

RAPPORTO ARPAV:

RETE RESORAD - DATI DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL VENETO - ANNO 2015

27/09/2016	0	Servizio Osservatorio Agenti Fisici – DT
DATA	REVISIONE	REDAZIONE

• PREMESSA

Il controllo della radioattività ambientale in Italia è assolto su scala locale dalle reti regionali di rilevamento (D. Lgs. 230/95) afferenti alle Regioni. La rete del Veneto, istituita nel 1988 (D.G.R. n. 5667 del 6/9/88) e trasferita all'ARPAV all'atto della sua istituzione, è coordinata dal SOAF (Servizio Osservatorio Agenti Fisici) della Direzione Tecnica ed opera tramite il CRR di Verona in collaborazione con le strutture territoriali competenti (appartenenti ai dipartimenti provinciali dell'ARPAV). Ad oggi sono operativi per analisi con strumentazione per misure di spettrometria gamma i laboratori di Verona, Padova, Vicenza e Belluno. Ciascun laboratorio ha un proprio sistema di spettrometria gamma sottoposto a periodiche calibrazioni per quanto attiene alle più frequenti geometrie e densità di misura ed esegue le analisi sui campioni raccolti nella propria provincia (le province di Rovigo, Venezia e Treviso si appoggiano per le misure agli altri laboratori). Inoltre, in questi anni è stato avviato presso alcune sedi un processo di specializzazione dei laboratori relativo a specifiche metodiche analitiche: misure di spettrometria gamma con arricchimento del campione su resine a scambio ionico presso il laboratorio di Padova, misure con scintillatore liquido per analisi di trizio presso il laboratorio di Vicenza e misure di alfa e beta totale tramite scintillazione liquida presso il laboratorio di Verona.

La finalità dei rilevamenti effettuati dalla rete regionale, documentati in questo rapporto, è quella di osservare l'andamento temporale e la distribuzione spaziale della contaminazione da eventi generali di ricaduta radioattiva (tipicamente incidenti ad impianti nucleari transfrontalieri, come Chernobyl, Fukushima,..).

I radionuclidi che vengono riportati nelle schede allegate sono il Cs-137 (di origine artificiale caratterizzato da un tempo di dimezzamento di circa 30 anni), il K-40 e per i vegetali il Be-7 (questi ultimi sono radionuclidi di origine naturale e sono riportati a titolo di indicatore e non di contaminante). Tutti i restanti radionuclidi artificiali gamma-emittenti sono risultati inferiori al limite di rivelabilità delle metodiche.

Le concentrazioni d'attività sono riferite alla data del campionamento (prelievi puntuali) o alla data centrale del campionamento (prelievi continuativi).

Per i criteri di campionamento ed analisi ci si è attenuti ai protocolli stesi dall'apposito gruppo di lavoro nazionale coordinato da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). I rilevamenti sono eseguiti ai sensi di un programma annuale condiviso dai vari soggetti istituzionali interessati. In tale programma si accolgono sostanzialmente le richieste sul controllo degli alimenti avanzate dal Ministero della Sanità nel 1998 (nota DPV.U07/3.1.CE/1588/1463 del 1.9.98) e confermate nel 1999 (nota DPV.U07/3.1.CE.1998/1528 del 15.10.99).

Accanto alla finalità summenzionata nel corso degli ultimi anni sono stati sviluppati inoltre controlli sistematici sui radionuclidi da fallout e di origine sanitaria nei (principali) depuratori urbani.

• CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI

Le matrici oggetto di controllo vengono riportate nella tabella che segue, insieme ad alcune note relative ai prelievi.

Matrice	Periodicità di campionamento	Tipologia del punto prelievo
Latte vaccino pastorizzato fresco	Mensile	Stabilimento riconosciuto ai sensi del reg. (CE) n. 853/2004 (Centrale del Latte) o Azienda con produzione rilevante a livello provinciale
Latte UHT	Mensile	Centrale del latte
Carne bovina	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Carne suina	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Pollame	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Frutta e verdura (fresche)	Annuale	Mercato ortofrutticolo o Zona di produzione rilevante
Cereali	Annuale	Consorzio agrario o Zona di produzione importante
Derivati dei cereali	Semestrale	Mulino o Centro di distribuzione
Preparazioni a base di frutta (confetture)	Semestrale	Stabilimento di produzione o distribuzione dell'Altopiano di Asiago
Prodotti alveare	Semestrale	Stabilimento di produzione o distribuzione dell'Altopiano di Asiago
Pesce di acqua dolce	Semestrale	Azienda di acquacoltura
Pesce di mare	Semestrale	Mercato Ittico o stabilimento riconosciuto
Molluschi	Semestrale	Mercato Ittico o stabilimento riconosciuto

I prelievi ordinari sono stati effettuati dai servizi territoriali delle Aziende ULSS (Unità Locali Socio-Sanitarie) competenti.

Le analisi sono state condotte dai laboratori ARPAV competenti per territorio, eliminando in fase di preparazione dei campioni ove necessario la parte non edule e in modo da estrarne un quantitativo il più possibile omogeneo rappresentativo delle varie componenti (eventuali trattamenti di sezionamento manuale, sminuzzamento, sgusciatura (per i molluschi)).

Le concentrazioni d'attività sono riferite al prodotto fresco (pronto per il consumo).

In alcuni casi il dato radiometrico associato ad una matrice proviene dalla media di determinazioni eseguite su vari campioni: nel mediare si è utilizzato il criterio di considerare superiori ai limiti di rivelabilità tutti i dati derivanti da medie su valori, il 50 % (almeno) dei quali fosse superiore alle rispettive minime attività rilevabili (MDA).

Le matrici considerate sono quelle per le quali il Veneto produce (tratta) grossi quantitativi su scala nazionale integrate da quelle di rilievo mancanti che costituiscono la dieta media italiana. Le province selezionate per i controlli sono quelle che, per le singole matrici, producono, trattano o distribuiscono maggiori quantitativi.

I risultati per le diverse matrici di tipo alimentare sono mostrati in tabb. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

• CONTAMINAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI

Le matrici a cui si riferiscono i dati di questa sezione sono: indicatori marini (molluschi prelevati presso le stazioni in mare, macroalghe, sedimenti), indicatori fluviali (acque superficiali, sedimenti, detrito minerale organico sedimentabile – dmos), indicatori lacustri (acque superficiali e sedimenti), deposizione al suolo - fallout, particolato atmosferico, rateo di dose gamma ambientale, reflui e fanghi di depurazione.

Indicatori marini - Molluschi

Prelevatori

ARPAV – Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari.

Modalità prelievo

I prelievi sono eseguiti in acqua tramite battello.

Punti di prelievo – periodicità

Mare Adriatico. Stazioni della rete ARPAV di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Veneto: n. 10401 Cavallino Treporti (Ve) (45° 27' 14" - 12° 25' 32") e n. 10725 Rosolina (Ro) (45° 04' 38" - 12° 21' 44") – annuale per punto di prelievo.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ eseguite sugli organismi sgusciati.

Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Indicatori marini – Macroalghe

Prelevatori

ARPAV – Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari.

Modalità prelievo

I prelievi sono eseguiti in acqua tramite battello.

Punti di prelievo – periodicità

Mare Adriatico. Stazioni della rete ARPAV di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Veneto: n. 140 Laguna di Venezia (Ve) (45° 17' 10" - 12° 15' 01") e n. 250 Rosolina (Ro) (45° 05' 3 6" - 12° 25' 10") – annuale per punto di prelievo.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Indicatori fluviali - Acque superficiali

Prelevatori

Dipartimenti Provinciali ARPAV di Verona e Rovigo.

Punti di prelievo - periodicità

Corsi d'acqua rappresentativi sul territorio (Fiume Adige e Po) con periodicità semestrale.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica).

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori fluviali - Sedimenti dell'Adige

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo.

Modalità prelievo

I prelievi sono solitamente eseguiti in acqua vicino a riva.

Punti di prelievo - periodicità

Fiume Adige: stazione (45° 03' 44" - 12° 11' 18") località Loreo (Ro) – orientativamente semestrale.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

I sedimenti sono privati della frazione grossolana, > 1 mm. Su un'aliquota viene determinato il rapporto "peso fresco/peso secco" mediante essiccazione in stufa a 105 °C per 24 h.

Sull'altra aliquota viene eseguita una spettrometria γ ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori fluviali – DMOS del Po (Detrito Minerale Organico Sedimentabile)

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo.

Modalità prelievo

Otto coppie di elementi base (costituiti da sacchetti in plastica tagliati) sono allocati sul letto del fiume a circa 1-2 m di profondità, zavorrati e con galleggianti – segnalatori, e ivi lasciati per una settimana.

Punti di prelievo - periodicità

Fiume Po: stazione SIRAV n. 193 (45° 01' 03" - 11° 18' 15") località Castelmassa (Ro) – orientativamente semestrale.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

Setacciatura a 1 mm di diametro della maglia; su un'aliquota viene determinato il rapporto "peso fresco/peso secco" mediante essiccazione in stufa a 105 °C per 48 h e, in seguito a calcinazione in muffola a 500 °C per 24 h, viene valutata la frazione di sostanza organica; su una seconda aliquota viene operata una separazione con setaccio a maglie di diametro di 75 μ m, per la determinazione delle frazioni di sabbia e limo + argilla; sull'ultima aliquota, infine, viene eseguita una spettrometria γ ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori lacustri - Acque superficiali del lago di Garda

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona.

Punti di prelievo - periodicità

Lago di Garda: un punto a scelta tra la stazione SIRAV n. 369 (45° 42' 06" - 10° 43' 30") località Brenzone e la stazione SIRAV n. 371 (45° 32' 33" - 10° 44' 37") località Bardolino – orientativamente semestrale.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica).

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori lacustri - Sedimenti del lago di Garda

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona.

Modalità prelievo

I prelievi sono solitamente eseguiti in acqua tramite battello, utilizzando un verricello per calare il carotatore di sedimento fino sul fondo.

Punti di prelievo - periodicità

Lago di Garda: stazione SIRAV n. 369 (45° 42' 06" - 10° 43' 30") località Brenzone e stazione SIRAV n. 371 (45° 32' 33" - 10° 44' 37") località Bardolino – orientativamente semestrale per punto di prelievo.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

I sedimenti sono privati della frazione grossolana, > 1 mm. Su un'aliquota viene determinato il rapporto "peso fresco/peso secco" mediante essiccazione in stufa a 105 °C per 24 h.

Sull'altra aliquota viene eseguita una spettrometria γ ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Deposizione al suolo - fallout (umida e secca)

Stazione di prelievo - periodicità

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova (coordinate: 45° 24' 13" - 11° 53' 06", altitudine: 15 s.l.m.) con periodicità mensile.

Ente che cura campionamento

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Modalità di campionamento

Raccolta in continuo mensile con n. 2 contenitori in acciaio inox quadrati (altezza: 30 cm, misure 100 x 100 cm) in modo da garantire la superficie totale di raccolta di 2 m² (bocche di raccolta poste a 2 m circa di altezza dal suolo).

Trattamento dei campioni e tecnica analitica

Evaporazione del campione e spettrometria γ sul residuo secco.

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Particolato atmosferico

Il particolato atmosferico è raccolto giornalmente dai Dipartimenti ARPAV di Verona, Belluno e Vicenza. Sono effettuate analisi di spettrometria gamma sui filtri giornalieri e sul pacchetto di filtri mensile.

A) Filtri del CRR di Verona

Stazioni di prelievo - periodicità

Sede del Dipartimento ARPAV di Verona (coordinate: 45° 25' 36" - 10° 59' 31", altitudine: 65 m s.l.m.), con periodicità giornaliera.

Ente che cura campionamento e misure

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Modalità di campionamento

Raccolta giornaliera dei campioni (integrata nei fine-settimana e nelle festività); il prelievo è eseguito mediante aspirazione in continuo su filtro in fibra di vetro di diametro di 15 cm con un flusso di circa 500 l/min. I dati delle misure vengono riferiti a volumi normalizzati a 25° C.

Tecnica analitica

Spettrometria γ ad alta risoluzione con rivelatore HPGe sui campioni giornalieri e sui pacchetti mensili.

B) Filtri della Sezione di Fisica di Belluno

Stazione di prelievo - periodicità

Aeroporto civile di Belluno (coordinate: 46° 09' 55" - 12° 14' 46"; altitudine: 397 m s.l.m.), con periodicità giornaliera.

Ente che cura campionamento e misure

Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno.

Modalità di campionamento

Raccolta giornaliera dei campioni (integrata nei fine-settimana e nelle festività); il prelievo viene eseguito mediante aspirazione in continuo su filtro in fibra di vetro di diametro di 10 cm con un flusso di circa 300 l/min. I dati delle misure vengono riferiti a volumi normalizzati a 25° C.

Tecnica analitica

Spettrometria γ ad alta risoluzione con rivelatore HPGe sui campioni giornalieri e sui pacchetti mensili.

C) Filtri della Sezione di Fisica di Vicenza

Stazione di prelievo - periodicità

Sede del Dipartimento ARPAV di Vicenza (coordinate: 45° 31' 36" - 11° 35' 20" altitudine: 38 m s.l.m.), con periodicità giornaliera.

Ente che cura campionamento e misure

Dipartimento Provinciale ARPAV di Vicenza.

Modalità di campionamento

Raccolta giornaliera dei campioni (integrata nei fine-settimana e nelle festività); il prelievo è eseguito mediante aspirazione in continuo su filtro in fibra di vetro di diametro di 15 cm con un flusso di circa 300 l/min. I dati delle misure vengono riferiti a volumi normalizzati a 25° C.

Tecnica analitica

Spettrometria γ ad alta risoluzione con rivelatore HPGe sui campioni giornalieri e sui pacchetti mensili.

Rateo di dose gamma in aria

Il rateo di dose gamma in aria è monitorato giornalmente mediante strumentazione automatica presso i Dipartimenti di Verona e Belluno.

Stazioni di prelievo - periodicità

Sede del Dipartimento ARPAV di Verona (coordinate: 45° 25' 36" - 10° 59' 31", altitudine: 65 m s.l.m.), con periodicità giornaliera. I prelievi sono eseguiti con stazione di prelievo posta sopra pavimentazione in cemento ad un'altezza di una decina di metri dal piano campagna.

Sede del Dipartimento ARPAV di Belluno (coordinate: 46° 09' 37" - 12° 14' 15", altitudine: 400 m s.l.m.), con periodicità giornaliera. I prelievi sono eseguiti con stazione di prelievo posta sopra pavimentazione in cemento ad un'altezza di una decina di metri dal piano campagna.

Ente che cura campionamento e misure

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona e Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno.

Modalità di campionamento

Misura in continuo con periodo di integrazione di raccolta dati di 15 e 10 minuti, rispettivamente, presso il Dipartimento di Verona e di Belluno.

Reflui e fanghi di depurazione urbani

Stazioni di prelievo - periodicità

Prelievi mensili presso i sistemi di depurazione urbani indicati in tabella.

Prelevatori

ARPAV – Dipartimenti Provinciali competenti per territorio o personale specializzato operante presso gli impianti di depurazione.

Modalità di campionamento

Per i reflui: acqua a valle della depurazione, in ingresso al corpo idrico recettore.

Per i fanghi: fango disidratato a valle dei vari processi di trattamento, pronto per l'eliminazione.

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ eseguite sui campioni tal quali.

Laboratori di misura

Dipartimenti ARPAV di Padova, Verona e Vicenza.

Provincia	Comune	Denominazione Depuratore	Abitanti equivalenti	Struttura competente per il prelievo	Struttura competente per l'analisi
PD	Padova	Cà Nordio	197 000	Dip. PD	Lab. PD
	Camposampiero	Via della Centuriazione	35 000	Dip. PD	Lab. PD
TV	Carbonera	Via Bianchini	40 000	Dip. TV	Lab. VR
	Castelfranco	Salvatronda	32 000	Dip. TV	Lab. VR
VE	Venezia	Campalto	130 000	Dip. VE	Lab. VR
VR	Verona	Acque Veronesi	410 000	Dip. VR	Lab. VR
	Peschiera	Paradiso	330 000	Dip. VR	Lab. VR
VI	Vicenza	Sant'Agostino	100 000	Dip. VI	Lab. VI
	Bassano del Grappa	Via Prè	96 000	Dip. VI	Lab. VI
	Thiene	Via Santo	127 000	Dip. VI	Lab. VI

Tabella – Elenco dei depuratori oggetto di prelievi e analisi di radioattività nel 2015.

I risultati per i diversi tipi di matrici ambientali sono mostrati in tabb. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

- **RIEPILOGO**

In tab. 23 sono indicati i valori medi annuali regionali per tutte le matrici i cui singoli dati analitici sono stati presentati nelle tabb. 1-22; i dati si riferiscono al solo radionuclide Cs-137, salvo per fanghi e reflui di depurazione per cui viene indicato anche il valor medio del radionuclide I-131 e per il rateo di dose gamma in aria espresso in $\mu\text{Sv/h}$.

Nell'effettuare le medie sui singoli dati si è seguito il criterio indicato al paragrafo "CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI".

Tab.1: Latte vaccino crudo o pastorizzato fresco – 2015 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	40
Vicenza				

luglio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.07	41
Vicenza	1	<	0.06	34

febbraio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	42
Vicenza				

agosto 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	39
Vicenza	1	<	0.11	48

marzo 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	43
Vicenza	2		0.08	50

settembre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.07	40
Vicenza				

aprile 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.07	36
Vicenza	1	<	0.07	49

ottobre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	40
Vicenza				

maggio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.05	40
Vicenza	2		0.08	47

novembre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.07	39
Vicenza	1	<	0.05	48

giugno 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.06	40
Vicenza	1	<	0.06	46

dicembre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	<	0.07	40
Vicenza	2	<	0.04	44

Tab.2: Latte UHT – 2015 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.06	53

maggio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.11	54

febbraio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.10	52

giugno 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.06	52

marzo 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.10	50

luglio 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1		0.08	49

aprile 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.10	52

agosto 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Verona	1	<	0.10	52

settembre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10	44	

novembre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10	49	
Vicenza	1	< 0.08	45	

ottobre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	0.17	50	

dicembre 2014				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	0.13	55	

Tab.3: Carne bovina – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno				
Vicenza	1	0.09	95	

II trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno	1	< 0.05	28	
Vicenza	1	< 0.08	83	

III trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno	1	9.73	44	
Vicenza	1	< 0.08	84	

IV trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno	2	0.27	58	
Vicenza	1	< 0.08	73	

Tab.4: Carne suina – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10	120	

II trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10	119	

III trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0.08	63	

IV trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10	113	

Tab.5: Pollame – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona				
Vicenza	1	0.10	123	

II trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0.09	121	
Vicenza	1	0.10	121	

III trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0.10	123	
Vicenza	1	< 0.07	124	

IV trimestre 2015				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.08	149	
Vicenza	1	< 0.07	112	

Tab.6: Prodotti ortofrutticoli – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	Provincia	n. campioni	Be-7	Cs-137	K-40
Frutta fresca	Fragola	Verona	1	< 0.5	< 0.26	35
Frutta fresca	Mela	Verona	1	< 0.7	< 0.74	24
Vegetali foglia	Cavolo	Verona	1	< 0.6	< 0.09	100
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Belluno	28	< 12	130	116
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Verona	2	< 2.2	3.36	108

** Iniziativa regionale di approfondimento promossa per il monitoraggio della contaminazione da cesio in taluni prodotti di raccolta spontanei e fauna selvatica in attuazione della Raccomandazione 2003/274/CE". I controlli sono stati eseguiti sia su funghi destinati alla commercializzazione e prelevati presso il mercato ortofrutticolo di Verona sia su funghi raccolti spontaneamente in alcune aree boschive della provincia di Belluno (caratterizzate da maggiore presenza residuale di Cs-137). In tabella 6.bis sono riportati i dati di dettaglio aggregati sulla base specie monitorata e della finalità di consumo.

Si ricorda che la soglia di conformità è di 600 Bq/kg per il Cs-137 (regolamento CE n. 733/2008 e ss.mm.ii. "relativo alle condizioni d'importazione di prodotti agricoli originari dei paesi terzi a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Cernobil").

Tab. 6 bis: Funghi – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

MATRICE FUNGHI				
SPECIE	BELLUNO <i>ZONE BOSCHIVE</i>		VERONA <i>MERCATO ORTOFRUTTICOLO</i>	
	N. CAMPIONI	CONC. MEDIA CS-137 [Bq/kg]	N. CAMPIONI	CONC. MEDIA CS-137 [Bq/kg]
Albatrellus ovinus	1	7		
Armillaria gallica	1	162		
Armillaria mellea (chiodini)	1	< 0.3		
Boletus edulis (porcini)	1	78	1	1
Cantharellus lutescens	3	139		
Cantharellus cibarius (galletti)			1	6
Catatheplasma imperiale	1	2		
Craterellus cornucopioides	2	11		
Gomphus clavatus	1	342		
Hydnum repandum	1	53		
Hydnum rufescens	1	129		
Lactarius deterrimus	4	51		
Lactarius salmonicolor	1	175		
Lyophyllum decastes	1	2		
Rozites caperatus	2	742		
Russula mustelina	1	3		
Russula cyanoxantha	1	9		
Sarcodon imbricatus	2	113		
Suillus grevillei	2	138		
Suillus tridentinus	1	42		
TOTALE	28	130	2	3

Tab.7: Cereali – 2015 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Cereali	Grano tenero	1	Padova	<	0.23		198
Cereali	Grano tenero	1	Rovigo	<	0.26		248
Cereali	Orzo	1	Padova	<	0.29		300
Cereali	Riso	1	Verona	<	0.09		33

Tab.8: Derivati dei cereali – 2015 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Derivati	Farina di grano tenero	2	Padova	<	0.16		57
Derivati	Farina di grano tenero	2	Rovigo	<	0.21		58
Derivati	Farina di grano tenero	2	Verona	<	0.08		40
Derivati	Pasta	2	Verona	<	0.07		66
Derivati	Pasta	2	Vicenza		0.07		33

Tab.9: Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare – 2015 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Confetture	Fragole	2	Vicenza		3		27
Confetture	Mirtilli	2	Vicenza		40		14
Miele	Acacia	2	Vicenza	<	0.09		11
Miele	Millefiori	2	Vicenza		0.13		34

Tab.10: Pesce di mare – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Pesce di mare	Ghiozzo	1	Venezia	<	0.10		124

Tab.11: Molluschi – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Molluschi	Canestrelli	2	Venezia	<	0.10		55

Tab.12: Indicatori marini: molluschi – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	n. campioni	Cs-137		K-40	
Molluschi	Mitilo	Rovigo	ALBARELLA - ROSOLINA - stazione sirav 10721	1	<	0.20		60
	Mitilo	Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	1	<	0.19		59

Tab.13: Indicatori marini: macroalghe – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	Cs-137	Be-7	K-40
Macroalghe	Ulva rigida	Rovigo	LAGUNA BARBAMARCO - PORTOTOLLE - stazione sirav 260	0.5	6.5	171
		Venezia	LAGUNA DI VENEZIA – FUSINA - stazione sirav PNC1_Ve-1	< 0.2	1.0	178

Tab.14: : Indicatori fluviali: acque superficiali – 2015 (valori espressi in Bq/l)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 ⁽¹⁾	
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Aprile	<	0.007
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Ottobre		***
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa - stazione sirav 193	Giugno		***
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa - stazione sirav 193	Dicembre		***

⁽¹⁾ Misure di spettrometria γ con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica)

*** Analisi in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova

Tab.15: Indicatori fluviali: sedimenti – 2015 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137	Be-7	K-40
Fiume Adige	Rovigo	LOREO - punto sirav 500022673	Luglio	7	28	520
Fiume Adige	Rovigo	LOREO - punto sirav 500022673	Novembre	13	N.V.	613

Tab.16: Indicatori fluviali: DMOS (Detrito Minerale Organico Sedimentabile) – 2015 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137	Be-7
Fiume Po	Rovigo	CASTELMASSA - stazione sirav 193	Giugno	12,5	N.V.
Fiume Po	Rovigo	CASTELMASSA - stazione sirav 193	Novembre	16,8	N.V.

Tab.17: Indicatori lacustri: acque superficiali – 2015 (valori espressi in Bq/l)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 ⁽¹⁾	
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Marzo		***
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Ottobre	<	0,007

⁽¹⁾ Misure di spettrometria γ con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica)

*** Analisi in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova

Tab.18: Indicatori lacustri: sedimenti – 2015 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137		Be-7	
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Marzo		51.4	<	3.3
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Ottobre		49.2	<	3.1
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Febbraio		42.4	<	1.8
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Ottobre		52.2	<	1.4

Tab.19: Deposizione al suolo: fallout – 2015

Provincia	Campionamento		Cs-137 (Bq/m ²)		Be-7 (Bq/m ²)	
	Data inizio	Data fine	<			
Padova	12/01/2015	09/02/2015	<	0.03		non valutato
Padova	09/02/2015	13/03/2015	<	0.04		non valutato
Padova	13/03/2015	10/04/2015	<	0.04		non valutato
Padova	11/04/2015	13/05/2015	<	0.03		non valutato
Padova	14/05/2015	12/06/2015	<	0.03		non valutato
Padova	13/06/2015	15/07/2015	<	0.03		non valutato
Padova	16/07/2015	20/08/2015		0.10		542
Padova	21/08/2015	22/09/2015		***		***
Padova	23/09/2015	20/10/2015		***		***
Padova	21/10/2015	18/11/2015		***		***
Padova	19/11/2015	15/12/2015		***		***
Padova	16/12/2015	12/01/2016		***		***

*** Analisi in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova

Tab.20: Particolato atmosferico – 2015

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Verona	Gennaio	2432	< 5
Verona	Febbraio	2063	< 2
Verona	Marzo	2781	< 2
Verona	Aprile	3355	< 4
Verona	Maggio	3917	< 6
Verona	Giugno	4321	< 3
Verona	Luglio	5392	< 5
Verona	Agosto	5293	< 3
Verona	Settembre	3857	< 2
Verona	Ottobre	2258	< 3
Verona	Novembre	2648	< 3
Verona	Dicembre	2415	< 3

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Belluno	Gennaio	1870	< 4
Belluno	Febbraio	1760	< 5
Belluno	Marzo	2750	< 4
Belluno	Aprile	3100	< 5
Belluno	Maggio	2500	< 4
Belluno	Giugno	3250	< 5
Belluno	Luglio	3730	< 5
Belluno	Agosto	3960	< 4
Belluno	Settembre	2630	< 5
Belluno	Ottobre	1950	< 5
Belluno	Novembre	2630	< 5
Belluno	Dicembre	3130	9

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Vicenza	Gennaio	2160	< 5
Vicenza	Febbraio	2010	< 10
Vicenza	Marzo	2710	< 10
Vicenza	Aprile	2720	< 4
Vicenza	Maggio	2550	< 3
Vicenza	Giugno	3350	< 4
Vicenza	Luglio	4000	< 4
Vicenza	Agosto	4710	< 4
Vicenza	Settembre	2830	< 4
Vicenza	Ottobre	1930	< 4
Vicenza	Novembre	2000	< 4
Vicenza	Dicembre	1620	< 3

Tab.21: Rateo di dose gamma in aria – 2015

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Verona	Gennaio	0.114
Verona	Febbraio	0.110
Verona	Marzo	0.109
Verona	Aprile	0.106
Verona	Maggio	0.105
Verona	Giugno	0.107
Verona	Luglio	0.106
Verona	Agosto	0.106
Verona	Settembre	0.108
Verona	Ottobre	0.110
Verona	Novembre	0.115
Verona	Dicembre	0.115

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Belluno	Gennaio	0.091
Belluno	Febbraio	0.091
Belluno	Marzo	0.089
Belluno	Aprile	0.090
Belluno	Maggio	0.093
Belluno	Giugno	0.095
Belluno	Luglio	0.098
Belluno	Agosto	0.098
Belluno	Settembre	0.096
Belluno	Ottobre	0.095
Belluno	Novembre	0.095
Belluno	Dicembre	0.095



Tab.22: Reflui e fanghi di depurazione – 2015 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

<i>REFLUI DI DEPURAZIONE</i>									
Provincia	Comune	Denominazione depuratore	N. campioni reflui	Cs-137		I-131		Tc-99m	
				media	max	media	max	media	max
Padova	Padova	Cà Nordio	6	< 0.1	-	< 6.1	-	-	-
	Camposampiero	Via della Centuriazione	7	< 0.2	-	< 0.9	-	-	-
Treviso	Castelfranco	Salvatronda	11	< 0.3	-	< 0.3	-	-	-
	Carbonera	Via Bianchini	12	< 0.3	-	< 0.4	0.8	< 7	-
Venezia	Venezia	Campalto	11	< 0.3	-	< 3.5	-	< 12	-
Verona	Peschiera	Paradiso	12	< 0.3	-	< 0.2	-	< 1.5	-
	Verona	Acque Veronesi	12	< 0.3	-	< 0.4	0.9	< 1.5	0.7
Vicenza	Bassano del Grappa	Via Prè	12	< 0.2	-	< 0.2	-	< 0.7	0.4
	Thiene	Via Santo	12	< 0.3	1.7	< 0.3	-	< 0.7	-
	Vicenza	Sant'Agostino	12	< 0.2	-	< 0.2	-	< 0.5	-

<i>FANGHI DI DEPURAZIONE</i>									
Provincia	Comune	Denominazione depuratore	N. campioni fanghi	Cs-137		I-131		Tc-99m	
				media	max	media	max	media	max
Padova	Padova	Cà Nordio	6	5.6	10.0	40	83	-	-
	Camposampiero	Via della Centuriazione	8	1.0	1.8	4	8	-	-
Treviso	Castelfranco	Salvatronda	11	1.1	2.7	5	22	-	-
	Carbonera	Via Bianchini	12	1.3	5.1	37	98	-	-
Venezia	Venezia	Campalto	11	1.4	2.1	27	58	< 28	-
Verona	Peschiera	Paradiso	12	0.9	1.5	126	261	< 4	6
	Verona	Acque Veronesi	12	1.2	1.7	138	204	< 4	2
Vicenza	Bassano del Grappa	Via Prè	12	5.5	11.4	77	459	< 3	14
	Thiene	Via Santo	12	2.0	3.0	<1	-	< 1	-
	Vicenza	Sant'Agostino	12	1.5	2.9	<16	113	< 1	-

Nota: Media e massimo di concentrazione dei radionuclidi in tabella si riferiscono ai mesi dell'anno con disponibilità di dati: in alcune situazioni, in particolare per il Tc-99m, le analisi di laboratorio sono state eseguite dopo un tempo 12 volte maggiore la vita media del radionuclide, nel qual caso non è riportato alcun dato di misura.



Tab.23: Valori medi annuali regionali ⁽¹⁾ per le matrici alimentari ed ambientali – 2015

Matrice	N. campioni	Radionuclide	Concentrazione di attività	
			<	
Latte vaccino fresco	23	Cs-137	<	0,06 Bq/l
Latte UHT	13	Cs-137	<	0,10 Bq/l
Carne bovina	8	Cs-137		1,33 Bq/kg
Carne suina	5	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Pollame	9	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Prodotti ortofruttilicoli generici	3	Cs-137	<	0,36 Bq/kg
Prodotti ortofruttilicoli: funghi del mercato di VR ⁽²⁾	2	Cs-137		3 Bq/kg
Prodotti ortofruttilicoli: funghi delle zone boschive di BL ⁽²⁾	28	Cs-137		128 Bq/kg
Cereali	4	Cs-137	<	0,22 Bq/kg
Derivati dei cereali	10	Cs-137	<	0,12 Bq/kg
Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare	8	Cs-137		10,8 Bq/kg
Pesce di mare	1	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Molluschi	2	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Indicatori marini: molluschi Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,20 Bq/kg
Indicatori marini: macroalghe Mar Adriatico	2	Cs-137		0,33 Bq/kg
Indicatori fluviali: acque superficiali – Adige	1/2	Cs-137	<	0,007 Bq/l ***
Indicatori fluviali: acque superficiali - Po	0/2	Cs-137		/ Bq/l ***
Indicatori fluviali: sedimenti Adige	2	Cs-137		10 Bq/kg
Indicatori fluviali: DMOS Po	2	Cs-137		15 Bq/kg
Indicatori lacustri: acque superficiali del Lago di Garda	1/2	Cs-137	<	0,007 Bq/l ***
Indicatori lacustri: sedimenti lacustri del Lago di Garda	4	Cs-137		49 Bq/kg
Deposizione al suolo	7/12	Cs-137	<	0,30 Bq/m ² ^{(3)***}
Particolato atmosferico (Verona)	12	Cs-137	<	3 µBq/m ³
Particolato atmosferico (Belluno)	12	Cs-137	<	5 µBq/m ³
Particolato atmosferico (Vicenza)	12	Cs-137	<	5 µBq/m ³
Rateo di dose gamma (Verona)	365	Dose gamma		0,109 µSv/h
Rateo di dose gamma (Belluno)	365	Dose gamma		0,094 µSv/h
Depuratori urbani: reflui	107	Cs-137	<	0,2 Bq/kg
Depuratori urbani: reflui	107	I-131	<	0,9 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	108	Cs-137		2 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	108	I-131		51 Bq/kg

(1) Il dato radiometrico medio annuo regionale associato ad una matrice proviene dalla media di determinazioni eseguite su vari campioni: nel mediare si è utilizzato il criterio di considerare superiori ai limiti di rivelabilità tutti i dati derivanti da medie su valori, il 50 % (almeno) dei quali fosse superiore alle rispettive minime attività rilevabili (MDA) (per gli alimenti, tipicamente, ≤ 0.1 Bq/kg per il radionuclide Cs-137).

(2) Iniziativa regionale di approfondimento promossa per il monitoraggio della contaminazione da cesio in taluni prodotti di raccolta spontanei e fauna selvatica in attuazione della Raccomandazione 2003/274/CE". I controlli sono stati eseguiti sia su funghi destinati alla commercializzazione e prelevati presso il mercato ortofruttilicolo di Verona sia su funghi raccolti spontaneamente in alcune aree boschive della provincia di Belluno (caratterizzate da maggiore presenza residuale di Cs-137).

(3) Trattasi della somma delle deposizioni mensili sui 7 mesi dell'anno con disponibilità di dati (non della media). Le misure degli ultimi mesi dell'anno sono in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova.

*** Analisi in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova