr-90	-	X
H-3	-	X
Alfa totale	-	X
Spettrometria alfa	-	-

Tabella 47: personale addetto al monitoraggio della radioattività presso l'ARPAT

Personale	Unità	Persone mese/anno
Responsabili	2	12
Laureati	3	30
Tecnici	4	46
Assistenti	3	6

I dettagli relativi ai punti di prelievo fissi sono indicati nella tabella 48.

I dettagli del monitoraggio della radioattività dal 2009 al 2011 in Toscana sono riportati nella tabella 49.

Tabella 48: punti di prelievo fissi, ubicazioni, elementi e radionuclidi analizzati in Toscana.

Ubicazione	Campioni/elemento	Misurazione
Firenze/Via Ponte alle Mosse 211	Particolato atmosferico	Cs-137, Cs-134
Firenze/Via Ponte alle Mosse 211	Fallout	Cs-137, Cs-134, Be-7, Co-60
Firenze/Via Ponte alle Mosse 211	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Livorno/Via Marradi 114 - 57126	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Grosseto/Via Unione Sovietica 43°31'08,20"N 10°19'14,90"E	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Livorno/Piazza L. Cappiello, (43°31'08,20"N 10°19'14,90"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Massa/Via Galvani, 10 (44°02'14,030"N 10°08'07,80"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Prato/Via Roma, 101 (43°52'24,30"N 11°05'32,50"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Firenzuola/Passo del Giogo, (FI) (44°02'50,30"N 11°23'20,60"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Pisa/Piazza Del Rosso (42°46'40,00"N 11°07'05,60"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Settignano (FI)/Via Desiderio da Settignano (43°47'17,30"N 11°19'23,20"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Stia/Papiano Alto (43°49'54,00"N 11°42'04,20"E)	Aria/deposizione	Rateo di dose gamma
Firenze/Lungarno Ferrucci, Circolo Canottieri di Firenze	DMOS	Cs-137, Cs-134, I-131, Co-60
Calcinaia/Circolo Canottieri di Calcinaia (43°40'59"N 10°36'56"E)	DMOS	Cs-137, Cs-134, I-131, Co-60
Firenze/Via Ponte alle Mosse, 211 - 50144 (43°46'38"N 11°14'55"E)	Acqua potabile	Cs-137, Cs-134, I-131, Co-60
Grosseto/Via Scansanese 150. Consorzio Produttori latte Maremma	Latte	Cs-137, Cs-134, K-40
Firenze/Via dell'Olmattello 20. Centrale del latte di FI, PT e LI	Latte	Cs-137, Cs-134, K-40
Capannori/Via Circonvallazione Colognora di Compito 1/3. C.A.P.L.A.C. Soc. Coop. Ar.l.	Latte	Cs-137, Cs-134, K-40
Grosseto/loc. Stiacchiole snc. ICAM	Carni bovine	Cs-137, Cs-134

Tabella 49: monitoraggio della radioattività effettuato nel 2009, 2010 e 2011 dall'ARPAT su campioni ambientali e alimentari

Campioni/elemento	Parametro	N. di campioni 2009	N. di campioni 2010	N. di campioni 2011
Particolato atmosferico	Spettrometria gamma	12	12	5
Fallout	Spettrometria gamma	12	12	11 (7 incidente di Fukushima)
Aria/deposizione	Rateo di dose gamma	12	12	5
Acque fluviali	Spettrometria gamma	8	4	3
Acque di falda	Spettrometria gamma, alfa totale, beta totale	4	3	-
Acqua di sorgente	Spettrometria gamma	3	-	-
DMOS	Spettrometria gamma	5	4	3
Sabbia marina	Spettrometria gamma	1	-	-
Acqua di mare	Spettrometria gamma	1	-	-
Suolo	Spettrometria gamma	13	5	-
Impianto di depurazione dei fanghi	Spettrometria gamma	-	10	3
Acque di scarico	Spettrometria gamma	-	19	7
Polvere da fumi, ceneri pesanti provenienti da inceneritori di rifiuti solidi urbani e scarichi sanitari	Spettrometria gamma	-	18	-
Fluidi geotermici	Rn-222	22	12	-
Latte	Spettrometria gamma	36	43	19
Acqua potabile	Spettrometria gamma, alfa totale, beta totale e Rn-222	42	29	10
Funghi	Spettrometria gamma	25	60	11
Altri alimenti	Spettrometria gamma	24	21	24 (17 incidente di Fukushima)

6.8.3 Programma regionale di monitoraggio della radioattività

Il programma pianificato dalla Regione Toscana per le analisi radiologiche è riportato nella tabella 50.

Tabella 50: pianificazione del programma regionale di campionamento ambientale e degli alimenti in Toscana

Campioni/elemento	Misurazione	Frequenza di misurazione	Misurazioni/anno
Particolato atmosferico	Cs-137	Quotidiana	262 (temporanee)
Atmosfera/deposizione	Rateo di dose gamma ambiente	Quotidiana	2920 (8 stazioni)
Deposizioni	Cs-137	Mensile	12
Acque di scorrimento, DMOS	Cs-137	Trimestrale	8, 16
Acqua potabile	Cs-137, Rn-222 alfa totale, beta totale	Variabile	52
Acqua di mare	Cs-137	Semestrale	2
Sedimento marino	Cs-137	Semestrale	4
Impianto di depurazione delle acque reflue	I-131, In-111, Tc-99m, Cs-137	Semestrale	15
Acque di scarico	I-131, In-111, Tc-99m	Semestrale	15
Polvere da fumi, ceneri pesanti provenienti da	I-131, In-111, Tc-99m, Cs-137, Ra-226	Annuale	16

inceneritori di rifiuti solidi urbani e scarichi sanitari			
Fluidi geotermici	Rn-222	Triennale	10
Altro elemento ambientale campionato	Spettrometria gamma	Variabile	30 (temporanee)
Funghi	Cs-134, Cs-137, K-40	Variabile	40
Alimenti	Cs-134, Cs-137, K-40	Variabile	60

