

RAPPORTO ARPAV:

RETE RESORAD - DATI DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL VENETO - ANNO 2016

19/05/2017	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 insieme alle 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 e, in generale, 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 segnalati 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.

Il piano di monitoraggio è stato inserito dalla Regione Veneto nel PRIC 2016 (Piano Regionale Integrato dei Controlli).

• CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI

Nell'ambito del PRIC, il controllo delle matrici alimentari è stato condiviso con l'attuale Direzione Prevenzione, Sicurezza alimentare, Veterinaria.

Le matrici oggetto di analisi sono 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
Carne cinghiale	Annuale	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, 12, 13.

• 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.

Va evidenziato che l'Agenzia ha avviato nel 2016 processi di riorganizzazione della rete di monitoraggio della radioattività: presso il laboratorio ARPAV di Padova è stato sospeso il controllo analitico di alcune matrici ambientali, in parte fino al ripristino di specifica strumentazione analitica in avaria, in parte fino al trasferimento di apparecchiature e metodiche al laboratorio di Verona. Quanto appena riportato in ordine alla sospensione dell'attività vale per le seguenti matrici: Indicatori fluviali – Acque superficiali, Sedimenti dell'Adige, DMOS del Po (Detrito Minerale Organico Sedimentabile), Indicatori Lacustri – Acque superficiali del Lago di Garda, Deposizione al suolo – fallout (umida e secca).

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 marini – Sedimenti del Mare Adriatico

Prelevatori

ARPAV – Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari.

Modalità prelievo

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

Punti di prelievo – periodicità

Mare Adriatico. Stazioni della rete ARPAV di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Veneto: n. 10082 Caorle (Ve) (45°35' 12" - 12°57' 28") e n. 16012 Porto Tolle (Ro) (44°58' 26" - 12°34' 27") – annuale 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.

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.

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	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
	Legnago	Vangadizza	40 000	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

Tabella – Elenco dei depuratori oggetto di prelievi e analisi di radioattività nel 2016.

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

- **RIEPILOGO**

In tab. 21 sono indicati i valori medi annuali regionali per tutte le matrici i cui singoli dati analitici sono stati presentati nelle tabb. 1-20; 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 – 2016 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		39
Vicenza	1	< 0.04		44

luglio 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		40
Vicenza	1	< 0.06		49

febbraio 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		40
Vicenza	1	< 0.07		49

agosto 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		33
Vicenza	1	< 0.08		37

marzo 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.07		39
Vicenza	1	< 0.04		50

settembre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.07		39
Vicenza	1	< 0.10		37

aprile 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		39
Vicenza	1	< 0.07		51

ottobre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		40
Vicenza	2	< 0.08		50

maggio 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		39
Vicenza	1	< 0.07		50

novembre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		40
Vicenza	1	< 0.06		51

giugno 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.07		40
Vicenza	1	< 0.06		50

dicembre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137		K-40
Belluno	1	< 0.06		39
Vicenza	1	< 0.10		49

Tab.2: Latte UHT – 2016 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.08	51

luglio 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.08	51

febbraio 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	53

agosto 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	-	-	-

marzo 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.09	48

settembre 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	2	< 0.10	47

aprile 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.12	52

ottobre 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	51

maggio 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.07	47

novembre 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	51

giugno 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.11	49

dicembre 2016			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	53

Tab.3: Carne bovina – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno				
Vicenza	1	< 0.09		93

II trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno	2	0.36		86
Vicenza	1	< 0.08		93

III trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno				
Vicenza	1	< 0.08		72

IV trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Belluno	2	1.40		36
Vicenza	1	< 0.10		78

Tab.4: Carne suina – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona				

II trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	0.18		120

III trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	0.16		126

IV trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.10		117

Tab.5: Carne di cinghiale – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

2016				
Provincia	Azienda ULSS	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1 (ex 1 Belluno)	1	5.1	68
Belluno	1 (ex 2 Feltre)	1	40.3	87
Padova	6 (ex 17 Monselice)	1	0.2	91
Treviso	2 (ex 7 Pieve di Soligo)	2	14.1	98
Vicenza	8 (ex 3 Bassano)	1	9.0	104

Tab.6: Pollame – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona				
Vicenza	1	< 0.10		107

II trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0.06		103
Vicenza	1	< 0.08		125

III trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0.08		119
Vicenza	1	< 0.07		105

IV trimestre 2016				
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0.08		104
Vicenza	1	< 0.10		130

Tab.7: Prodotti ortofrutticoli – 2016 (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	< 0.2	< 0.10	36
Frutta fresca	Mela	Verona	2	< 0.8	< 0.07	39
Vegetali foglia	Cavolo	Verona	1	< 1.2	< 0.14	60
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Belluno	10	< 10	12	101
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Verona	6	< 1.0	3	110

** 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 7.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. 7.bis: Funghi – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

MATRICE FUNGHI				
SPECIE	BELLUNO <u>ZONE BOSCHIVE</u>		VERONA <u>MERCATO ORTOFRUTTICOLO</u>	
	N. CAMPIONI	CONC. MEDIA CS-137 [Bq/kg]	N. CAMPIONI	CONC. MEDIA CS-137 [Bq/kg]
Agaricus bisporus			1	<0.1
Agrocybe aegerita			1	<0.2
Armillaria mellea (chiodini)	1	3		
Boletus edulis			1	8
Cantharellus cibarius (galletti)			2	6
Cantharellus lutescens	1	50		
Clitocybe nebularis	1	1		
Craterellus cornucopioides	1	18		
Flammulina Velutipes	1	<0.3		
Lepista nuda	1	1		
Lyophyllum decastes	1	<0.8		
Pleurotus ostreatus	1	<0.3	1	<0.1
Russula aurea	1	<0.5		
Tricholoma scalpturatum	1	4		
TOTALE	10	12	6	3

Tab.8: Cereali – 2016 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Cereali	Riso	1	Verona	<	0.04		31

Tab.9: Derivati dei cereali – 2016 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Derivati	Farina di grano tenero	3	Verona	<	0.06		40
Derivati	Pasta	2	Verona	<	0.06		67
Derivati	Pasta	2	Vicenza	<	0.09		44

Tab.10: Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare – 2016 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Confetture	Fragole	2	Vicenza		2.9		30
Confetture	Mirtilli	2	Vicenza		1.8		1294
Miele	Acacia	2	Vicenza	<	0.10		14
Miele	Millefiori	2	Vicenza	<	0.17		29

Tab.11: Pesce di acqua dolce – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Non sono pervenuti campioni.

Tab.12: Pesce di mare – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Pesce di mare	Acciuga	1	Venezia	<	0.10		103

Tab.13: Molluschi – 2016 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Molluschi	Moscardino	1	Venezia	<	0.10		76
Molluschi	Lupino	1	Venezia	<	0.10		51

Tab.14: Indicatori marini: molluschi – 2016 (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	<	0.07		27
	Mitilo	Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	1	<	0.12		64

Tab.15: Indicatori marini: macroalghe – 2016 (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	<	0.27	<	2.2	556
		Venezia	LAGUNA DI VENEZIA – FUSINA - stazione sirav PNC1_Ve-1	<	0.15		4.5	443

Tab.16: Indicatori marini: sedimenti del mare Adriatico – 2016 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Matrice	Provincia	Località	Cs-137		Be-7		K-40
Sedimenti	Rovigo	PO DI PILA – Porto Tolle - stazione sirav 16012		14		19.5	938
	Venezia	BRUSSA - Caorle - stazione sirav 10082		19		6.7	691

Tab.17: Indicatori lacustri: sedimenti – 2016 (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	Febbraio		52	<	2.4
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Febbraio		68	<	2.6

Tab.18: Particolato atmosferico – 2016

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Verona	Gennaio	2310	< 3
Verona	Febbraio	1760	< 3
Verona	Marzo	2320	< 4
Verona	Aprile	3645	< 3
Verona	Maggio	3260	< 2
Verona	Giugno	3340	< 3
Verona	Luglio	4930	< 2
Verona	Agosto	4070	< 2
Verona	Settembre	4625	< 5
Verona	Ottobre	2575	< 5
Verona	Novembre	2860	< 5
Verona	Dicembre	3245	< 5

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Belluno	Gennaio	2135	7
Belluno	Febbraio	1330	< 5
Belluno	Marzo	2350	< 5
Belluno	Aprile	2980	< 4
Belluno	Maggio	2440	< 4
Belluno	Giugno	2725	< 4
Belluno	Luglio	3460	< 4
Belluno	Agosto	3480	< 4
Belluno	Settembre	3795	< 5
Belluno	Ottobre	2165	< 4
Belluno	Novembre	2325	< 5
Belluno	Dicembre	3760	7

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Vicenza	Gennaio	1900	< 6
Vicenza	Febbraio	1550	< 6
Vicenza	Marzo	2215	< 5
Vicenza	Aprile	3000	< 5
Vicenza	Maggio	3015	< 6
Vicenza	Giugno	3015	< 7
Vicenza	Luglio	3555	< 4
Vicenza	Agosto	3475	< 5
Vicenza	Settembre	4330	< 6
Vicenza	Ottobre	2005	< 4
Vicenza	Novembre	1900	< 6
Vicenza	Dicembre*	-	-

* avaria del sistema di aspirazione per la raccolta su filtri del particolato atmosferico giornaliero

Tab.19: Rateo di dose gamma in aria – 2016

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Verona	Gennaio	0.112
Verona	Febbraio	0.110
Verona	Marzo	0.108
Verona	Aprile	0.106
Verona	Maggio	0.108
Verona	Giugno	0.107
Verona	Luglio	0.107
Verona	Agosto	0.108
Verona	Settembre	0.109
Verona	Ottobre	0.114
Verona	Novembre	0.114
Verona	Dicembre	0.113

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Belluno	Gennaio	0.095
Belluno	Febbraio	0.094
Belluno	Marzo	0.092
Belluno	Aprile	0.093
Belluno	Maggio	0.094
Belluno	Giugno	0.095
Belluno	Luglio	0.098
Belluno	Agosto	0.098
Belluno	Settembre	0.098
Belluno	Ottobre	0.095
Belluno	Novembre	0.095
Belluno	Dicembre	0.093

Tab.20: Reflui e fanghi di depurazione – 2016 (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	1	< 0.1	-	< 6.5	-	-	-
	Camposampiero	Via della Centuriazione	2	< 0.3	-	-	-	-	-
Treviso	Castelfranco	Salvatronda	9	< 0.3	-	< 0.4	-	< 32	-
Venezia	Venezia	Campalto	2	< 0.2	-	< 0.3	-	< 4	-
Verona	Legnago	Vangadizza	11	< 0.3	-	< 0.4	1.1	< 0.6	-
	Peschiera	Paradiso	12	< 0.3	-	< 0.3	-	< 0.5	-
	Verona	Acque Veronesi	12	< 0.3	-	< 0.3	0.6	< 1.5	0.5
Vicenza	Bassano del Grappa	Via Prè	12	< 0.3	-	< 0.3	-	< 0.7	-
	Vicenza	Sant'Agostino	12	< 0.3	-	< 0.3	-	< 0.4	-

<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	0	-	-	-	-	-	-
	Camposampiero	Via della Centuriazione	2	1.8	3.2	-	-	-	-
Treviso	Castelfranco	Salvatronda	9	1.7	3.6	7	33	< 12	-
Venezia	Venezia	Campalto	5	1.3	1.6	39	126	< 19	-
Verona	Legnago	Vangadizza	11	4.0	5.0	84	629	< 2	3
	Peschiera	Paradiso	12	1.0	1.3	96	230	< 2	-
	Verona	Acque Veronesi	12	1.8	3.0	90	221	< 4	12
Vicenza	Bassano del Grappa	Via Prè	12	4.8	6.3	49	227	< 2	-
	Vicenza	Sant'Agostino	12	1.9	3.3	< 9	88	< 2	-

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.

⁽⁺⁾ Nota: attività analitica sospesa nel corso dell'anno (vedi paragrafo "Contaminazione delle matrici ambientali").



Tab.21: Valori medi annuali regionali ⁽¹⁾ per le matrici alimentari ed ambientali – 2016

Matrice	N. campioni	Radionuclide	Concentrazione di attività	
			<	
Latte vaccino fresco	25	Cs-137	<	0,06 Bq/l
Latte UHT	12	Cs-137	<	0,09 Bq/l
Carne bovina	8	Cs-137		0,48 Bq/kg
Carne suina	3	Cs-137		0,15 Bq/kg
Carne di cinghiale	6	Cs-137		14 Bq/kg
Pollame	9	Cs-137	<	0,08 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli generici	4	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli: funghi del mercato di VR ⁽²⁾	4	Cs-137	<	2 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli: funghi delle zone boschive di BL ⁽²⁾	10	Cs-137		12 Bq/kg
Cereali	1	Cs-137	<	0,04 Bq/kg
Derivati dei cereali	7	Cs-137	<	0,07 Bq/kg
Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare	8	Cs-137	<	1,24 Bq/kg
Pesce di acqua dolce	0	Cs-137		-
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	<	0,09 Bq/kg
Indicatori marini: macroalghe Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,21 Bq/kg
Indicatori marini: sedimenti Mar Adriatico	2	Cs-137		16,7 Bq/kg
Indicatori lacustri: sedimenti lacustri del Lago di Garda	2	Cs-137		60 Bq/kg
Particolato atmosferico (Verona)	12	Cs-137	<	4 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$
Particolato atmosferico (Belluno)	12	Cs-137	<	5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$
Particolato atmosferico (Vicenza)	11	Cs-137	<	6 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$
Rateo di dose gamma (Verona)	365	Dose gamma		0,110 $\mu\text{Sv}/\text{h}$
Rateo di dose gamma (Belluno)	365	Dose gamma		0,095 $\mu\text{Sv}/\text{h}$
Depuratori urbani: reflui	73	Cs-137	<	0,3 Bq/kg
Depuratori urbani: reflui	73	I-131	<	0,4 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	75	Cs-137		2 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	75	I-131		56 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 ortofrutticolo di Verona sia su funghi raccolti spontaneamente in alcune aree boschive della provincia di Belluno (caratterizzate da maggiore presenza residuale di Cs-137).