

Capitolo 14












RADIAZIONI IONIZZANTI

CAPITOLO 14

SEZIONE 14.1.

RADIAZIONI IONIZZANTI

QUADRO SINOTTICO DEGLI INDICATORI

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
100	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico		➔
101	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche (<i>fall out</i>)		➔
102	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nel latte		➔
103	S	Concentrazione di attività di radioisotopi negli alimenti (carne, grano, pasta etc)		➔
104	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle piante vascolari (lattuga, spinaci)		➔
105	S	Concentrazione di attività di radioisotopi in funghi/macromiceti		➔
106	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nei molluschi		➔
107	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle acque di scarico degli ospedali		➔
108	R	Numero di campioni analizzati		➔

Le radiazioni ionizzanti sono costituite da particelle e/o energia di origine naturale o artificiale in grado di modificare la struttura della materia con la quale interagiscono, arrivando a ionizzare gli atomi, cioè a strappar loro gli elettroni. Si usa distinguere tra radiazioni direttamente ionizzanti e radiazioni indirettamente ionizzanti; al primo gruppo appartengono le particelle cariche (elettroni, particelle alfa etc.), mentre sono indirettamente ionizzanti i fotoni (raggi X e raggi gamma), i neutroni etc. Nel caso dei tessuti biologici l'interazione ionizzante può causare un danneggiamento delle cellule; in alcuni casi, in funzione anche dell'entità e della durata dell'esposizione, le cellule interessate possono risultare compromesse e possono verificarsi effetti sanitari sugli individui esposti.

Il quadro normativo di riferimento (D.Lgs. 230/95 e successivi decreti: D.Lgs. 241 del 26/05/00, D.Lgs. 257 del 09/05/01) evidenzia alcune problematiche come potenziali fonti di esposizione per la popolazione e per i lavoratori. Tra queste, particolare rilevanza ha l'esposizione a radiazioni di origine naturale (in particolare radon e attività con materiali radioattivi di origine naturale - NORM). La legge assegna compiti e doveri agli esercenti delle attività soggette al campo di applicazione, ma anche alle istituzioni locali (Regioni e Province autonome) e nazionali (Enti e Ministeri).

Molti degli aspetti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti riguardano, inoltre, particolari e ristretti gruppi della popolazione, ad esempio nelle immediate vicinanze di impianti o determinati luoghi di lavoro o, ancora, specifiche attività; tali peculiarità richiedono interventi e monitoraggi studiati caso per caso.

Per quanto concerne le attività di controllo a livello regionale, il Settore Fisico Ambientale del Dipartimento Provinciale di Pescara, nella veste di Centro Regionale di Riferimento per la Radioattività Ambientale, coadiuvato se necessario dal personale degli altri Dipartimenti Provinciali, è responsabile dei rilievi di radioattività ambientale in tutto il territorio della Regione con le apparecchiature fornite dal Ministero della Sanità; in particolare, effettua i controlli di radioattività sui rottami ferrosi

o altro materiale trasportato dalle navi in arrivo nei porti della Regione, espleta le attività autorizzative per impianti radiologici e per impianti dove vengono impiegate sorgenti radioattive, assicurando gli eventuali controlli di competenza sui medesimi impianti.

LE DETERMINANTI, LE PRESSIONI

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere distinte in naturali e artificiali. In assenza di specifici eventi (esplosioni nucleari o incidenti) la maggior parte dell'esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti è di origine naturale, legata principalmente ai prodotti di decadimento del radon, ai raggi cosmici e alla radiazione terrestre. Tra le esposizioni dovute a sorgenti artificiali, la principale è legata alla diagnostica medica. Un caso particolare riguarda le attività lavorative con uso-stoccaggio di materiali, o produzione di residui, contenenti radionuclidi naturali (NORM) che possono comportare una non trascurabile esposizione a radiazioni (sempre di origine naturale) dei lavoratori e della popolazione.

In Abruzzo non ci sono impianti legati alla produzione/stoccaggio di combustibili nucleari o allo smaltimento dei rifiuti nucleari, mentre vi sono strutture sanitarie e istituti di ricerca che impiegano sorgenti e sostanze radioattive. Altri fattori determinanti possono essere rappresentati da tutte quelle installazioni (discariche di rifiuti, depositi di materie fissili speciali, porti) destinate a detenere a tempo determinato o indeterminato quantitativi di materiale radioattivo, nonché le centrali termoelettriche a combustibile fissile solido e gli impianti per il trattamento di rottami metallici e rifiuti in generale.

Sugli indicatori di fattori determinanti e di pressione (attinenti, questi ultimi, alle azioni prodotte dai tali fattori sull'ambiente circostante) non si dispone, allo stato attuale, di dati a livello regionale.

LO STATO, GLI IMPATTI

Gli indicatori di stato sono forniti dall'attività di monitoraggio espletata, sul territorio abruzzese, dal Centro di Riferimento Regionale per la Radioattività attivo presso il Dipartimento provinciale di Pescara dell'ARTA Abruzzo e

dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale "G. Caporale" di Teramo.

I dati presentati nelle schede di ciascun indicatore si riferiscono alla concentrazione di attività (per unità di volume, massa o superficie) misurata, mediante spettrometria gamma e relativamente ai principali radionuclidi (sia naturali che artificiali), nelle seguenti matrici ambientali e alimentari:

- ✓ particolato atmosferico
- ✓ deposizioni umide e secche
- ✓ acque di scarico degli ospedali
- ✓ latte
- ✓ alimenti vari: carne, grano, pasta etc.
- ✓ bioaccumulatori: piante vascolari, funghi, molluschi

I bioaccumulatori consentono di quantificare le alterazioni spazio-temporali nell'ambiente attraverso lo studio dei fenomeni di accumulo di sostanze inquinanti radioattive in alcuni organismi viventi. Le piante vascolari (lattuga, spinaci etc.) possono accumulare radionuclidi nei loro tessuti, sono il primo anello di catene alimentari che possono portare a contaminazione nei tessuti animali (anche dell'uomo) e sono state utilizzate come indicatori del grado di contaminazione radioattiva di alcune aree. Per quel che riguarda i funghi, la loro capacità di concentrare radionuclidi, selettivamente ed in grandi quantità, fu messa in evidenza negli anni '60; ricerche in questo ambito hanno avuto notevole impulso dopo l'incidente di Chernobyl. I molluschi, infine, sono probabilmente gli indicatori migliori per l'ambiente marino.

I livelli di radioattività di origine artificiale risultano molto spesso inferiori ai limiti di sensibilità della strumentazione. Tracce di Cs-137, residuo dell'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl nel 1986, si trovano ancora nelle deposizioni al suolo, in bioindicatori quali mol-

luschi e funghi e, occasionalmente, in alcuni alimenti.

Gli indicatori di impatto quantificano il livello di degrado apportato dall'alterazione dello stato ambientale sulla qualità della vita, nonché le conseguenze sul piano sanitario. Un indicatore di impatto può essere rappresentato dal numero di persone esposte alle radiazioni ionizzanti. Le vie più significative di irradiazione sono l'ingestione di cibi contaminati, l'inalazione e l'irradiazione esterna. A tale proposito esistono grandezze protezionistiche relative alla popolazione quali la *dose efficace collettiva*. Tali grandezze rappresentano essenzialmente la somma delle dosi ricevute dagli individui del gruppo di popolazione preso in esame e descrivono, pertanto, l'entità dell'impatto di una determinata alterazione ambientale sull'uomo. Su tale indicatore non si dispone, allo stato attuale, di dati a livello regionale.

LE RISPOSTE

Per far fronte agli impatti vengono elaborate le risposte, ovvero azioni da intraprendere a livello tecnico-amministrativo volte al miglioramento delle condizioni di vita, sia attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie (azione sui determinanti) sia attraverso il controllo del rispetto di limiti imposti dalle normative (limitazione delle pressioni).

Nella rassegna di indicatori proposta da APAT per le radiazioni ionizzanti non figurano indicatori di risposta ben definiti e strutturati; si fa cenno, comunque, alla utilizzabilità in tal senso delle attività di monitoraggio e di normazione tecnica strettamente inerenti la tematica. L'indicatore da noi proposto (scheda n. 112) è connesso alla quantificazione dell'attività di monitoraggio svolta presso i centri regionali deputati allo scopo (ARTA Abruzzo Dipartimento di Pescara – Centro di Riferimento Regionale per la Radioattività Ambientale e Istituto Zooprofilattico – "G. Caporale" di Teramo).

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
100	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico		➔
		Fonte	Copertura spaziale	Copertura temporale
		ARTA Abruzzo	Puntuale (Pescara)	2003 - 2004

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nel particolato atmosferico, campionato su filtri e sottoposto ad analisi in spettrometria gamma. Il punto di prelievo è presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara (lat. 42°27'45", lon. 14°13'06", alt. 14 m s.l.m.).

SCOPO

Quantificare l'eventuale presenza anomala di radionuclidi di origine artificiale (Cs-137),

collegabile al rilascio, pianificato o accidentale, in atmosfera, in relazione all'impiego di materiale radioattivo.

Monitoraggio del livello di alterazione ambientale dei radionuclidi di origine naturale (Be-7, K-40, Ra-226).

UNITÀ di MISURA

Bq/m³

Periodicità di campionamento ed analisi prevista: giornaliera con prelievo continuo nelle 24 ore.

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/m ³) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2003	n. totale dati	271	271	271	271
	n. dati > MDA	161	1	35	12
	media	6,4E-03	4,8E-04	1,6E-02	9,9E-03
	scarto tipo	3,3E-03	2,6E-04	8,3E-03	5,2E-03
2004	n. totale dati	248	248	248	248
	n. dati > MDA	138	0	19	9
	media	5,9E-03	4,9E-04	1,4E-02	9,3E-03
	scarto tipo	3,3E-03	3,1E-04	1,6E-02	6,1E-03

Tab. 14.1 Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico - Fonte: ARTA Abruzzo

Nota: per questo come per tutti gli altri indicatori del capitolo, si tenga presente che, nel calcolare medie e scarti tipo, i dati inferiori

alla minima attività misurabile (**MDA**) sono stati assunti pari al valore della MDA stessa.

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
101	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche (<i>fall out</i>)	😊	➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Puntuale (Pescara)	2003 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nelle deposizioni al suolo (sia umide che secche) a seguito di precipitazioni, campionate e sottoposte ad analisi mediante spettrometria gamma. Il punto di prelievo è presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara.

SCOPO

Monitoraggio del livello di alterazione ambientale dei radionuclidi di origine naturale (Be-7, K-40, Ra-226) ed artificiale (Cs-137).

UNITÀ di MISURA

Bq/m²

Periodicità di campionamento e analisi prevista: mensile

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/m ²) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2003	n. totale dati	11	11	11	11
	n. dati > MDA	11	7	9	0
	media	50	0,099	4,0	1,3
	scarto tipo	16	0,047	2,5	0,4
2004	n. totale dati	12	12	12	12
	n. dati > MDA	12	1	6	0
	media	120	0,16	6,0	3,1
	scarto tipo	100	0,086	2,8	1,8

Tab. 14.2 Concentrazione di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche. Fonte: ARTA Abruzzo

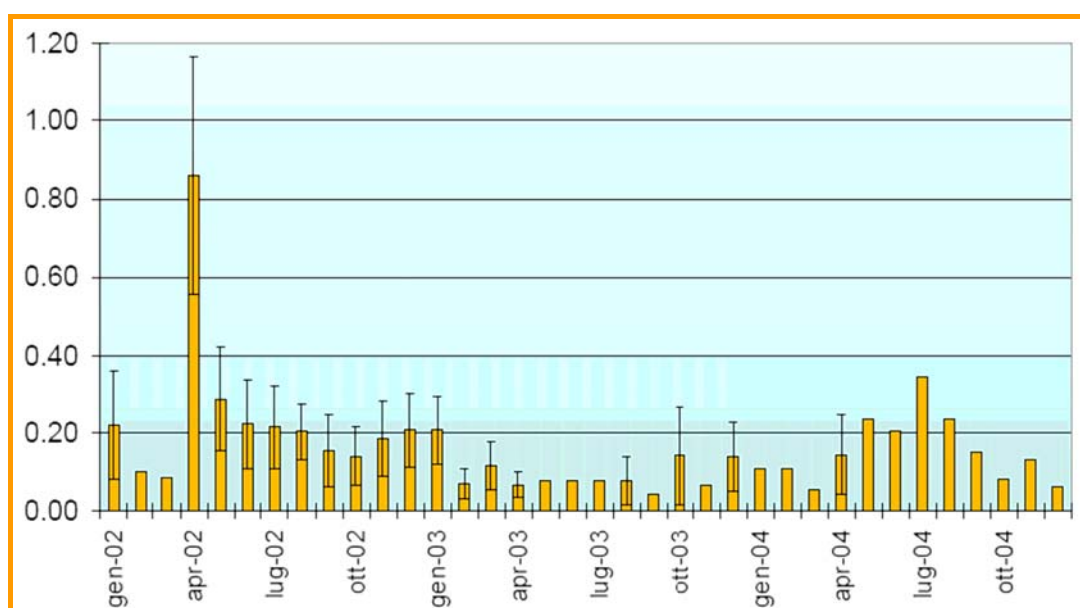


Fig. 14.1 Andamento mensile della concentrazione di attività di Cs-137 (Bq/m²) nelle deposizioni umide e secche, rilevata a Pescara nel triennio 2002-2004. Le barre verticali nere rappresentano l'incertezza associata ai valori; nei casi in cui sono assenti, il valore riportato in istogramma è quello della MDA. Fonte: ARTA Abruzzo

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
102	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nel latte		➔
		Fonte	Copertura spaziale	Copertura temporale
		ARTA Abruzzo	Puntuale	2003 - 2004

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi (provenienti dal *fall out*) nel latte, punto terminale della catena alimentare, campionato e sottoposto ad analisi mediante spettrometria gamma. I punti di prelievo sono dislocati sul territorio regionale, l'analisi è svolta presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara.

SCOPO

Monitoraggio della presenza di radioisotopi artificiali negli alimenti e conseguente livello di alterazione ambientale.


UNITÀ di MISURA

Bq/l

Periodicità di campionamento ed analisi prevista: mensile

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/l) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2003	n. totale dati	5	5	5	5
	n. dati > MDA	0	0	5	1
	media	0,60	0,082	37	2,1
	scarto tipo	0,23	0,026	9,6	0,88
2004	n. totale dati	7	7	7	7
	n. dati > MDA	0	0	7	0
	media	0,92	0,126	45	2,7
	scarto tipo	0,66	0,083	19	1,9

Tab. 14.3 Concentrazione di attività di radioisotopi nel latte - Fonte: ARTA Abruzzo

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
103	S	Concentrazione di attività di radioisotopi negli alimenti (carne, grano, pasta etc)		→
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo, IST. Zooprofilattico – “G. Caporale” - Teramo		Puntuale	2003, 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'assunzione di cibo rappresenta una possibile via di introduzione di radioisotopi nell'organismo. I radionuclidi possono concentrarsi in determinati tessuti od organi (tropismo), causando l'irraggiamento degli stessi a seguito del decadimento radioattivo.

Gli alimenti, di varia tipologia, sono sottoposti. I punti di prelievo degli alimenti sono dislocati sul territorio regionale, l'analisi in spettrometria

gamma è svolta presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara.

SCOPO

Monitoraggio della presenza di radioisotopi artificiali negli alimenti e del conseguente livello di alterazione ambientale.

UNITÀ di MISURA

Bq/kg

Periodicità di campionamento e analisi prevista: mensile (grano duro e tenero), trimestrale (pasta, carne bovina), semestrale (carne suina/pollame)

Anno 2003


Matrice	n. campioni analizzati	Valori medi di attività (Bq/kg) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
Carne suina	4	0,772 (0)	0,0868 (0)	46 (4)	2,11 (1)
Grano tenero	6	0,73 (0)	0,093 (1)	74 (6)	2,2 (1)
Caffè tostato e macinato	1	1,5 (0)	0,2 (0)	44 (1)	3,7 (0)

Tab. 14.4 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi negli alimenti (2003); tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA. Fonte: ARTA Abruzzo

Anno 2004

Matrice	n. campioni analizzati	Valori medi di attività (Bq/kg) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
Carne bovina	11	1,07 (0)	0,142 (0)	77,2 (10)	3,75 (0)
Carne suina	7	1,02 (0)	0,129 (0)	76,0 (7)	2,94 (0)
Carne di pollame	4	0,984 (0)	0,112 (2)	97,6 (4)	3,05 (0)
Frutta fresca	8	0,930 (2)	0,103 (1)	42,9 (8)	6,81 (0)
Patate	1	0,800 (0)	0,100 (0)	138 (1)	3,10 (0)
Grano duro	2	0,855 (0)	0,115 (0)	139 (2)	3,65 (0)
Grano tenero	3	0,883 (0)	0,121 (0)	116 (3)	3,16 (0)
Pastina per neonati	1	0,830 (0)	0,120 (0)	41,0 (1)	4,10 (0)

Tab. 14.5 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi negli alimenti (2004); tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA.
Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
104	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle piante vascolari (lattuga, spinaci etc)		➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo, IST. Zooprofilattico – “G. Caporale” - Teramo		Puntuale	2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nelle piante vascolari (vegetali a foglia larga, ad es. lattuga e spinacio), primo anello di catene alimentari che possono portare a contaminazione nei tessuti animali (anche dell'uomo), campionate e sottoposto ad analisi in spettrometria gamma. I punti di prelievo sono dislocati sul territorio regionale, le analisi sono svolte presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara o presso l'Istituto Zooprofilattico di Teramo.

SCOPO

Fornire informazioni qualitative ad ampio spettro per lo studio ed il controllo dell'inquinamento radioattivo conseguente ad emissioni in atmosfera sia per esplosioni nucleari che per incidenti ad impianti nucleari.

UNITÀ di MISURA


Bq/kg

Periodicità di campionamento e analisi prevista: stagionale

Anno	parametro	Media concentrazione di attività (Bq/kg) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2004	n. totale dati	2	2	2	2
	n. dati > MDA	0	0	2	0
	media	1,42	0,125	127	3,80
	scarto tipo	0,33	0,0071	22	0,035

Tab. 14.6 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi nelle piante vascolari; tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA.

Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
105	S	Concentrazione di attività di radioisotopi in funghi/macromiceti		→
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo, IST. Zooprofilattico – “G. Caporale” - Teramo		Puntuale	2003, 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nei funghi, bioindicatore di cui è nota la capacità di concentrare selettivamente ed in grandi quantità radionuclidi, campionati e sottoposto ad analisi in spettrometria gamma. I punti di prelievo sono dislocati sul territorio regionale, le analisi sono svolte presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara o presso l'Istituto Zooprofilattico di Teramo.

SCOPO

Quantificare l'eventuale presenza anomala di radionuclidi di origine artificiale, collegabile ad eventuali incidenti nucleari, e monitorare l'attività dei principali radionuclidi di origine naturale. Può fornire una mappatura delle deposizioni atmosferiche di radionuclidi, individuando le principali aree a rischio conseguenti ad emissioni puntuali o diffuse, sia in situazioni routinarie che incidentali.

UNITÀ di MISURA

Bq/kg

Periodicità di campionamento e analisi prevista: trimestrale

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/kg) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2003	n. totale dati	1	1	1	1
	n. dati > MDA	1	1	1	0
	media	2,1	3,3	62,6	1,3
	scarto tipo
2004	n. totale dati	3	3	3	3
	n. dati > MDA	1	2	3	0
	media	3,7	6,1	118	6,0
	scarto tipo	3,9	7,6	33	2,1

Tab. 14.7 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi in funghi/macromiceti; tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA.

Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
106	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nei molluschi	😊	➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo, IST. Zooprofilattico – “G. Caporale” - Teramo		Puntuale	2003 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nei molluschi, probabilmente i migliori bioindicatori per l'ambiente marino, campionati e sottoposti ad analisi in spettrometria gamma. I punti di prelievo sono dislocati nelle acque del mare Adriatico prospicienti la costa Abruzzese, L'analisi è svolta presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara o presso l'Istituto Zooprofilattico di Teramo.

SCOPO

Fornire informazioni quantitative ad ampio spettro per lo studio ed il controllo dell'inquinamento radioattivo dei corsi d'acqua superficiali e di acque marine conseguenti ad emissioni sia in situazioni routinarie che incidentali.

UNITÀ di MISURA

Bq/kg

Periodicità di campionamento e analisi prevista: semestrale

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/kg) per radionuclide			
		Be-7	Cs-137	K-40	Ra-226
2003	n. totale dati	2	2	2	2
	n. dati > MDA	2	0	2	0
	media	2,6	0,078	62,5	3,05
	scarto tipo	2,1	0,056	57	0,61
2004	n. totale dati	3	3	3	3
	n. dati > MDA	1	1	3	0
	media	1,7	0,136	58	3,7
	scarto tipo	1,2	0,049	15	2,0

Tab. 14.8 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi nei molluschi; tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA. Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

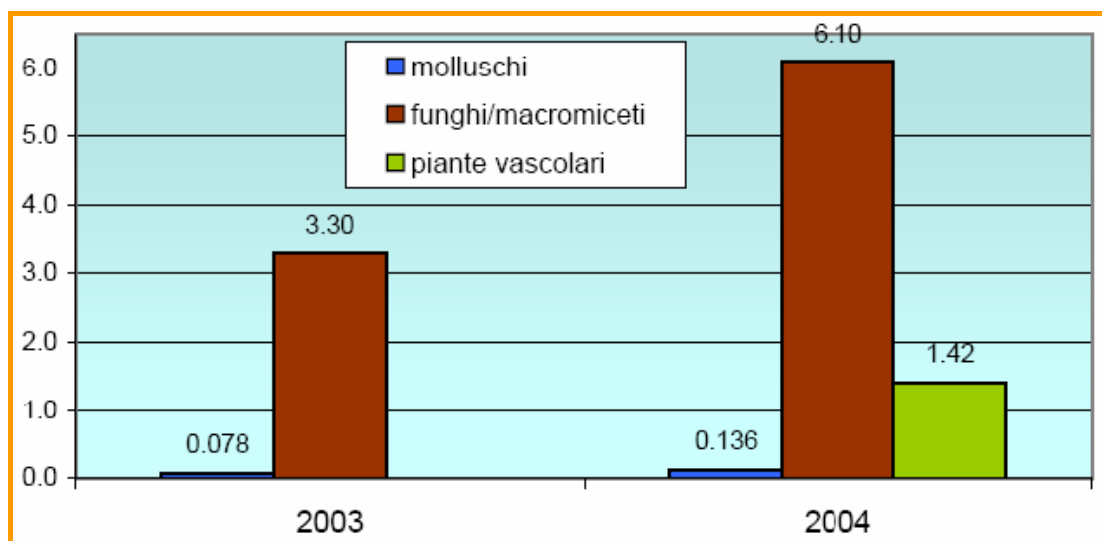



Fig. 14.2 Media annua della concentrazione di attività di Cs-137 (Bq/m³) in alcuni bioaccumulatori, rilevata in campioni prelevati sul territorio regionale o nelle acque marine di pertinenza. Fonte: ARTA Abruzzo

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
107	S	Concentrazione di attività di radioisotopi nelle acque di scarico degli ospedali		➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo		Puntuale (ospedali regione)	2003 - 2004	

DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica la presenza di radionuclidi nelle acque di scarico degli ospedali della regione. L'analisi dei campioni è svolta presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara.

SCOPO

Quantificare la concentrazione dei radionuclidi utilizzati nella terapia medica basata sulle radiazioni ionizzanti, dispersi in ambiente attraverso le acque di scarico degli ospedali.

UNITÀ di MISURA

Bq/l

Anno	parametro	concentrazione di attività (Bq/l) per radionuclide	
		J-131	Tc-99
2003	n. totale dati	50	50
	n. dati > MDA	2	7
	media	0,19	2,7
	scarto tipo	0,13	11
2004	n. totale dati	48	48
	n. dati > MDA	0	2
	media	0,23	0,43
	scarto tipo	0,15	0,62

Tab. 14.9 Valori medi di concentrazione di attività di radioisotopi nelle acque di scarico degli ospedali; tra parentesi il numero di campioni il cui valore è risultato maggiore della MDA.

Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

N.	MC	Descrizione	Stato	Tendenza
108	R	Numero complessivo di campioni analizzati	☹	➔
Fonte		Copertura spaziale	Copertura temporale	
ARTA Abruzzo, IST. Zooprofilattico "G. Caporale" - Teramo		Puntuale	2003 - 2004	

DESCRIZIONE E SCOPO DELL'INDICATORE

L'indicatore quantifica l'attività di monitoraggio della radioattività ambientale, attra-

verso il numero complessivo di campioni analizzati.

UNITÀ di MISURA

n. di campioni/anno per singola matrice

matrice	2003	2004
particolato atmosferico	271	247
deposizioni umide e secche (<i>fall out</i>)	11	12
latte	5	7
alimenti (carne, pasta, frutta etc)	11	33
piante vascolari (lattuga, spinaci)	0	2
molluschi	2	3
funghi	1	3
acque di scarico degli ospedali	50	48
materiale ferroso	0	1
pacchetto filtri mese	11	12
<i>totale</i>	362	368

Tab. 14.10 Numero complessivo di campioni analizzati, distinti per matrice.

Fonte: ARTA Abruzzo/Ist. Zooprofilattico di Teramo.

APAT, RTI CTN AGE, "Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale", 4/2000

D.Lgs. n° 230 del 17/03/1995, "Attuazione delle Direttive Euratom 80/386, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti"

D.Lgs. n° 241 del 26/05/2000, "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di prote-

zione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"

D.Lgs. n. 257 del 09/05/2001, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241, recante attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"