6.9 RACCOMANDAZIONI GENERALI DEL GRUPPO DI CONTROLLO PER TUTTE LE REGIONI

L'organico deve consentire che ciascun compito lavorativo possa essere svolto da due addetti almeno, in modo che sia possibile attuare un programma di routine anche durante i periodi di vacanza e nel caso di malattia di un membro del personale. Il gruppo di controllo raccomanda di individuare una soluzione stabile per realizzare tale condizione impiegando personale formato.

Per quanto riguarda, in particolare, funzioni altamente specializzate, che comportano la preparazione di campioni radiochimici come ad esempio la spettrometria alfa e l'analisi del radionuclide Sr-90, il gruppo giudica opportuna la collaborazione tra le agenzie ARPA/APPA. Tale cooperazione deve consentire di raggiungere una situazione in cui ciascun laboratorio non sia tenuto ad effettuare ognuna di tali analisi complesse. Per alcune funzioni (ad es. rispetto alla spettrometria di massa) potrebbero essere interessate altre unità delle agenzie locali ARPA/APPA. La necessaria formazione potrebbe essere organizzata e fornita a cura dell'ISPRA. Il gruppo sottolinea che le attività radiochimiche, in particolare, devono essere svolte seguendo compiti di routine, per garantirne la continuità e per ottenere un livello qualitativo ragionevolmente alto.

7 CENTRALE NUCLEARE DI GARIGLIANO (DESCRIZIONE E RISULTATI DEL CONTROLLO)

7.1 STORIA DELL'INDUSTRIA NUCLEARE IN ITALIA

A metà degli anni '60 l'Italia ha completato le sue prime tre centrali nucleari – ciascuna dotata di un reattore: a Latina nel 1964, a Garigliano nel 1964 e a Trino Vercellese nel 1965 per una capacità totale installata di 500 MW. Ancora nel 1977, secondo il piano energetico nazionale, per soddisfare il fabbisogno sarebbe occorso costruire altre 20 centrali nucleari. Nel 1978 è stata collegata alla rete la quarta centrale nucleare italiana, ubicata a Caorso.

La centrale nucleare di Latina è stata la prima ad avviare un reattore nucleare in Italia, con un reattore *Magnox* da 200 MW. La centrale nucleare di Garigliano (160 MW), a causa del verificarsi di imprevisti problemi strutturali ha cessato la produzione di energia elettrica nel 1982. Nel dicembre 1987 tutto il combustibile radioattivo è stato trasferito nel comprensorio nucleare ENEA "Avogadro" di Saluggia. La centrale nucleare di Trino Vercellese ha una capacità installata di 250 MW e non produce energia elettrica dal marzo 1987, quando la produzione è stata interrotta per le fermate di ricarica.

Il programma nucleare italiano è stato interrotto dopo l'incidente avvenuto al reattore della centrale di Chernobyl nel 1986. Con un referendum popolare l'8 novembre 1987 il popolo italiano ha votato a favore dell'abbandono dell'uso dei reattori nucleari in Italia. Formalmente, il referendum chiedeva di limitare e interrompere il programma nucleare. Nel periodo immediatamente successivo, il governo italiano ha deciso di applicare una moratoria di cinque anni per tutte le attività nucleari, inclusi i progetti, le centrali e i reattori di ricerca.

A seguito dell'esito del referendum, il 12 dicembre 1987 la Camera dei deputati ha adottato una mozione per la chiusura definitiva delle centrali nucleari di Latina e Garigliano, la cessazione dei

lavori di costruzione a Trino II, nonché la sospensione delle attività nelle centrali di Trino I e Caorso e dei lavori di costruzione a Montalto di Castro.

Nell'agosto 1988 il governo italiano ha deciso di convertire la centrale dell'Alto Lazio in una centrale termoelettrica convenzionale, completata dopo dieci anni.

Nel corso degli anni '80 il combustibile esausto nelle centrali nucleari italiane è stato inviato a Sellafield, nel Regno Unito, per il riprocessamento.

Il 12 giugno 1990 la Camera dei deputati ha decretato anche la chiusura delle centrali nucleari di Caorso e Trino.

Infine, il governo ha deciso di vietare definitivamente la produzione di energia nucleare negli impianti esistenti in Italia. Il 26 luglio 1990 il Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) ha disposto la chiusura definitiva delle centrali di Caorso e Trino, specificando che l'ente per l'energia elettrica, l'ENEL avrebbe avuto il compito di portare le due centrali a condizione di custodia protettiva passiva, mentre il ministero dell'Industria avrebbe elaborato i piani di dismissione di entrambi i siti.

Nell'ottobre 1998 è stata avviata la prima fase delle attività di messa in sicurezza del sito di Caorso, comprendente il trasferimento di circa 200 tonnellate di combustibile nucleare dal nocciolo del reattore nucleare in "piscine".

