

ARPAM
AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLE MARCHE

L'ATTIVITA' DI CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITA' AMBIENTALE NELLE MARCHE

Rapporto anno 2013

a cura di:

Corrado Pantalone [Responsabile U.O. Radioattività Ambientale (CRR)]
Mirti Lombardi [Responsabile Servizio Radiazioni/Rumore]

hanno collaborato:

Marco Miecchi [Assistente Tecnico U.O. Radioattività Ambientale (CRR)]
Damiano De Petris [Assistente Tecnico U.O. Radioattività Ambientale (CRR)]
Jasna Miljak [Assistente Tecnico U.O. Radioattività Ambientale (CRR)]
Elena Ponzetti [Coll. Tecnico Prof. U.O. Radioattività Ambientale (CRR)]

U.O. Radioattività Ambientale (CRR)
Servizio Radiazioni/Rumore
Dipartimento Prov.le di Ancona

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

1. INTRODUZIONE

Nel presente rapporto viene riportata l'attività di controllo della radioattività ambientale effettuata nella Regione Marche nel corso dell'anno 2013 dall'U.O. Radioattività Ambientale (CRR) del Servizio Radiazioni/Rumore del Dipartimento Provinciale di Ancona dell'ARPAM.

Tale struttura, a valenza regionale, si occupa ai sensi dell'art.18 della Legge Regionale n. 60/1997 del controllo della radioattività ambientale e fa parte della Rete Nazionale di Sorveglianza della Radioattività Ambientale (RESORAD), di cui all'art. 104 del Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230.

Lo scopo di tale rete è quello di analizzare l'andamento spazio-temporale delle concentrazioni di radionuclidi nelle matrici dei diversi comparti ambientali interessati alla diffusione della radioattività e al trasferimento di questa all'uomo.

I dati prodotti annualmente dai vari laboratori della Rete RESORAD vengono inviati all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che a sua volta li trasmette alla Commissione Europea, ai sensi dell'art. 36 del Trattato Euratom del 1957.

In ciascuno dei capitoli di seguito riportati viene illustrata l'attività di misura della radioattività ambientale nelle matrici ambientali (particolato atmosferico, deposizione totale, fanghi ed acque reflue da impianti di depurazione) e nelle matrici alimentari, nonché l'attività di misura della concentrazione di attività di gas radon e l'attività di misura "in campo" su richiesta degli organi di vigilanza.

Viene infine illustrata l'attività di supporto tecnico alle Prefetture ed alla Regione in materia di radiazioni ionizzanti.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

2. PARTICOLATO ATMOSFERICO

La misura del particolato atmosferico totale in sospensione è finalizzata al monitoraggio ed alla pronta individuazione della radioattività associata alla componente corpuscolare dispersa in aria. Essa fornisce indicazioni sulle contaminazioni legate alla presenza in aria di radionuclidi a seguito della ricaduta dagli strati più alti dell'atmosfera ed alla risospensione in aria del suolo contaminato.

Presso questo Servizio risulta attiva dal 2003 una stazione di prelievo del particolato atmosferico che viene utilizzata per il controllo della radioattività ambientale in aria.

Il sistema di aspirazione utilizzato è un campionatore ad alto volume mod. AVZ della ditta Zambelli S.r.l. avente un range operativo compreso tra 50 e 200 l/min.

Normalmente viene eseguito un campionamento giornaliero della durata di 24 ore dal lunedì al venerdì ed un campionamento della durata di 48 ore dal sabato al lunedì, con una portata pari a 100 l/min. I filtri di raccolta del particolato atmosferico sono del tipo in microfibra di vetro mod. MGF Munktell ed hanno un diametro di 55 mm.

Dopo aver lasciato trascorrere almeno 5 giorni dal termine dell'aspirazione, per permettere il decadimento di gran parte dell'attività dovuta a radionuclidi di origine naturale con breve tempo di dimezzamento, i filtri vengono sottoposti sia a misure di radioattività alfa totale e beta totale sia ad analisi di spettrometria gamma.

Le misure di radioattività alfa totale e beta totale vengono effettuate, mediante un contatore proporzionale a basso fondo mod. LB 770 della Società Berthold, per un tempo di misura pari a 240 minuti.

Nelle fig. 2.1 e 2.2 vengono rispettivamente riportate in grafico le concentrazioni giornaliere di attività alfa totale e beta totale (esprese in mBq/m^3) misurate sui filtri di raccolta del particolato atmosferico campionati nel corso dell'anno 2013. Come è possibile vedere, non sono presenti i dati relativi al periodo 1° gennaio-26 febbraio a causa di un guasto al campionatore d'aria.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

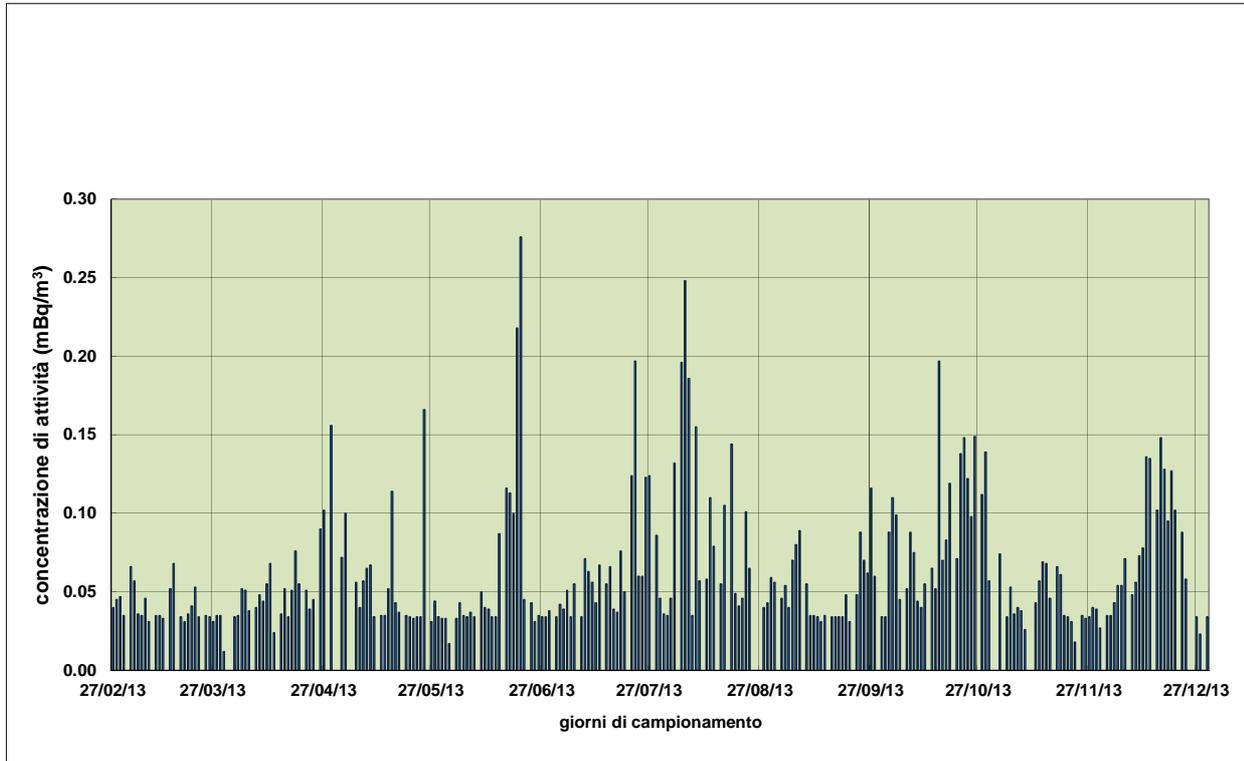


Fig. 2.1 – livelli giornalieri di concentrazione di attività alfa totale nel particolato atmosferico misurati presso la stazione di campionamento ARPAM di Ancona-via Colombo nel corso dell’anno 2013

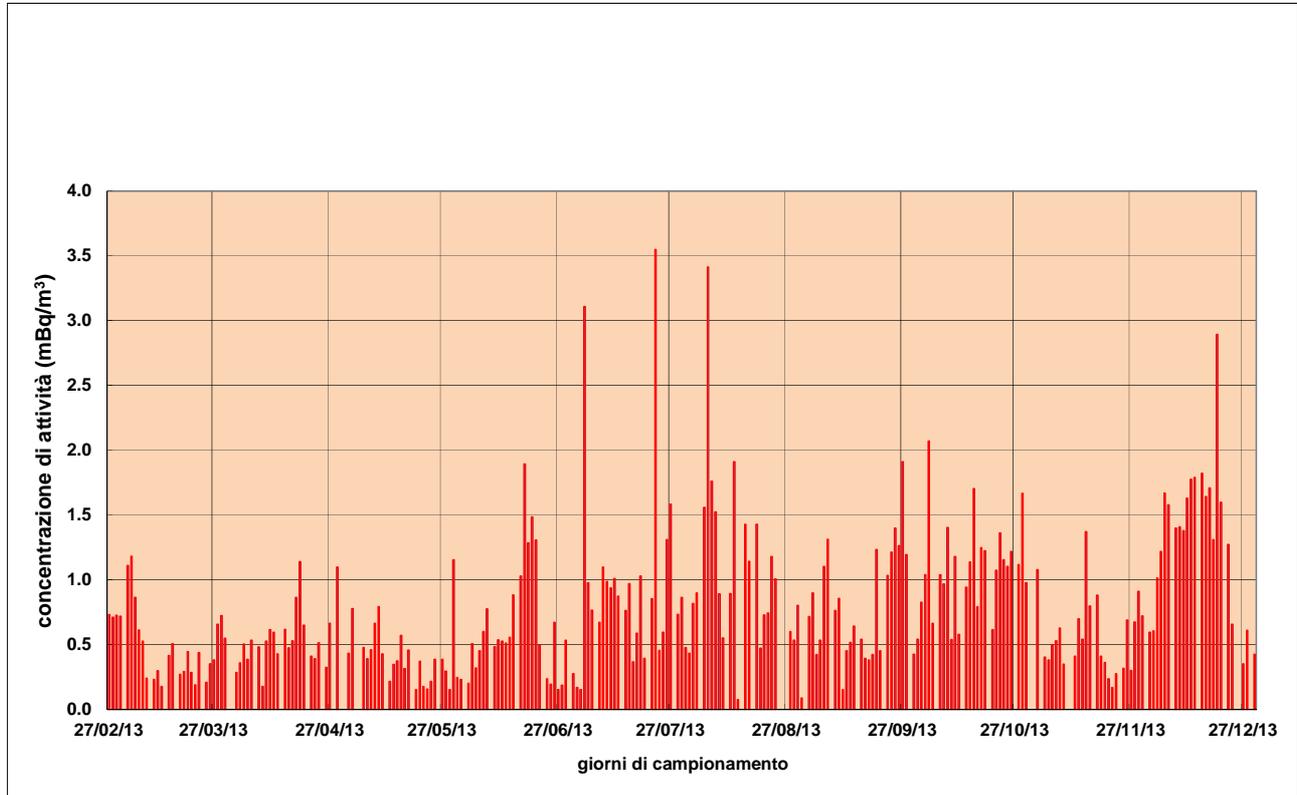


Fig. 2.2 – livelli giornalieri di concentrazione di attività beta totale nel particolato atmosferico misurati presso la stazione di campionamento ARPAM di Ancona-via Colombo nel corso dell’anno 2013

La concentrazione media annuale di attività alfa totale nel corso dell’anno 2013 è risultata pari a $0,06 \text{ mBq/m}^3$ con una deviazione standard di $0,01 \text{ mBq/m}^3$, mentre la concentrazione media annuale di attività beta totale nel corso dell’anno 2013 è risultata pari a $0,79 \text{ mBq/m}^3$ con una deviazione standard di $0,03 \text{ mBq/m}^3$.

Tali valori medi di attività alfa totale e di attività beta totale sono tipici del normale fondo ambientale.

Gli stessi filtri di campionamento del particolato atmosferico sono stati sottoposti inoltre anche ad analisi di spettrometria gamma per determinare la concentrazione di attività di Cs-137 presente nel particolato atmosferico, secondo quanto previsto dalla Raccomandazione della Commissione Europea n. 2000/473/Euratom del 08/06/2000.

Il sistema di misura per spettrometria gamma utilizzato per questo tipo di misure è costituito da un rivelatore coassiale HPGe di tipo **p** mod. GEM-80210-P della Società ORTEC con efficienza relativa del 72%, collegato ad una catena elettronica ORTEC dotata di un buffer multicanale connesso ad un personal computer.

Tutti i valori misurati sono risultati inferiori alla Minima Attività Rivelabile (M.A.R.) per il Cs-137, ottenibile con tale strumentazione, che risulta dell’ordine di alcuni mBq/m^3 .

Il valore della M.A.R., che è un indice della sensibilità analitica strumentale, dipende dal tempo di conteggio, dal volume d’aria aspirato, dal fondo strumentale e dall’efficienza del sistema di misura utilizzato.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Al fine di aumentare la sensibilità di misura nei livelli di concentrazione di attività A_c dei radionuclidi gamma emettitori presenti sui filtri di raccolta del particolato atmosferico, a partire dal 2013 è iniziata l'analisi di spettrometria gamma sui pacchetti mensili dei filtri giornalieri di prelievo del particolato atmosferico, ottenendo per i radionuclidi Be-7 (radionuclide di origine naturale) e Cs-137 (radionuclide di radionuclide artificiale) i valori riportati nella tabella 2.1.

I livelli di concentrazione di attività A_c sono espressi in $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ con un'incertezza estesa di misura espressa con un fattore di copertura $k = 2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. Il Be-7 è formato dalle reazioni di spallazione dei raggi cosmici con i nuclei di carbonio, azoto e ossigeno presenti in atmosfera, che portano alla formazione di molecole di BeO o Be(OH)₂. Circa il 70% del Be-7 è prodotto nella stratosfera e il restante 30% è prodotto nella troposfera. La maggior parte del Be-7 prodotto nella stratosfera non raggiunge la troposfera, tranne durante la primavera, quando l'assottigliamento stagionale della tropopausa che ha luogo alle medie latitudini, comporta uno scambio di aria tra la stratosfera e la troposfera.

Nella troposfera, il Be-7 si associa principalmente con particelle di aerosol di dimensioni inferiori al micron. Processi di sedimentazione e di precipitazione gravitazionali completano il trasferimento verso la superficie terrestre. Le variazioni stagionali della concentrazione di Be-7 sono influenzate dai seguenti processi atmosferici: deposizione umida e secca, scambio di massa tra la stratosfera e la troposfera, trasporto verticale nella troposfera e trasporto orizzontale di masse d'aria dalle latitudini subtropicali e dalle medie latitudini alle regioni tropicali e polari.

Nella fig. 2.3 viene riportato in grafico la concentrazione media mensile di attività di Be-7 (espressa in $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$) misurata sui filtri di raccolta del particolato atmosferico campionati nel corso dell'anno 2013.

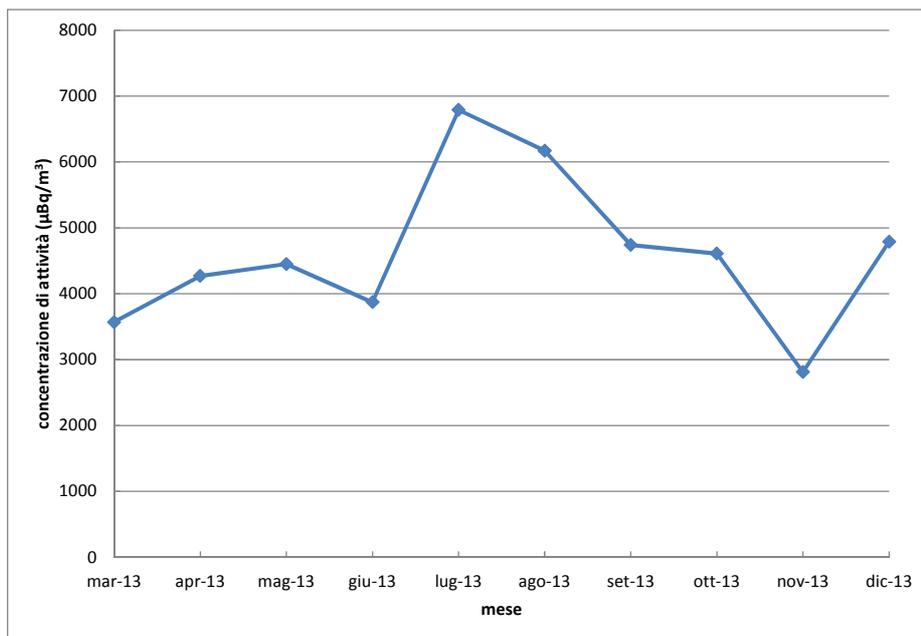


Fig. 2.3 – livelli medi mensili di concentrazione di attività di Be-7 nel particolato atmosferico misurati presso la stazione di campionamento ARPAM di Ancona-via Colombo nel corso dell'anno 2013

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
 Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
 TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
 e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
 PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Le principali sorgenti di Cs-137 nell'ambiente sono state i test nucleari in atmosfera negli anni '50 e '60 e l'incidente nucleare di Chernobyl nel 1986.

Dalla tabella 2.1 si può notare che, per quanto riguarda il Cs-137, effettuando l'analisi di spettrometria gamma sul pacchetto mensile dei filtri rispetto al singolo filtro giornaliero, i livelli di concentrazione di attività risultano comunque inferiori alla Minima Attività Rivelabile che è dell'ordine di 28 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Tab. 2.1 – Livelli medi mensili di concentrazione di attività di Be-7 e Cs-137 misurati nel particolato atmosferico nel corso dell'anno 2013 ad Ancona

Mese	A _c Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	A _c Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Marzo 2013	3570 ± 457	< 29
Aprile 2013	4270 ± 518	< 29
Maggio 2013	4450 ± 456	< 30
Giugno 2013	3870 ± 427	< 28
Luglio 2013	6790 ± 651	< 27
Agosto 2013	6170 ± 651	< 27
Settembre 2013	4740 ± 477	< 29
Ottobre 2013	4610 ± 459	< 27
Novembre 2013	2810 ± 453	< 32
Dicembre 2013	4790 ± 485	< 27

3. DEPOSIZIONE TOTALE AL SUOLO

La misura della deposizione totale (umida e secca) al suolo è finalizzata al monitoraggio della frazione radioattiva di particolato che si deposita al suolo.

Dal 2011 ad Ancona, a seguito dell'incidente nucleare di Fukushima, è stata attivata una stazione di prelievo della deposizione umida e secca presso il terrazzo della sede del Servizio Radiazioni/Rumore.

La raccolta viene effettuata in 14 recipienti di plastica bianca non porosa (polipropilene) di volume pari a circa 85 litri ciascuno, che coprono una superficie di raccolta complessiva di circa 2 m².

Alla fine del periodo di campionamento, che normalmente è mensile, l'acqua raccolta viene fatta evaporare fino ad ottenere un volume di 1-2 litri che viene posto in una capsula a pareti alte e portato a secco molto lentamente.

Il residuo solido essiccato viene poi sottoposto ad analisi di spettrometria gamma.

Nella tab. 3.1 vengono riportati i livelli medi mensili di concentrazione di attività A_c , espressi in Bq/m², e l'incertezza estesa di misura espressa con un fattore di copertura $k = 2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%, misurati nel corso dell'anno 2013 nella deposizione totale (umida e secca) al suolo e relativi al radionuclide di origine naturale Be-7 ed al radionuclide di origine artificiale Cs-137.

Come si può notare dalla tabella 3.1 i livelli di concentrazione di attività di Cs-137 nella deposizione totale al suolo sono inferiori alla M.A.R. che è dell'ordine di 0.02 Bq/m².

Nella fig. 3.1 viene riportato in grafico la concentrazione media mensile di attività di Be-7 (espressa in Bq/m²) misurata nella deposizione totale al suolo nel corso dell'anno 2013 ad Ancona.

Tab. 3.1 – Livelli medi mensili di concentrazione di attività di Be-7 e Cs-137 misurati nella deposizione totale (umida e secca) al suolo nel corso dell'anno 2013 ad Ancona

Mese	A_c Be-7 (Bq/m ²)	A_c Cs-137 (Bq/m ²)
Gennaio 2013	25.0 ± 3.4	< 0.02
Febbraio 2013	17.6 ± 2.4	< 0.02
Marzo 2013	6.8 ± 1.2	< 0.02
Aprile 2013	9.6 ± 1.5	< 0.02
Maggio 2013	4.1 ± 0.8	< 0.02
Giugno 2013	8.8 ± 1.3	< 0.02
Luglio 2013	4.3 ± 0.7	< 0.02
Agosto 2013	3.7 ± 0.6	< 0.02
Settembre 2013	2.0 ± 0.4	< 0.02
Ottobre 2013	7.3 ± 1.1	< 0.01
Novembre 2013	4.7 ± 0.8	< 0.02
Dicembre 2013	1.0 ± 0.4	< 0.02

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

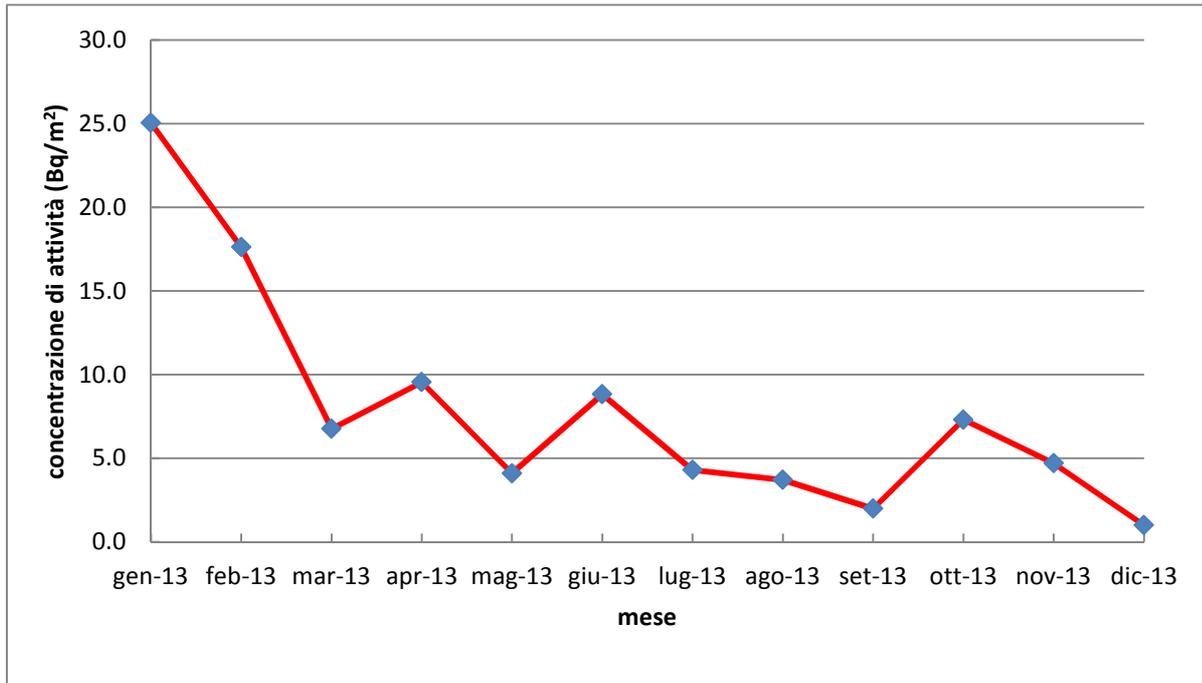


Fig. 3.1 – livelli medi mensili di concentrazione di attività di Be-7 nella deposizione totale misurati presso la stazione di campionamento ARPAM di Ancona-via Colombo nel corso dell'anno 2013

4. FANGHI E ACQUE REFLUE DA IMPIANTI DI DEPURAZIONE CIVILE

La misura di queste matrici fornisce informazioni sull'eventuale carico radioattivo introdotto in ambiente, che può avvenire sia a seguito dell'immissione nel corpo idrico recettore di acque reflue provenienti da impianti di depurazione civile sia dall'utilizzo in agricoltura dei fanghi depurati. Controlli di questo tipo effettuati in passato in altre regioni hanno mostrato che nel caso di rilevamento di livelli significativi di isotopi radioattivi in tali matrici, la causa principale è riconducibile ai trattamenti diagnostico/terapeutici con radioisotopi condotti su pazienti non degenti presso le strutture ospedaliere. Tali pazienti, dopo la cura, fanno ritorno al proprio domicilio immettendo i reflui organici direttamente nella rete fognaria.

A partire dal mese di luglio 2013 è iniziato da parte di ARPAM il campionamento mensile dei fanghi e delle acque reflue in uscita dai principali impianti di depurazione civile della provincia di Ancona e precisamente sono sottoposti a controllo quelli ubicati ad Ancona, Camerano, Castelfidardo, Fabriano, Falconara Marittima, Jesi e Senigallia.

I campioni di fanghi ed acque reflue vengono sottoposti ad analisi di spettrometria gamma per valutare i livelli di concentrazione di attività dei radionuclidi gamma emettitori, eventualmente presenti, che vengono utilizzati presso i servizi di medicina nucleare delle strutture ospedaliere.

Nelle figg. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 vengono riportati in grafico i livelli di concentrazione di attività dei radionuclidi artificiali rilevati nei campioni di fanghi prelevati mensilmente al termine dei processi di trattamento, nel corso del 2° semestre del 2013, negli impianti di depurazione civile di Ancona, Camerano, Castelfidardo, Fabriano, Falconara Marittima, Jesi e Senigallia.

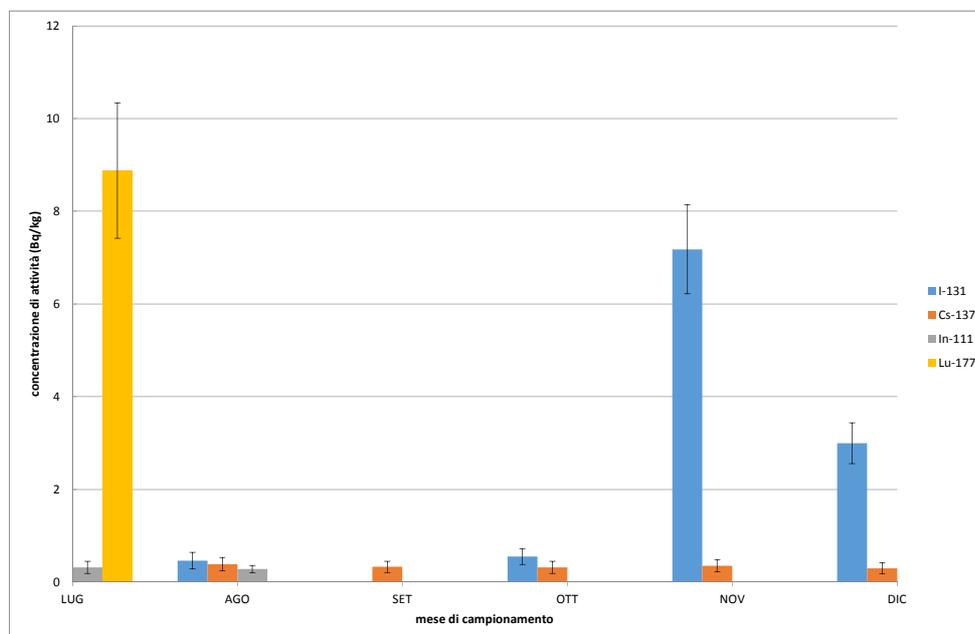


Fig. 4.1 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell'impianto di Ancona

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

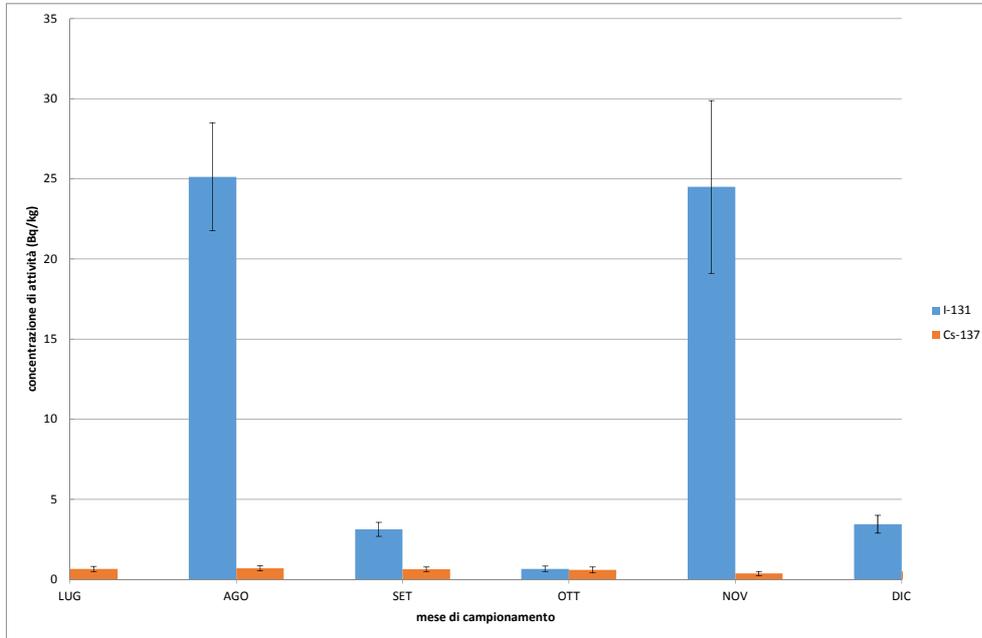


Fig. 4.2 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Camerano

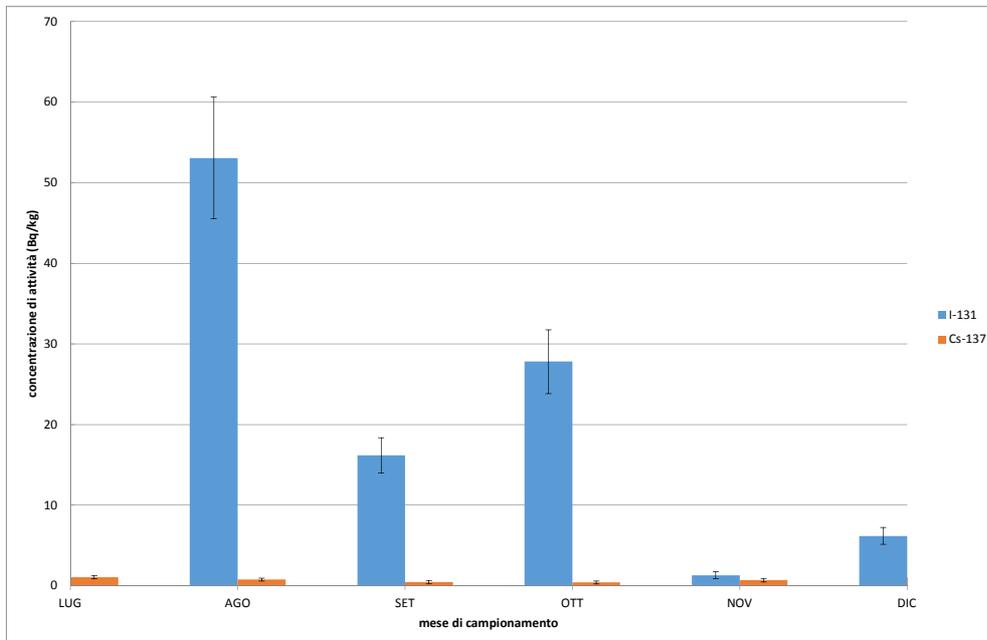


Fig. 4.3 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Castelfidardo

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

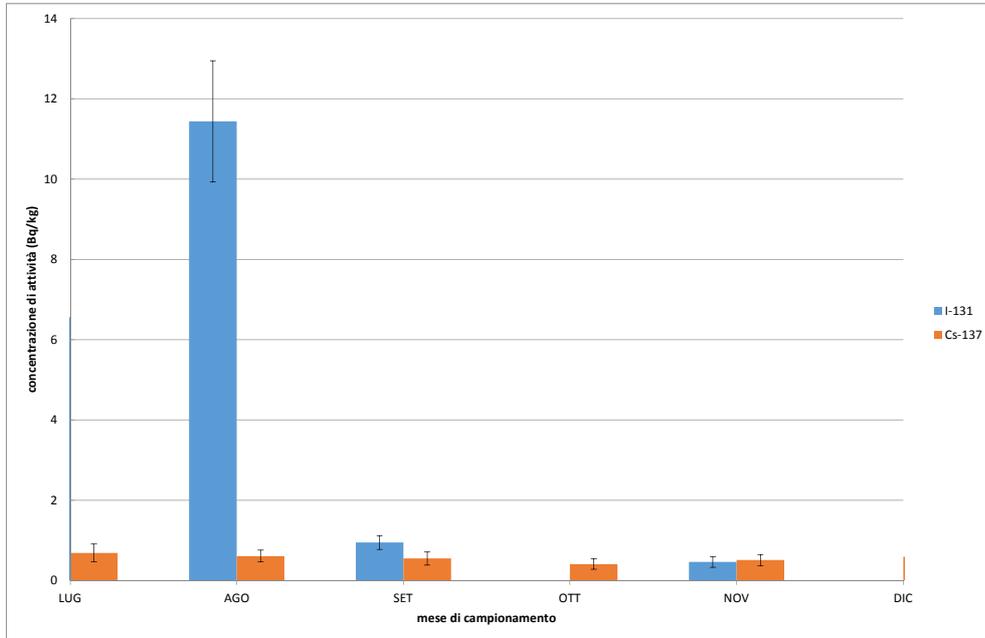


Fig. 4.4 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Fabriano

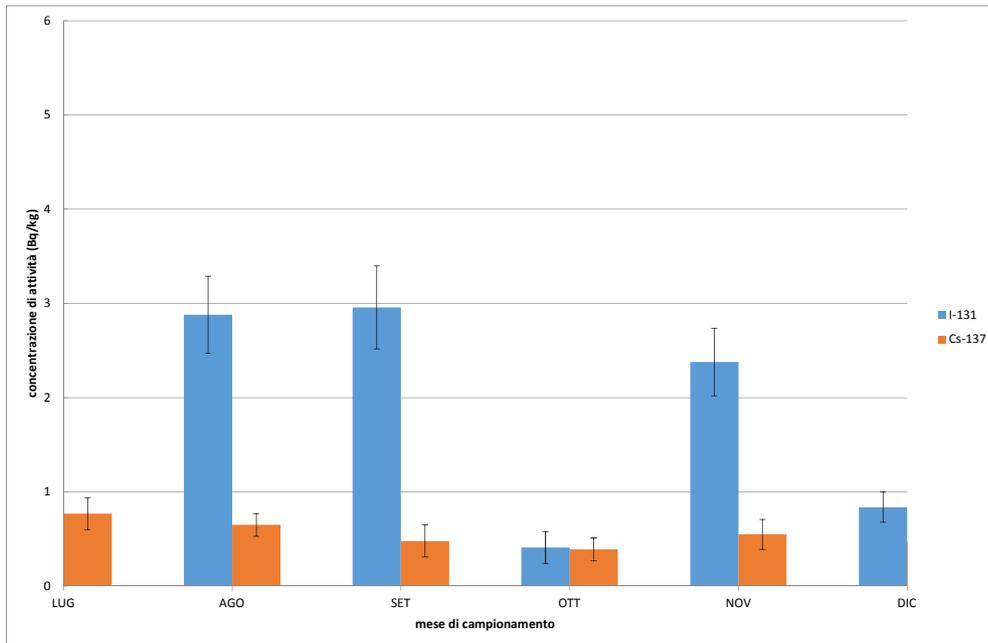


Fig. 4.5 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Falconara M.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

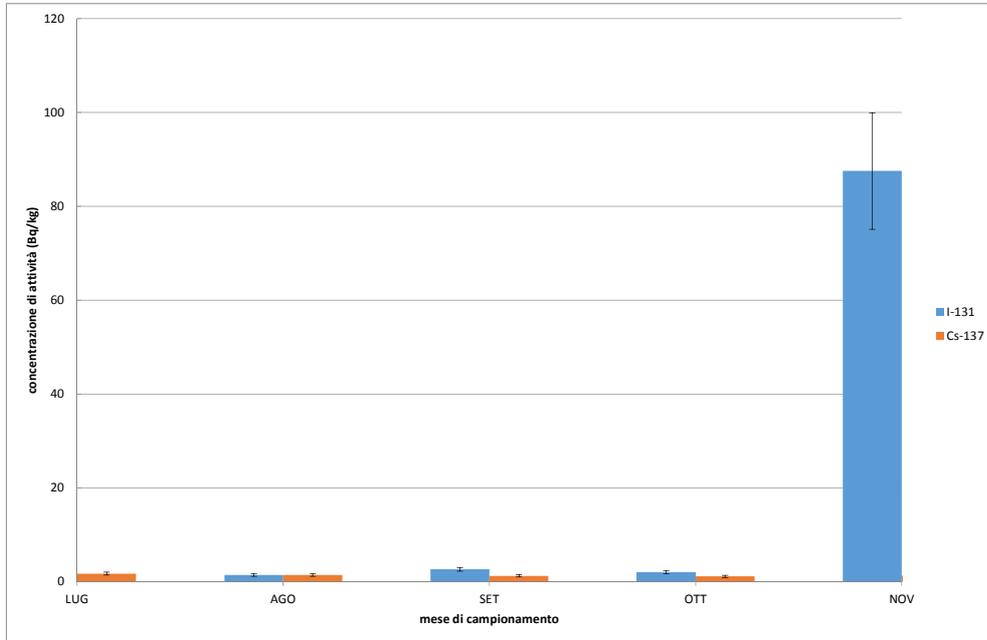


Fig. 4.6 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Jesi

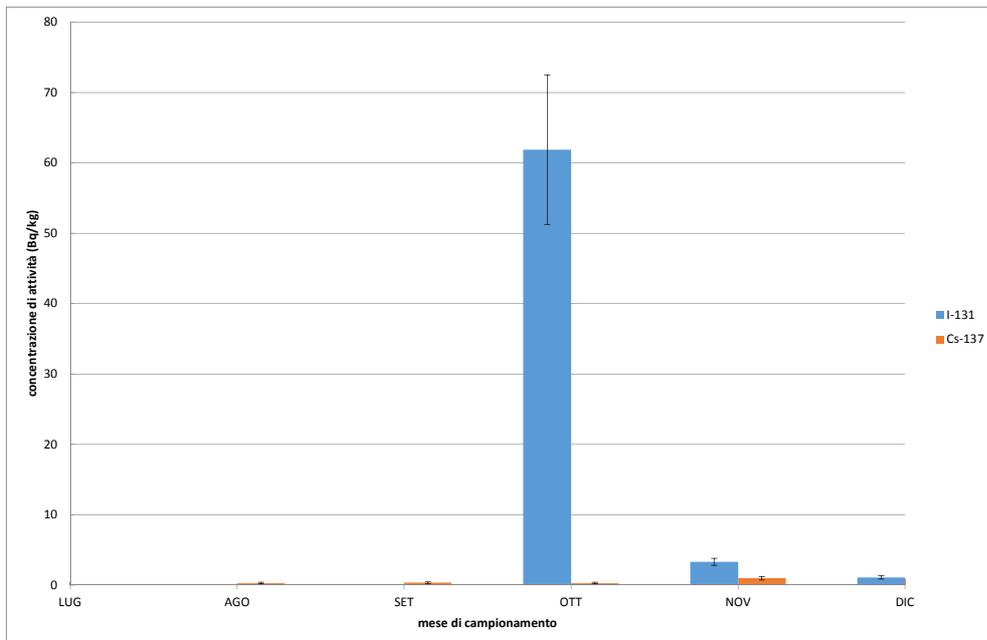


Fig. 4.7 – Livelli dei radionuclidi artificiali rilevati nei fanghi di depurazione prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nell’impianto di Senigallia

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Nelle figure sopra riportate l'assenza in qualche mese dell'istogramma relativo ad un determinato radionuclide significa che il livello di concentrazione di attività rilevato per quel radionuclide è risultato inferiore alla Minima Attività Rivelabile.

Come è possibile vedere dalle suddette figure, i radionuclidi più frequentemente rilevati negli impianti sono lo Iodio-131 (I-131) ed il Cesio-137 (Cs-137).

Il primo radionuclide viene comunemente utilizzato in diagnostica/terapia medica mentre il secondo radionuclide è dovuto alle ricadute al suolo prodotte dalle esplosioni nucleari in atmosfera degli anni '50 e '60 e dall'incidente nucleare di Chernobyl nel 1986.

Nell'impianto di Ancona sono stati rilevati anche i radionuclidi Indio-111 (In-111) e Lutezio-177 (Lu-177), radionuclidi utilizzati rispettivamente il primo in diagnostica medica, il secondo in terapia medica.

Comunque tutti i livelli di concentrazione di attività rilevati risultano inferiori al limite di 1000 Bq/kg previsto dal Decreto Lgs.vo n. 230/95 e s.m.i.

Nelle tabelle 4.1 e 4.2 vengono riportati i livelli di concentrazione di attività A_c , espressi in Bq/kg, relativi rispettivamente al radionuclide I-131 e Cs-137, misurati nei campioni di acque reflue depurate prelevati mensilmente nel 2° semestre 2013 nei principali impianti di depurazione civile della provincia di Ancona.

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa espressa con un fattore di copertura $k = 2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%.

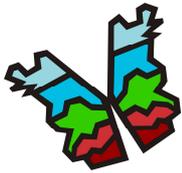
Quando il valore della concentrazione di attività A_c è preceduto dal simbolo "<" significa che la concentrazione di attività è inferiore alla Minima Attività Rivelabile (M.A.R.).

Come è possibile notare, tutti i livelli di concentrazione di attività di I-131 e di Cs-137, tranne in un caso, risultano inferiori alla M.A.R.

Anche per tutti gli altri radionuclidi artificiali utilizzati in diagnostica e terapia medica, i livelli di concentrazione di attività sono risultati inferiori alla M.A.R.

Tab. 4.1 – Livelli di concentrazione di attività di I-131 misurati nei campioni di acque reflue depurate prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nei principali impianti di depurazione civile della provincia di Ancona

IMPIANTO	A_c (Bq/kg) LUG-13	A_c (Bq/kg) AGO-13	A_c (Bq/kg) SET-13	A_c (Bq/kg) OTT-13	A_c (Bq/kg) NOV-13	A_c (Bq/kg) DIC-13
ANCONA	< 0.10	< 0.12	< 0.10	1.19±0.24	< 0.12	< 0.10
CAMERANO	< 0.08	< 0.12	< 0.13	< 0.11	< 0.12	< 0.12
CASTELFIDARDO	< 0.12	< 0.11	< 0.08	< 0.11	< 0.12	< 0.13
FABRIANO	< 0.11	< 0.11	< 0.10	< 0.10	< 0.08	< 0.08
FALCONARA MARITTIMA	< 0.09	< 0.10	< 0.12	< 0.10	< 0.10	< 0.06
JESI	< 0.11	< 0.11	< 0.12	< 0.11	< 0.08	< 0.09
SENIGALLIA	< 0.10	< 0.09	< 0.11	< 0.10	< 0.12	< 0.09



Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Tab. 4.2 – Livelli di concentrazione di attività di Cs-137 misurati nei campioni di acque reflue depurate prelevati mensilmente nel corso del 2° semestre 2013 nei principali impianti di depurazione civile della provincia di Ancona

IMPIANTO	Ac (Bq/kg) LUG-13	Ac (Bq/kg) AGO-13	Ac (Bq/kg) SET-13	Ac (Bq/kg) OTT-13	Ac (Bq/kg) NOV-13	Ac (Bq/kg) DIC-13
ANCONA	< 0.09	< 0.13	< 0.13	< 0.11	< 0.12	< 0.13
CAMERANO	< 0.12	< 0.18	< 0.16	< 0.13	< 0.12	< 0.16
CASTELFIDARDO	< 0.12	< 0.13	< 0.15	< 0.10	< 0.17	< 0.13
FABRIANO	< 0.14	< 0.12	< 0.14	< 0.15	< 0.15	< 0.10
FALCONARA MARITTIMA	< 0.10	< 0.15	< 0.15	< 0.11	< 0.15	< 0.17
JESI	< 0.16	< 0.15	< 0.15	< 0.14	< 0.12	< 0.14
SENIGALLIA	< 0.14	< 0.13	< 0.16	< 0.14	< 0.15	< 0.13

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

5. ALIMENTI

Il controllo della radioattività negli alimenti ha lo scopo di consentire la determinazione della quantità di radionuclidi introdotti con l'alimentazione e quindi valutare la dose da ingestione per la popolazione nel suo insieme.

Le analisi radiometriche vengono effettuate da questa U.O. Radioattività Ambientale sui campioni prelevati dagli organi di vigilanza (quali i Dipartimenti di Prevenzione delle Aree Vaste dell'ASUR Marche, l'Ufficio di Sanità Marittima ed Aerea del Ministero della Salute ed i Carabinieri del NAS).

In data 4 aprile 2013 il Dirigente della P.F. Veterinaria e Sicurezza Alimentare della Regione Marche ha emanato il Decreto n. 59 relativo al Piano regionale di campionamento per il triennio 2013-2015 per la verifica del rispetto dei parametri di sicurezza alimentare stabiliti dalla normativa vigente. Nell'allegato G del suddetto Decreto, relativo al controllo della radioattività ambientale negli alimenti, vengono definiti, per ogni matrice alimentare, i prodotti da campionare, la periodicità di campionamento, la quantità di prelevare, i punti di prelievo consigliati ed i Dipartimenti di Prevenzione dell'ASUR Marche a cui spetta il campionamento.

Le analisi vengono effettuate mediante spettrometria gamma, ponendo i campioni in beaker di Marinelli da 0.5 litri o da 1 litro ed utilizzando rivelatori HPGe, di tipo **p** e di tipo **n**, con efficienze relative del 20%.

Nel corso del 2013 sono stati analizzati 133 campioni prelevati dai Dipartimenti di Prevenzione dell'ASUR Marche e 3 campioni prelevati dall'Ufficio di Sanità Marittima ed Aerea di Ancona del Ministero della Salute.

Nella tabella 5.1 vengono riportati i livelli massimi di concentrazione di attività **A_c**, espressi in Bq/kg, per quanto riguarda i radionuclidi Cs-137 e Cs-134, relativamente a ciascuna matrice alimentare campionata.

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa espressa con un fattore di copertura $k = 2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%.

Quando il valore della concentrazione di attività **A_c** è preceduto dal simbolo "<" significa che la concentrazione di attività è inferiore alla Minima Attività Rivelabile (M.A.R.).

Tab. 5.1 – Livelli massimi di concentrazione di attività di Cs-137 e Cs-134 rilevati nelle matrici alimentari analizzate nel corso dell'anno 2013

Matrice	Campioni Analizzati	A _c Cs-137 (Bq/kg)	A _c Cs-134 (Bq/kg)
Cereali	5	< 0.41	< 0.33
Derivati dei cereali	21	< 0.59	< 0.51
Ortaggi	13	< 0.29	< 0.26
Frutta	12	1.7 ± 0.3 (*)	< 0.26
Funghi	9	21 ± 4 (**)	< 0.37
Carne bovina	13	< 0.29	< 0.26
Carne avicola	5	< 0.29	< 0.25
Carne suina	12	< 0.26	< 0.24
Pesce di mare	7	< 0.27	< 0.24
Molluschi bivalvi vivi	8	< 0.27	< 0.24
Latte vaccino	8	< 0.15	< 0.13
Derivati del latte	4	< 0.15	< 0.17
Miele	3	< 0.15	< 0.13
Alimenti per lattanti	5	< 0.29	< 0.29
Carne di selvaggina	11	2.9 ± 1.1 (***)	< 0.26

(*) campione di castagne

(**) campione di funghi porcini (*boletus edulis*)

(***) campione di muscolo di cinghiale

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Tutti i risultati delle analisi radiometriche effettuate sui campioni alimentari analizzati non solo sono risultati ampiamente inferiori ai livelli massimi di radioattività per prodotti alimentari originari di Paesi terzi a seguito dell'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl, stabiliti nel Regolamento (CE) n. 733/2008 e s.m.i., ma sono quasi sempre risultati inferiori alle Minime Attività Rivelabili (M.A.R.) per i radionuclidi Cs-137 e Cs-134.

Livelli di concentrazione di attività del radionuclide Cs-137 superiori alla M.A.R., ma comunque sempre ampiamente inferiori al livello di riferimento di 600 Bq/kg, previsto dal Regolamento (CE) n. 733/2008 e s.m.i., sono stati rilevati in campioni di castagne, di funghi e di carne di cinghiale.

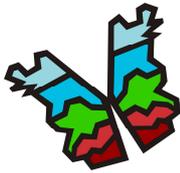
Per queste 3 tipologie di prodotto sono riportate nelle tabelle 5.2, 5.3 e 5.4 i livelli di concentrazione di attività A_c di Cs-137 rilevati in tutti i campioni analizzati e le località di prelievo.

Tab. 5.2 – Livelli di concentrazione di attività A_c di Cs-137 rilevati nei campioni di castagne analizzati nel corso dell'anno 2013

Codice campione	A_c (Bq/kg)	Località di prelievo
112/RS/13	1.4 ± 0.3	Grottazzolina (AP)
116/RS/13	1.7 ± 0.3	Loreto (AN)

Tab. 5.3 – Livelli di concentrazione di attività A_c di Cs-137 rilevati nei campioni di funghi analizzati nel corso dell'anno 2013

Codice campione	Nome scientifico	A_c (Bq/kg)	Origine Prodotto	Località di prelievo
29/RS/13	Boletus edulis	7 ± 1	Russia	Sefro (MC)
37/RS/13	Agaricus litoralis	< 0.26	Italia (Marche)	Fabriano (AN)
51/RS/13	Agaricus bisporus	< 0.16	Italia (Veneto)	Urbania (PU)
63/RS/13	Leccinum sp.	< 0.20	Italia (Marche)	Mercatello sul Metauro (PU)
73/RS/13	Boletus edulis	21 ± 4	Macedonia	Ancona
85/RS/13	-	6 ± 1	Italia (Marche)	Arquata del Tronto
104/RS/13	Suillus granulatus	0.8 ± 0.2	Italia (Marche)	Genga (AN)
108/RS/13	Suillus granulatus	0.5 ± 0.2	Italia (Marche)	Castelraimondo (MC)
119/RS/13	Boletus	0.9 ± 0.2	Turchia	Ancona



Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Tab. 5.4 – Livelli di concentrazione di attività A_c di Cs-137 rilevati nei campioni di carne di cinghiale analizzati nel corso dell'anno 2013

Codice campione	A_c (Bq/kg)	Località di prelievo
22/RS/13	0.4 ± 0.1	Sassoferrato (AN)
30/RS/13	< 0.14	Castelfidardo (AN)
38/RS/13	< 0.15	Acquasanta Terme (AP)
39/RS/13	0.4 ± 0.1	Macerata
52/RS/13	< 0.22	Acquasanta Terme (AP)
78/RS/13	< 0.17	Castelfidardo (AN)
80/RS/13	< 0.15	Ortezzano (FM)
93/RS/13	2.5 ± 0.4	Ortezzano (FM)
98/RS/13	< 0.16	Sassoferrato (AN)
115/RS/13	2.9 ± 1.1	Sarnano (MC)
118/RS/13	< 0.16	Castelcolonna (AN)

Come si può vedere dalla tab. 5.4, i livelli di concentrazione di attività di Cs-137 nei campioni di carne di cinghiale prelevati nel territorio della regione Marche sono quasi sempre inferiori alla Minima Attività Rivelabile e nei pochi casi in cui il livello è superiore alla sensibilità strumentale, i valori sono compresi tra 0.4 ± 0.1 Bq/kg e 2.9 ± 1.1 Bq/kg, valori estremamente bassi se paragonati al livello di riferimento di 600 Bq/kg previsto dalla normativa europea.

Tali dati forniscono una indicazione indiretta che la situazione di contaminazione radioattiva ambientale da Cs-137 nei territori della Regione Marche, dovuto al fallout radioattivo a seguito dell'incidente nucleare di Chernobyl nel 1986, è trascurabile rispetto ad altri territori italiani, come per esempio la Valsesia in Piemonte, dove nel corso del 2013 sono stati rilevati elevati livelli di concentrazione di attività di Cs-137 (fino a 5000 Bq/kg) nella lingua e nel diaframma di cinghiali abbattuti nella zona.

6. RADON

Il radon è un gas radioattivo presente nel terreno ed in alcuni materiali da costruzione che è stato classificato sin dal 1988 dall'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità tra gli agenti cancerogeni del gruppo 1 (agenti di accertata cancerogenicità per l'uomo), sulla base di indagini epidemiologiche su coorti di minatori che lavoravano nelle miniere sotterranee. Tale classificazione è stata poi riconfermata in una successiva analisi svolta nel 2001.

L'esposizione della popolazione al radon presente nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro rappresenta uno dei principali fattori di rischio di tumore polmonare, dopo il fumo di sigaretta.

Il numero di casi di tumore al polmone attribuibili all'esposizione al radon in Italia è stato valutato dall'Istituto Superiore di Sanità sulla base dei più recenti studi epidemiologici, dei dati di concentrazione di radon rappresentativi dell'esposizione della popolazione italiana nelle abitazioni, e della mortalità per tumore polmonare.

Una prima stima, effettuata nel 2010, dei decessi per tumore polmonare attribuibili al radon in Italia ha fornito i seguenti risultati: circa 3200 casi ogni anno (la stima oscilla da un minimo di circa 1100 a un massimo di circa 5700 in relazione alle incertezze degli studi epidemiologici).

In termini percentuali ciò rappresenta circa il 10% di tutti i decessi per tumore polmonare in Italia. Questa percentuale varia da Regione a Regione: dal 4% (come per esempio nelle Marche) al 16% (come per esempio nel Lazio), in relazione ai livelli medi di concentrazione di radon¹.

La normativa attualmente vigente in Italia, costituita dal Decreto Legislativo n. 230/95 e s.m.i. fissa un limite di concentrazione di attività di gas radon in aria solo per i luoghi di lavoro.

Tale limite inteso come "livello di azione" per eventuali successivi interventi e provvedimenti è posto ad un livello di concentrazione di attività di radon media in un anno pari a 500 Bq/m³ e non deve essere superato nei luoghi di lavoro sotterranei e nelle zone ad alto rischio radon.

Recentemente, e precisamente in data 17/01/2014 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la nuova direttiva europea 2013/59/Euratom del 05/12/2013 in materia di sicurezza per la protezione della salute dei lavoratori e della popolazione dai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti. In tale direttiva, che dovrà essere recepita entro il 06/02/2018 dalla normativa italiana, si prevede all'art. 74, per quanto riguarda l'esposizione al radon negli ambienti chiusi, che gli Stati Membri in sede di recepimento di tale direttiva dovranno stabilire livelli di riferimento della concentrazione di attività media annuale di radon in aria tali da non superare il livello di 300 Bq/m³.

Nelle Marche era stata effettuata, negli anni 1991-1993, dal Centro Regionale di Riferimento per il Controllo della Radioattività Ambientale dell'Area Fisica del S.M.S.P. della U.S.L. n. 12 di Ancona (oggi struttura dell'ARPAM) in collaborazione con l'Assessorato Regionale alla Sanità, una campagna di misura della concentrazione di gas radon nelle abitazioni.

Tale monitoraggio era stata condotto nell'ambito dell'indagine nazionale per la valutazione dell'esposizione media della popolazione italiana alla radioattività naturale nelle abitazioni, promossa dall'ENEA/DISP (poi divenuta ANPA) e dall'Istituto Superiore di Sanità e finanziata dal Ministero della Sanità e dalla stessa ENEA/DISP.

Le misure effettuate nell'indagine del 1991-1993 avevano interessato un campione di 239 abitazioni situate in 12 Comuni delle Marche (Ancona, Castorano, Corridonia, Frontone, Gabicce

¹ cfr. documento "Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni delle Regioni italiane-primo rapporto sintetico (2010)", scaricabile dal sito web dell'Istituto Superiore di Sanità tramite il seguente link <http://www.iss.it/radon/index.php?lang=1&id=168&tipo=25>

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

Mare, Montemarciano, Monte San Giusto, Offida, Pieve Torina, Sassocorvaro, Senigallia, Urbisaglia) che erano stati estratti in maniera casuale, secondo criteri statistici individuati a livello nazionale, dagli Enti Centrali (ANPA e Istituto Superiore di Sanità), organizzatori della campagna nazionale di monitoraggio, ad eccezione di Ancona che è stata scelta in quanto unico comune del territorio regionale con una popolazione superiore a 100000 abitanti.

I risultati di tale indagine avevano evidenziato un valore medio annuo di concentrazione di gas radon nelle abitazioni della Regione Marche monitorate pari a 29 ± 2 Bq/m³ (Becquerel/metro cubo). Tale valore è risultato essere fra i valori più bassi rilevati nelle varie regioni italiane (cfr. fig. 6.1). La media nazionale è risultata pari a 70 ± 1 Bq/m³.

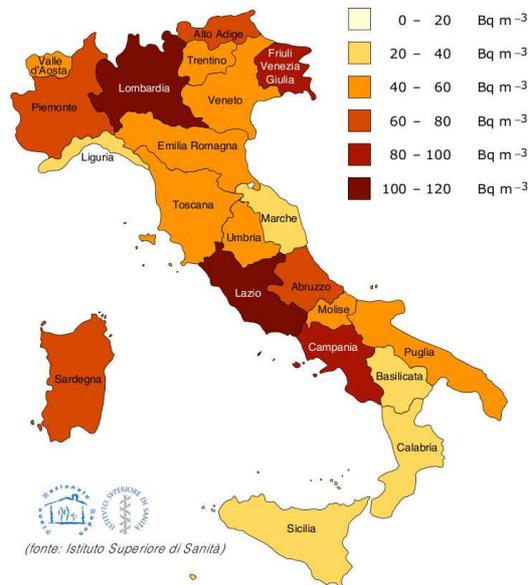


fig. 6.1 - mappa della concentrazione media di radon nelle Regioni italiane stimata dall'Indagine Nazionale 1989-98

Nel corso dell'anno 2013 l'attività di misura della concentrazione di gas radon da parte di questo Servizio ha riguardato solo singole richieste ricevute da privati per l'effettuazione di misure nelle proprie abitazioni.

Le misure sono state effettuate mediante l'impiego di camere a ionizzazione ad elettretti, che sono state esposte al gas radon per 2 periodi consecutivi di 6 mesi ciascuno.

Al termine di ciascun periodo i rivelatori sono stati ritirati ed è stato determinato il livello di concentrazione di gas radon misurato dal rivelatore, nell'arco di tutto il periodo di esposizione.

I livelli medi annui di concentrazione di attività di gas radon indoor misurati risultano compresi tra un minimo di 193 Bq/m³ ed un massimo di 322 Bq/m³.

Questa struttura ha inoltre partecipato all' Interconfronto 2013 per dosimetri radon passivi indetto dall'Ufficio Federale Tedesco di Radioprotezione (Bundesamt für Strahlenschutz – BfS).

Nel suddetto interconfronto sono state utilizzate da questo Servizio camere a ionizzazione ad elettretti mod. E-Perm della ditta Rad Elec, nella configurazione SLT.

I risultati ottenuti sia a basse esposizioni che ad alte esposizioni sono molto buoni e mostrano uno scarto relativo percentuale dei valori di questo laboratorio ARPAM rispetto ai valori di riferimento pari a 11.9% alle basse esposizioni e pari a 5.8% alle alte esposizioni di gas radon.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA
Cod. Fisc./P. IVA 01588450427
TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721
e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it
PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

7. ISPEZIONI E/O MISURE RADIOMETRICHE “IN CAMPO”

Nel corso dell’anno 2013 sono state effettuate anche ispezioni e/o misure radiometriche “in campo”, soprattutto su richiesta di organi di polizia.

Nella tabella 7.1 viene riportato l’elenco delle ispezioni e/o misure radiometriche “in campo” effettuate, con l’indicazione della data, del richiedente e del luogo d’intervento.

Gli interventi hanno riguardato il controllo di containers di rottami metallici o l’ispezione a ditte a cui è stata rilasciata l’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), da parte della Regione Marche.

Tab. 7.1 – Elenco delle ispezioni e/o misure radiometriche “in campo” effettuate nel corso dell’anno 2013

DATA	RICHIEDENTE	LOCALITA' DELL'INTERVENTO
22/02/13	Guardia di Finanza di Ancona	Serra S. Quirico (AN)
22/04/13	Guardia di Finanza di Ancona	Serra S. Quirico (AN)
07/05/13	Guardia di Finanza di Ancona	Serra S. Quirico (AN)
21/05/13	Guardia di Finanza di Ancona	Serra S. Quirico (AN)
26/07/13	Dipartimento Prov.le di Pesaro dell'ARPAM	Fano (PU)
05/11/13	Gruppo AIA del Servizio Impiantistica Regionale dell'ARPAM	Falconara M. (AN)

8. ATTIVITA' DI SUPPORTO TECNICO ALLE PREFETTURE E ALLA REGIONE

L’attività di supporto tecnico dell’ARPAM nei confronti delle Prefetture, tramite l’utilizzo dei Servizi Radiazioni/Rumore dei suoi Dipartimenti Provinciali, si svolge principalmente nell’esame e nella valutazione delle istanze per il rilascio del nulla osta all’impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti per scopi non medici, ai sensi dell’art. 29 del Decreto Lgs.vo n. 230/95 e s.m.i.

Inoltre personale laureato in fisica, appartenente ai singoli Dipartimenti Provinciali dell’ARPAM e appositamente nominato dalla Direzione Generale, è stato chiamato a far parte delle “Commissioni provinciali per la protezione sanitaria della popolazione contro i rischi da radiazioni ionizzanti”, istituite ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale Marche n. 1709 del 25/09/2002, allo scopo di fornire alla Regione Marche il supporto tecnico relativo alle istanze di nulla osta all’impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti per scopi medici, presentate ai sensi dell’art. 29 del Decreto Lgs.vo n. 230/95 e s.m.i.

Il numero totale di pareri per radiazioni ionizzanti rilasciati dal personale di questa U.O. Radioattività Ambientale alle Prefetture della Regione Marche e alle Commissioni provinciali di Ancona e di Macerata per la protezione sanitaria della popolazione contro i rischi da radiazioni ionizzanti, nel corso dell’anno 2013, è risultato pari a 14.

Dipartimento Provinciale di Ancona – Servizio Radiazioni/Rumore

Via Cristoforo Colombo, 106 – 60127 ANCONA

Cod. Fisc./P. IVA 01588450427

TEL. 071/28732.729 /28 - FAX 071/28732.721

e-mail: radiazioni.rumorean@ambiente.marche.it

PEC: arpam.dipartimentoancona@emarche.it

9. CONCLUSIONI

Da quanto sopra riportato si possono trarre le seguenti conclusioni, in merito all'attività di controllo della radioattività ambientale effettuata da questo Servizio nel corso dell'anno 2013 nella Regione Marche:

- 1) i livelli di radioattività ambientale presenti nei campioni ambientali e alimentari prelevati nel territorio della Regione Marche sono risultati inferiori ai limiti di concentrazione di attività, fissati dalla normativa italiana o dal regolamento europeo (CE) n. 733/2008 e s.m.i.
- 2) I valori medi annui di concentrazione di gas radon misurati nelle abitazioni sono risultati, tranne in un caso, inferiori al livello di riferimento 300 Bq/m^3 previsto dalla nuova Direttiva Europea 2013/59/Euratom del 05/12/2013, che dovrà essere recepita dalla normativa italiana entro il 06/02/2018.
- 3) Gli interventi con misure radiometriche in campo non hanno evidenziato situazioni di contaminazioni radioattive o presenza di sorgenti radioattive.