Nel luglio 1999 è stata costituita la società Sogin Spa per la gestione della disattivazione delle quattro centrali nucleari italiane. Nel gennaio 2000 l'unico reattore nucleare della centrale di Caorso è stato definitivamente disattivato. Nell'agosto 2000 Sogin Spa ha avviato ufficialmente le attività di disattivazione delle quattro centrali nucleari, il cui completamento è previsto per il 2020.

Nel 2000 la commissione parlamentare di inchiesta sul ciclo dei rifiuti ha adottato una risoluzione per l'istituzione dell'ANGERIR (Agenzia nazionale per la gestione dei rifiuti radioattivi), avente competenza per la costruzione e la gestione del centro nazionale per lo stoccaggio delle scorie radioattive e per il coordinamento delle attività di disattivazione del nucleare in Italia.

7.2 CENTRALE NUCLEARE DI GARIGLIANO

7.2.1 Contesto storico

La centrale nucleare di Garigliano era un impianto nucleare ubicato a Sessa Aurunca (Campania), nell'Italia meridionale, che prendeva il nome dal fiume Garigliano.

La centrale, dotata di un reattore ad acqua bollente con un potere termico di 506 MW corrispondente a un potere elettrico di 160 MWe, è stata attiva dall'aprile 1964 all'agosto 1978, producendo in totale $12,5 \times 10^9$ kWh. La chiusura definitiva è avvenuta il 4 marzo 1982.

La centrale nucleare di Garigliano è gestita dalla società Sogin SpA e conta in totale 46 addetti. L'organigramma è stato approvato dall'ISPRA nel novembre 2010, come previsto dalla legge.

7.2.2 Attività di disattivazione

Negli anni '60 e '70 nella centrale sono state scavate tre trincee per lo smaltimento dei rifiuti solidi a bassa attività. Attualmente si prevede di avviare il ripristino delle trincee 2 e 3, mentre quello della trincea 1 è previsto per il 2013. Nel 1987 è stato completato l'allontanamento del combustibile irraggiato della centrale, trasferito in parte nel Regno Unito per il riprocessamento e in parte nel deposito Avogadro di Saluggia. Il trasporto del combustibile dal deposito di Avogadro in Francia per il riprocessamento è iniziato nel febbraio 2011.

Dopo il fermo della centrale, sono stati drenati tutti i circuiti idraulici del reattore della centrale e, dopo l'allontanamento degli elementi di combustibile della centrale, è stata svuotata la piscina.

Il trattamento delle scorie accumulate è stato completato nel 1998.

Nel dicembre 2000 sono state completate le attività per la messa in stato di custodia protettiva passiva della centrale, dove la radioattività residua è confinata in condizioni di sicurezza all'interno della struttura.

Nel 2007 sono state completate le attività di rimozione dell'amianto dall'edificio turbina.

Nel 2008 sono stati rinnovati gli impianti elettrico, di ventilazione, di drenaggi liquidi e di monitoraggio radiologico per la bonifica amianto.

Nel 2009 sono stati realizzati i laboratori chimici "freddo" e "caldo".

Nel 2010 è terminata la bonifica dell'edificio reattore dal coibente contenente amianto.

I programmi per il periodo 2011 – 2013 sono i seguenti:

- D1 nuovo deposito temporaneo fino al dicembre 2011, dal 2012 in poi solo stoccaggio delle scorie provenienti dalla centrale;
- Adeguamento dell'edificio ex diesel per lo stoccaggio di 700 fusti di scorie radioattive e dell'amianto;
- Demolizione del vecchio camino e realizzazione di un nuovo camino;
- 3 trincee: attività preliminari per lo smaltimento dei rifiuti solidi a bassa attività prodotti negli anni '60 e '70.

Attualmente le attività di disattivazione sono "in sospeso"; l'elaborazione della procedura di disattivazione è in una fase avanzata e i limiti di emissione degli scarichi saranno modificati con nuovi criteri, basati su valori concernenti la popolazione pari a una dose media stimata pro capite di 10 microsievert l'anno.

7.2.2.1 Sala di controllo

Il gruppo ha visitato la sala di controllo, ubicata nell'edificio turbina. Oltre ai dati di monitoraggio ambientale, nella sala di controllo sono visualizzati le informazioni meteorologiche e il livello del fiume Garigliano.

Al gruppo di controllo è stato mostrato il software per la sorveglianza radiologica centrale del rateo di dose ambiente che comprende quattro stazioni di misura ubicate attorno al sito della centrale, (Sistema di monitoraggio 5700 sMON, ELSE). La stazione di misura ubicata alle coordinate 134958.12E, 411504.86N è utilizzata anche per la trasmissione dei dati raccolti all'ISPRA.

Al gruppo è stato mostrato anche il software per il monitoraggio dei dati meteorologici (*ARTS Versione 2.0*). Per quanto riguarda due stazioni di misura (Torre Faro e Traliccio) vengono visualizzati on-line i dati relativi a pressione, temperatura, umidità, energia solare, velocità e direzione del vento, nonché il livello del fiume.

Al gruppo è stato mostrato il software per il monitoraggio delle emissioni gassose e *acquose*. Entrambi i tipi di emissione sono monitorati con rivelatori di NaI(Tl) soggetti a verifica settimanale con una sorgente di taratura per il controllo di qualità. I livelli di allarme sono fissati all'1% del limite giornaliero di emissione degli scarichi. I livelli di preallerta e di allerta sono fissati rispettivamente a 400 e 500 cpm per le emissioni gassose e a 150 e 250 cps per gli scarichi liquidi.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

7.2.2.2 Monitoraggio della radioattività ambientale eseguito dall'operatore responsabile (in loco e non in loco)

Monitoraggio in loco

Il gruppo di controllo ha preso visione della procedura di campionamento delle acque di falda al punto di campionamento P8 ubicato nella parte orientale del sito. Nel pozzetto di campionamento, protetto con un chiusino, viene calato a mezzo di una corda un contenitore da campionamento e con un beaker Marinelli si esegue il prelievo del campione d'acqua poi contrassegnato come "Falda8".

Mensilmente vengono sostituiti diversi dosimetri a termoluminescenza (TLD) e a film ubicati sui confini del sito.

La stazione gamma è alimentata a energia solare, in considerazione degli alti costi di collegamento alla rete elettrica.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

Monitoraggio non in loco

Molto vicino al sito della centrale si trovano 4 stazioni di campionamento dell'aria, ciascuna dotata di un campionatore del particolato atmosferico *Eolo model 3001*. Il gruppo ha visitato una di queste stazioni, dove è stata dimostrata la procedura di sostituzione del filtro. Inoltre, due stazioni meteorologiche (in loco e non in loco) effettuano le registrazioni dei principali dati climatologici (temperatura, direzione e velocità del vento ecc.).

Nell'ambito della rete di monitoraggio ambientale vengono misurate le seguenti matrici:

Matrice campionata	N. di campioni	Frequenza di prelievo	Radionuclidi analizzati	Frequenza di misurazione
Aria	1	Permanente	Beta totale, γ -emettitori	Settimanale, mensile
Acque superficiali	3	Permanente/settimanale/ semestrale	H-3 e γ -emettitori	Mensile/semestrale
Pesci di fiume	1	Semestrale	γ -emettitori	Semestrale
Sabbia	2	Annuale	γ -emettitori	Annuale
Sedimenti	10	Semestrale	γ -emettitori	Semestrale
Acque di falda	11	Trimestrale/Semestrale	H-3 e γ -emettitori	Trimestrale/Semestrale
Fallout	1	Mensile	γ -emettitori + beta totale	Mensile

Per quanto non incluse nella rete di monitoraggio ambientale vengono misurate le seguenti matrici supplementari:

Matrice campionata	N. di campioni	Frequenza di prelievo	Radionuclidi analizzati
Mitili	1	Semestrale	^3H - e γ -emettitori
Vongole	1	Semestrale	^3H - e γ -emettitori
Ortaggi	5	Semestrale	^3H - e γ -emettitori
Frutta	6	Semestrale	^3H - e γ -emettitori

Tutti i campioni sono analizzati nel laboratorio in loco, il cui funzionamento è descritto in dettaglio nella presente relazione.

La rete di monitoraggio ambientale segue una serie di procedure:

- *Istruzione Operativa* “Prelievo, trattamento e misura delle matrici per la sorveglianza della radioattività ambientale” GR RS 00126;
- C.I. Prot. 0004653 del 30/01/2001 “Rete di monitoraggio ambientale della centrale nucleare di Garigliano”
- I. Prot. 0010747 del 25/03/2001 “Monitoraggio ambientale del Tritio”
- *Istruzione operativa* “Misure della spettrometria gamma con il software *Gamma Vision v.6.07*” - Doc Sogin GR RS 00258
- *Procedura operativa* “Taratura dell'efficienza dei rivelatori al germanio” doc Sogin GR RS 0031 (in fase di revisione)

Oltre ai prelievi ambientali di routine, l'Università di Napoli ha eseguito due indagini di monitoraggio speciali, nel 2001 e nel 2009.

7.2.2.3 Monitoraggio degli scarichi

Scarichi effluenti aeriformi

Il gruppo di controllo ha ispezionato la stazione di campionamento degli scarichi effluenti aeriformi. In questa stazione, i particolati presente nei gas di scarico sono campionati con sonda isocinetica posizionata a 30 m d'altezza nel camino. Gli scarichi aspirati dalla sonda passano attraverso un filtro, sostituito giornalmente. Il gruppo di controllo ha assistito alla procedura di sostituzione del filtro (filtro: C/11/FA/481, contrassegnato con la dicitura: *filtro stack gas 14/09/2011*). Le aperture per effettuare le attività di sostituzione del filtro erano segnalate adeguatamente e la lista di controllo e la procedura di campionamento (*GR RS 0068 Rev.1 30/4/2005*) disponibili in loco.

La determinazione dei dati sugli scarichi di H-3 viene eseguita tramite campionamenti trimestrali. I gas di scarico vengono prelevati da un tubo all'interno della ciminiera tramite una valvola e una pompa; si raccoglie l'H-3 (H₂O) con un setaccio molecolare, quindi l'acqua è fatta evaporare dal setaccio molecolare per riscaldamento e raccolta, distillata e misurata con un contatore a scintillazione liquida.

Il monitoraggio permanente dei fumi della ciminiera viene effettuato con un rivelatore di NaI(Tl) posizionato in situ, controllato settimanalmente con una sorgente di taratura per il controllo di qualità. Il rateo di conteggio viene visualizzato in tempo reale nella sala di controllo, tramite il software di monitoraggio degli scarichi.

Il gruppo di controllo suggerisce di garantire il campionamento isocinetico per la nuova ciminiera prevista e di considerare il monitoraggio di H-3 on-line per la nuova ciminiera.

Scarichi effluenti liquidi

Sono presenti due serbatoi per i rifiuti liquidi, omogeneizzati per 30 minuti tramite comando impartito dalla sala di controllo prima di essere inviati al campionamento. La concentrazione dell'attività gamma è determinata tramite spettrometria prima del rilascio. Ogni mese viene preparato un campione integrale composto dai campioni prelevati in automatico quotidianamente dalle acque di scarico, quindi sottoposto a misurazione tramite spettrometria gamma, per l'individuazione di Sr-90 tramite conteggio dell'attività beta di Y-90 separato, e infine per l'H-3 tramite LSC dopo distillazione e per gli α -emettitori.

Il gruppo di controllo ha condotto la verifica del rivelatore di NaI(Tl) ubicato in un tubo posto nel punto di scarico. L'indicatore, che evidenziava un valore di 28,91 cps, è collegato con la sala di controllo, dove i dati sono visualizzati dal software di monitoraggio. In caso di allarme, è possibile impartire un'istruzione di blocco della pompa di scarico dalla sala di controllo. In caso di taratura, il rivelatore può essere sbloccato dal tubo e posizionato su uno schermo in piombo adiacente.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

7.2.2.4 Laboratorio di monitoraggio ambientale dei radionuclidi

Il gruppo di controllo ha ispezionato il laboratorio della centrale che esegue il monitoraggio dei radionuclidi, nel quale operano cinque tecnici e un dirigente. Il laboratorio non è certificato ISO 17025, ma segue un programma interno per il mantenimento della qualità.

Spettrometria gamma

Per quanto riguarda la spettrometria gamma, per le misurazioni di laboratorio sono disponibili cinque rivelatori HPGe *Ortec* con raffreddamento ad azoto liquido, il processo di acquisizione dello spettro è fatto tramite *DSPEC* o *DSPEC Junior (Ortec)*. L'efficienza dei rivelatori è tarata ogni due anni. Al momento della visita, lo schermo in piombo del rivelatore riportava la data dell'ultima taratura e quella della prossima. Un software *GammaVision 6.07 (Ortec)* esegue la valutazione dello spettro. I campioni per la taratura per le geometrie di misura sono preparati nel laboratorio usando standard certificati per le varie densità (per gradienti di densità da 0,1 che vanno da 0,5 (lana di vetro) a 1,5 (soluzione KCl)).

Pur non essendo formalmente certificato, il laboratorio ha attivato un sistema interno di garanzia di qualità che sembra funzionare bene; tutte le istruzioni operative erano di immediata disponibilità nel laboratorio.

Al gruppo di controllo sono state illustrate le istruzioni operative per la spettrometria gamma (Istruzione operativa GS RS 0258 Rev.00 23.06.2009) e la procedura di gestione della strumentazione (*Procedura Gestionale GR Q 0008 Rev.02 10-11-06*).

Misure dell'attività alfa e beta

Per le misure alfa e beta è disponibile un contatore proporzionale *Berthold LB 770* dotato di 10 camere. Le date di taratura sono indicate direttamente sulla strumentazione.

Conteggio per scintillazione liquida

Per le misure relative alla scintillazione liquida, il laboratorio dispone di un contatore a scintillazione liquida *Quantulus (PerkinElmer)* utilizzato per le misure H-3.

Preparazione dei campioni

Relativamente alla preparazione dei campioni è disponibile un laboratorio chimico dotato di congelatore a pozzetto, bilancia, frantoio, cappa aspirante, forno e camera di essiccazione.

Il pretrattamento dei campioni delle varie matrici è illustrato con istruzioni operative a parte (GR RS 0126, Prelievo e pretrattamento delle matrici previste dalla Rete di Sorveglianza Ambientale, Rev.01, 25.7.2008).

Attività di pubblicazione

Al gruppo di controllo è stato presentato il rapporto annuale sul monitoraggio ambientale per l'anno 2010 (*GR RS 00443 ETQ-00010566, Rev.0, 31.3.2011*) che riassume i risultati del programma di misurazioni ambientali e i dati sugli scarichi. La relazione è trasmessa anche all'ISPRA.

Nel 2010 sono state oggetto di misura le seguenti matrici: aria (attività beta totale e gamma totale) acque di superficie (gamma e H-3), pesci, sabbia e sedimenti provenienti dal fiume Garigliano (gamma), acque di falda (gamma e H-3), fallout (attività beta totale e gamma totale) e l'acqua di pozzo (gamma e H-3).

Tracciatura

Il gruppo di controllo ha verificato le misurazioni dell'attività gamma effettuate su un campione di pesce citato nel rapporto 2010. Il campione (prelevato nel corso del secondo semestre del 2010) il file di misurazione corrispondente *C10AN00_Carpe_2 sem_2010.An1* e i valori riscontrati corrispondevano al valore indicato nel rapporto annuale, a pagina 21. Sia la taratura relativa all'efficienza che quella relativa all'energia erano analoghe a quelle del momento della misurazione e i dati immediatamente disponibili.

Archiviazione

Generalmente, i campioni sono conservati per un anno e i dati archiviati su un computer collegato in rete; una copia si conserva in formato cartaceo e viene eseguito un back-up mensile del sistema.

Back-up in caso di interruzione di corrente

I rivelatori HPGe e *Quantulus* LSC sono dotati di un gruppo di continuità che garantisce due ore di autonomia; è presente anche un generatore diesel d'emergenza.

Il gruppo di controllo osserva che il laboratorio è dotato di un'adeguata strumentazione e opera in condizioni che danno una buona garanzia di qualità.

Il gruppo di controllo suggerisce di partecipare agli esercizi di interconfronto, per garantire un livello elevato di qualità delle analisi.

7.2.2.5 Il laboratorio "caldo"

Il laboratorio "caldo" include uno spettrometro alfa *Ortec Octète* dotato di 8 camere di misura. I due rivelatori HPGe che attualmente sono raffreddati con azoto liquido passeranno al sistema di raffreddamento elettrico. Un rivelatore è dedicato primariamente all'analisi quotidiana dei filtri dei gas di scarico della ciminiera, come precisa un'annotazione attaccata al dispositivo in cui si segnala l'esigenza di lasciarlo disponibile in una determinata ora del giorno. Tutte le sorgenti (per la taratura) sono state fornite dai maggiori fornitori a livello internazionale, di cui era disponibile l'elenco completo.

I campioni provenienti dalle zone di decontaminazione che denotano assenza o lievi tracce di contaminazione possono essere gestiti in loco; tuttavia, per i campioni provenienti dalla zona del reattore, l'analisi sarà affidata a laboratori in subappalto omologate per l'accettazione di tale materiale.

Il controllo non ha dato luogo a raccomandazioni particolari.

7.3 SORVEGLIANZA DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE; IL CONTROLLO DA PARTE DELL'ORGANISMO DI REGOLAMENTAZIONE

Al momento dei controlli, la situazione della sorveglianza era la seguente: l'ISPRA è preposta alla supervisione del programma di sorveglianza della radioattività da parte dell'operatore, ma non esegue le misurazioni in proprio. L'ISPRA ha comunicato al gruppo di controllo che prevede di realizzare un programma di monitoraggio della radioattività indipendente una volta che saranno avviate le attività di disattivazione. Sarà garantita l'indipendenza del monitoraggio tramite il coinvolgimento dell'ARPA Campania nella realizzazione delle nuove misurazioni sia per la sorveglianza ambientale che per quella relativa agli scarichi. Come già avvenuto in altre regioni in cui si trovavano degli impianti nucleari, le operazioni saranno eseguite nel prossimo futuro, nell'ambito di accordi specifici fra l'ISPRA e l'ARPA. Qualora siano in essere tali accordi, l'ISPRA non si occupa di eseguire nuovamente le misurazioni nei propri laboratori, fatta eccezione per casi specifici (come le campagne di monitoraggio straordinarie).

Il gruppo di controllo raccomanda all'ISPRA di realizzare un programma indipendente di controllo del monitoraggio presso l'operatore, di selezionare ogni anno almeno alcuni dei campioni misurati da SOGIN SpA ed effettuare le nuove misurazioni di tali campioni nei propri laboratori per confrontare i risultati. Nella sua veste di organismo di regolamentazione, la Regione Campania dovrebbe partecipare all'attività.

8 CONCLUSIONI

Tutte le attività di verifica pianificate dal gruppo di controllo sono state portate a termine positivamente. A tal fine, le informazioni fornite prima della visita e la documentazione integrativa ricevuta durante e dopo il controllo si sono dimostrate utili.

- (1) Le attività di verifica realizzate hanno dimostrato che gli impianti necessari per effettuare il monitoraggio permanente dei livelli di radioattività nell'aria, nell'acqua e nel suolo dell'Italia centro-meridionale (Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio) sono adeguati. I servizi della Commissione hanno potuto verificare il funzionamento e l'efficienza di questi impianti nelle sei regioni citate e hanno ricevuto informazioni sulla situazione riguardante la Sardegna e la Toscana.
- (2) Un programma particolareggiato di sorveglianza della radioattività ambientale è stato elaborato e proposto per l'intero territorio nazionale italiano, con il coordinamento dell'ISPRA. Per quanto riguarda l'attuazione dei programmi regionali e provinciali, questi ricadono sotto la responsabilità delle autorità regionali e provinciali. Il controllo ha permesso di riscontrare che nel territorio delle regioni Campania, Molise, Abruzzo, Marche, Umbria e Lazio sono presenti gli impianti di monitoraggio di radioattività ambientale su scala regionale, e che in ciascuna di queste regioni è attualmente in atto uno specifico programma per la sorveglianza radiologica dell'ambiente. I servizi della Commissione hanno inoltre ricevuto informazioni riguardanti la situazione in Sardegna e Toscana. In base ai risultati del controllo, i servizi della Commissione invitano le autorità italiane alla piena attuazione dei programmi di monitoraggio citati, attribuendo alla questione la massima priorità secondo quanto previsto per il 2011 e 2012. I servizi della Commissione potranno eventualmente effettuare a tempo debito un nuovo controllo in queste regioni dell'Italia centro-meridionale per verificare lo stato di attuazione dei programmi. Questa osservazione vale anche per altre regioni che potrebbero non aver ancora attuato il programma in tutta la sua portata.
- (3) Sono state formulate alcune raccomandazioni di interesse attuale che hanno l'obiettivo di migliorare alcuni aspetti della sorveglianza sulla radioattività ambientale nell'Italia centro-meridionale. Tali raccomandazioni non apportano alcun pregiudizio al fatto che detta sorveglianza, se attuata appieno, è conforme alle disposizioni di cui all'articolo 35 del trattato Euratom.
- (4) La presente relazione tecnica è allegata al documento "Principali risultati" ed è destinata alle autorità italiane competenti per il tramite della rappresentanza italiana presso l'Unione europea.
- (5) I servizi della Commissione vigileranno da vicino i progressi compiuti dalle autorità rispetto al punto (2) per quanto attiene alla completa attuazione dei programmi di monitoraggio in tutte e sei le regioni.
- (6) Il gruppo di controllo riconosce, infine, l'eccellente cooperazione ricevuta da tutte le persone che hanno preso parte alle attività realizzate durante la visita.

APPENDICE 1

Programma delle visite di controllo
--

Controllo ai sensi dell'articolo 35 Euratom in Italia – dal 12 al 16 settembre 2011

Italia centrale

Reti di sorveglianza della radioattività ambientale

Centrale nucleare di Garigliano

PROGRAMMA

	Gruppo 1	Gruppo 2
Data	Trasferimento/Visite	Trasferimento/Visite
Dom 11.9.	Viaggio di trasferimento a Salerno	
Lun 12.9.	Salerno (ARPA Campania): riunione di apertura	
	Trasferimento a Campobasso	Campania: laboratorio regionale (Salerno)
	Laboratorio regionale (Molise)	
Mar 13.9.	Trasferimento a Pescara	sito della centrale nucleare di Garigliano
	Laboratorio regionale (Abruzzo)	
	Trasferimento a Ancona	
Mer 14.9.	Laboratorio regionale (Marche)	
	Trasferimento a Perugia	
	Laboratorio regionale (Umbria)	
Gio 15.9.	Trasferimento a Viterbo	Trasferimento a Latina
		Laboratorio provinciale (ARPA Lazio Latina)
	Laboratorio provinciale (ARPA Lazio Viterbo)	Trasferimento a Roma
	Trasferimento a Roma	Laboratorio della Croce rossa
Ven 16.9.	Roma/sede ISPRA: riunione di chiusura	
	Rientro	

Sulla strada: visita alle stazioni del sistema nazionale GAMMA e delle reti regionali di sorveglianza

Documentazione ricevuta e consultata**1. Principale quadro normativo**

- Decreto legislativo n. 230 del 17 marzo 1995 che recepisce le direttive europee 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom.
- Decreto legislativo n. 241 del 26 maggio 2000, che modifica il decreto legislativo n. 230.
- Decreto legislativo n. 257 del 9 maggio 2001, che modifica il decreto legislativo n. 230.
- Decreto legislativo n. 151 del 26 marzo 2001, che modifica il decreto legislativo n. 230.

2. Atti legislativi che regolano la sorveglianza della radioattività ambientale

- Trattato di Roma (1957) che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica.
- Circolare n. 2 del 3 febbraio 1987 del ministero della Salute "Direttive agli organi regionali per l'esecuzione di controlli sulla radioattività ambientale".
- Decreto legislativo n. 230/1995 modificato in: decreto legislativo n. 187/2000, decreto legislativo n. 241/2000, decreto legislativo n. 257/2001, decreto legislativo n. 151/2001 "Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti" (GU n. 136 del 13 giugno 1995 – Supplemento ordinario).
- 2000/473/Euratom: raccomandazione della Commissione, dell'8 giugno 2000, 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 (GU L 191 del 27.7.2000, pag. 37).

3. Atti legislativi che regolano la sorveglianza radiologica degli alimenti

- Trattato di Roma (1957) che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica.
- Regolamento (Euratom) n. 3954/87 del Consiglio, del 22 dicembre 1987, che fissa i livelli massimi ammissibili di radioattività per i prodotti alimentari e per gli alimenti per animali in caso di livelli anormali di radioattività a seguito di un incidente nucleare o in qualsiasi altro caso di emergenza radioattiva (GU L 371 del 30.12.1987, pag. 11), modificato dal regolamento (Euratom) n. 2218/89 del Consiglio del 18 luglio 1989 (GU L 211 del 22.7.1989, pag. 1).
- Regolamento (CEE) n. 737/90 del Consiglio, del 22 marzo 1990, relativo alle condizioni d'importazione di prodotti agricoli originari dei paesi terzi a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl (GU L 82 del 29.3.1990, pag. 1.), modificato dal regolamento (CEE) n. 616/2000 del Consiglio del 20 marzo 2000 (GU L 75 del 24.3.2000, pag. 1).
- Regolamento (Euratom) n. 944/89 della Commissione, del 12 aprile 1989, che fissa i livelli massimi ammissibili di contaminazione radioattiva per i prodotti alimentari secondari a seguito di un incidente nucleare o di qualsiasi altro caso di emergenza radioattiva (GU L 101, 13.4.1989, pag. 17).
- Regolamento (CEE) n. 2219/89 del Consiglio, del 18 luglio 1989, relativo alle condizioni particolari d'esportazione dei prodotti alimentari e degli alimenti per animali dopo un incidente nucleare o in qualsiasi altro caso di emergenza radioattiva (GU L 211 del 22.7.1989, pag. 4).
- Regolamento (CE) n. 1661/1999 della Commissione, del 27 luglio 1999, che determina le modalità di applicazione del regolamento (CEE) n. 737/90 del Consiglio relativo alle condizioni d'importazione di prodotti agricoli originari di paesi terzi a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale di Chernobyl (GU L 197 del 29.7.1999, pag. 17). Modificato da: regolamento (CE) n. 1621/2001 della Commissione, dell'8 agosto 2001 (GU L 215 del 9.8.2001, pag. 18); regolamento (CE) n. 1608/2002 della Commissione, del 10 settembre 2002 (GU L 243 dell'11.9.2002, pag. 7).

- 2000/473/Euratom: Raccomandazione della Commissione, dell'8 giugno 2000, 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 (GU L 191 del 27.7.2000, pag. 37).
- Regolamento (CE) n. 1609/2000 della Commissione, del 24 luglio 2000, che fissa un elenco dei prodotti esclusi dal campo di applicazione del regolamento (CEE) n. 737/90 del Consiglio relativo alle condizioni di importazione di prodotti agricoli originari dei paesi terzi a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Cernobil (GU L 185 del 25.7.2000, pag. 27).
- Decreto legislativo 31/2001, "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" (GU n. 52 del 3 marzo 2001 – Supplemento ordinario).
- 2003/274/Euratom: Raccomandazione della Commissione, del 14 aprile 2003, sulla protezione e l'informazione del pubblico per quanto riguarda l'esposizione risultante dalla continua contaminazione radioattiva da cesio di taluni prodotti di raccolta spontanei a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl (GU L 99 del 17.4.2003, pag. 55. e GU L 109 dell'1.5.2003, pag. 27).

4 Principali documenti di orientamento nazionali

- "Raccolta dei risultati dell'attività dei Gruppi di Lavoro delle Reti Nazionali", ANPA, maggio 1995.
- CTN_AGF (AGF-T-RAP-99-13) "Rassegna di Bioindicatori per la Radioattività Ambientale", 2000.
- CTN_AGF (AGF-T-RAP-00-13) "Criteri per l'adeguamento degli insiemi di dati sulla radioattività ambientale", 2000.
- CTN_AGF (AGF-T-RAP-01-12) "Assistenza all'ANPA per la revisione delle reti nazionali di controllo della radioattività ambientale", 2001.
- CTN_AGF (RTI CTN_AGF 2/2002) "Guida tecnica sulle misure di radioattività ambientale", 2002.
- CTN_AGF (AGF-T-SFW-01-05) "Sviluppo della banca dati delle reti nazionali di monitoraggio della radioattività ambientale", 2001.
- CTN_AGF (AGF-T-GTE-03-01) "Guida tecnica sulle misure di radioattività ambientale: H-3 α e β totale in acque potabili, α e β emettitori artificiali e naturali in matrici ambientali", 2004.
- CTN_AGF (AGF-T-RAP-03-15) "Adeguamento della rete nazionale della radioattività ambientale: completamento della proposta operativa e integrazione con la rete d'allarme", 2005.
- CTN_AGF (AGF-T-RAP-04-04) "Definizione di standard informativi per la gestione del flusso di dati sulla radioattività ambientale", 2005.

5 Principali documenti di orientamento internazionali

- IAEA (1985), "*Survey of currently available Reference Materials for use in Connection with the determination of Trace Elements in Biological and Environmental materials*", IAEA/RL/128 REP-1, IAEA, Vienna.
- IAEA (1989) "*Measurement of radionuclides in food and the environment. A guidebook*" Technical Report Series N° STI/DOC/010/295 TRS 295, IAEA, Vienna.
- IAEA (1998) "*Analytical Quality Control Services, AQCS Programme 1998, Intercomparison Runs, Reference Materials*", IAEA, Vienna.
- National Council on Radiation Protection and Measurements (1978), "*A Handbook of Radioactivity Measurements Procedures*", Report n° 58, Washington D.C.
- OMS, (2004) "*Guidelines for Drinking-water Quality*", 3a edizione

6. Documenti ricevuti:

- Relazione sulle strutture di monitoraggio ambientale e i programmi di monitoraggio ambientale nell'Italia centrale e in Campania con 25 allegati 21/07/2011
- Doc. Sogin - “ Informazioni per la verifica della Commissione europea ex. art. 35 del trattato Euratom”
- Doc. ISPRA - “Art. 35 Euratom – Visita di controllo presso la centrale nucleare di Garigliano – Informazioni di carattere generale sulle attività prescritte di controllo.
- Relazione descrittiva con allegati (aprile 2010) a cura dell'ISPRA
- Presentazione in formato *PowerPoint* a cura del MATTM
- Presentazione in formato *PowerPoint* a cura di tutte le regioni interessate

7 Siti web consultati

Ministero dell'Ambiente (MATTM)	http://www.minambiente.it/home_it/index.html?lang=it
Ministero della Salute (MS)	http://www.salute.gov.it/
Legislazione	http://www.parlamento.it/elenchileggi/87088/gencovertina.htm
ISPRA	http://www.isprambiente.it/site/it-IT
ARTA Abruzzo	http://www.artaabruzzo.it/
ARPA Campania	http://www.arpacampania.it/index.asp
ARPA Lazio	http://www.arpalazio.net/index.php
ARPA Marche	http://www.arpa.marche.it/doc/htm/center_flash.asp
ARPA Molise	http://www.arpamolise.it/
ARPA Sardegna	http://www.sardegnaambiente.it/arpas/
ARPA Toscana	http://www.arpato.toscana.it/
ARPA Umbria	http://www.arpa.umbria.it/canale.asp
SOGIN	http://www.sogin.it/

Agenzie provinciali e regionali per la protezione dell'ambiente – Rete APPA/ARPA

1. Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – Bolzano
2. Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente – Trento
3. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente dell'Emilia-Romagna
4. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Veneto
5. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Calabria
6. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Campania
7. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Lazio
8. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente delle Marche
9. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Molise
10. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Piemonte
11. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Puglia
12. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Toscana
13. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente dell'Umbria
14. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Basilicata
15. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia
16. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Liguria
17. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Lombardia
18. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sicilia
19. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Valle d'Aosta
20. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente dell'Abruzzo
21. Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna