

## ***RAPPORTO ARPAV:***

# **RETE RESORAD - DATI DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL VENETO - ANNO 2018**

31/05/2019	0	Servizio Osservatorio Agenti Fisici – DT
<b>DATA</b>	<b>REVISIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>

## • 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, 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 Padova, 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: arricchimento del campione su resine a scambio ionico presso il laboratorio di Padova per successive misure di spettrometria gamma; misure con scintillatore liquido per analisi di trizio presso il laboratorio di Vicenza; misure di attività alfa e beta totale e di radon 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 (1986) e Fukushima (2011), o l'evento di contaminazione da Ru-106 (2017) dovuto a un rilascio in atmosfera in Russia.

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) e, in generale, il K-40 (questo ultimo è un radionuclide di origine naturale e, in quanto tale, è fornito a titolo di indicatore e non di contaminante). Inoltre, per i vegetali è riportato anche il Be-7 (radionuclide di origine naturale). 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 ISIN (ex ISPRA). 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).

Il piano di monitoraggio è stato inserito dalla Regione Veneto nel PRIC 2018 (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 monitoraggio 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 di cinghiale	Annuale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Pollame	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Pesce di mare	Semestrale	Mercato Ittico o stabilimento riconosciuto
Pesce di acqua dolce	Semestrale	Azienda di acquacoltura
Molluschi	Semestrale	Mercato Ittico o stabilimento riconosciuto
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
Alimenti per consumo animale: mangimi	Trimestrale	Consorzio agrario o Zona di produzione importante
Alimenti per consumo animale: Foraggi	Annuale	Consorzio agrario o Zona di produzione importante

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 a 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, 14.

## • 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 lacustri (sedimenti), indicatori fluviali (sedimenti, detrito minerale organico sedimentabile - dmos, acque superficiali), deposizione al suolo - fallout, particolato atmosferico, rateo di dose gamma ambientale.

### 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. 10721 Rosolina (Ro) (45° 05' 37" - 12° 25' 47") – annuale per punto di prelievo.

#### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$  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: Fusina (Ve) e Rosolina (Ro) – annuale per punto di prelievo.

#### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$ .

#### 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  $\gamma$ .

#### 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  $\gamma$  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  $\gamma$ .

### 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  $\gamma$  ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

### Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

## 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° 13' 27"- 12° 27' 25") località S. Martino di Venezze (Ro) – orientativamente semestrale.

### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$ .

### 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  $\gamma$  ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

### Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

## 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 (45° 13' 27" - 12° 27' 25") località S. Maria Maddalena, Occhiobello (Ro) – orientativamente semestrale.

### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$ .

### 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  $\mu$ m, per la determinazione delle frazioni di sabbia e limo + argilla; sull'ultima aliquota, infine, viene eseguita una spettrometria  $\gamma$  ed i risultati vengono riferiti al peso secco del campione.

### Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

## Indicatori fluviali - Acque superficiali

### Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona.

### Punti di prelievo - periodicità

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

### Tecnica analitica

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

### Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno.

## Deposizione al suolo - fallout (umida e secca)

### Stazione di prelievo - periodicità

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

### Ente che cura campionamento

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

### 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 m<sup>2</sup> (bocche di raccolta poste a 7 m circa di altezza dal suolo).

### Trattamento dei campioni e tecnica analitica

Evaporazione del campione e spettrometria  $\gamma$  sul residuo secco.

### 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  $\gamma$  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

Sede del Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno (coordinate: 46° 09' 35" - 12° 14' 11"; altitudine: 400 m s.l.m.).

#### 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  $\gamma$  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  $\gamma$  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.

I risultati per i diversi tipi di matrici ambientali sono mostrati in tabb. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

### **• RIEPILOGO**

In tab. 25 sono indicati i valori medi annuali regionali per tutte le matrici i cui singoli dati analitici sono stati presentati nelle tabb. 1-24; i dati si riferiscono al solo radionuclide Cs-137, salvo 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 – 2018 (valori espressi in Bq/l)**

gennaio 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.06	40
Vicenza				

luglio 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.06	39
Vicenza	1		0.07	50

febbraio 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.07	41
Vicenza	1	<	0.10	55

agosto 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.07	40
Vicenza	1		0.09	51

marzo 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.08	41
Vicenza	1	<	0.09	52

settembre 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.06	38
Vicenza				

aprile 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.07	38
Vicenza	1	<	0.09	54

ottobre 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.07	34
Vicenza	1		0.13	52

maggio 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.07	40
Vicenza	1	<	0.06	52
Verona	1	<	0.10	52

novembre 2017				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.06	37
Vicenza	2	<	0.09	52

giugno 2018				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.05	35
Vicenza	1		0.14	53
Verona	1	<	0.06	55

dicembre 2017				
Provincia	n. campioni		Cs-137	K-40
Belluno	1	<	0.06	38
Vicenza	1	<	0.09	53



**Tab.2: Latte UHT – 2018 (valori espressi in Bq/l)**

gennaio 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	50

luglio 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	52

febbraio 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	51

agosto 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	55

marzo 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	41

settembre 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	44

aprile 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.07	52

ottobre 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	51

maggio 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.09	48

novembre 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	51

giugno 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	58

dicembre 2018			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.15	52

**Tab.3: Carne bovina – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Provincia	I trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno			
Treviso			
Verona			

Provincia	II trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	2	0.22	83
Treviso	1	< 0.06	83
Verona	2	< 0.10	93

Provincia	III trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno			
Treviso	2	< 0.06	74
Verona			

Provincia	IV trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	3	< 0.10	81
Treviso	1	< 0.08	100
Verona	2	< 0.08	67

**Tab.4: Carne suina – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Provincia	I trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Padova			

Provincia	II trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Padova	1	< 0.10	88

Provincia	III trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Padova	1	0.09	93

Provincia	IV trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Padova	2	< 0.10	78

**Tab.5: Carne di cinghiale – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	2	3.9	83
Padova	1	1.4	108
Treviso	2	2.6	66
Verona	1	5.7	96
Vicenza	2	5.8	89

**Tab.6: Pollame – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Provincia	I trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona			
Venezia			

Provincia	II trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.17	104
Venezia			

Provincia	III trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.06	107
Venezia	4	< 0.07	118

Provincia	IV trimestre 2018		
	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	3	< 0.08	96
Venezia			

**Tab.7: Pesce di mare – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di mare	Molo o merlano	1	Venezia	< 0.06	102
Pesce di mare	Orate	1	Venezia	< 0.10	96
Pesce di mare	Suri	1	Venezia	< 0.09	95

**Tab.8: Pesce di acqua dolce – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di acqua dolce	Trota	2	Vicenza	0.34	131

**Tab.9: Molluschi – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Molluschi	Cozza	2	Venezia	< 0.10	44
Molluschi	Cozza	1	Rovigo	< 0.10	54

**Tab.10: Prodotti ortofrutticoli – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	Provincia	n. campioni	Be-7	Cs-137	K-40
Frutta fresca	Fragola	Verona	2	< 0.7	< 0.09	67
Frutta fresca	Mela	Verona	1	< 0.8	< 0.10	30
Frutta fresca	Melone	Rovigo	1	< 0.8	< 0.10	137
Frutta fresca	Pesca	Rovigo	1	< 1.0	< 0.08	56
Vegetali	Asparago	Padova	1	< 0.6	< 0.08	47
Vegetali	Carota	Rovigo	1	< 0.5	< 0.06	92
Vegetali	Cavolo	Verona	1	< 0.9	< 0.09	54
Vegetali	Lattuga	Rovigo	1	5.9	< 0.10	129
Vegetali	Patata	Padova	1	< 1.3	< 0.10	112
Vegetali	Pomodori	Padova	1	< 0.9	< 0.10	71
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Belluno	34	< 9	107	113
Vegetali epigei ed ipogei	Fungo **	Verona	5	< 3	18	141

\*\* 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 10.bis sono riportati i dati di dettaglio aggregati sulla base della 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. 10.bis: Funghi – 2018 (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 confluens	1	12		
Armamillaria cepistipes	1	2		
Armillaria mellea (chiodini)	1	27		
Armillaria ostoyae	2	5		
Boletus aereus			1	16
Boletus aestivalis	1	108		
Boletus edulis	2	23		
Boletus elegans	3	42		
Boletus luridus	1	6		
Catathelasma imperiale	1	5		
Cantharellus cibarius (galletti)	1	4	1	45
Cantharellus lutescens	1	100	2	13
Cantharellus tubaeformis	1	115		
Chroogomphus helveticus	1	41		
Clitocybe geotropa	1	<0.2		
Clitocybe nebularis	1	2		
Clitopilus prunulus	1	6		
Cortinarius praestans	1	44		
Craterellus cornucopioides	1	10	1	1
Hydnum repandum	1	<b>2314</b>		
Kuehneromyces mutabilis	1	76		
Lactarius deterrimus	2	3		
Leccinum scabrum	1	34		
Lycoperdon perlatum	1	1		
Macrolepiota procera	2	<0.8		
Ramaria botrytis	1	4		
Russula cyanoxantha	1	316		
Sarcodon imbricatus	2	116		
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>107</b>	<b>5</b>	<b>18</b>

**Tab.11: Cereali – 2018 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40
Cereali	Frumento	1	Rovigo	<	0.05	143
Cereali	Riso	1	Verona	<	0.06	46

**Tab.12: Derivati dei cereali – 2018 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40
Derivati	Farina di grano tenero	1	Padova	<	0.06	49
Derivati	Farina di grano tenero	1	Rovigo	<	0.07	30
Derivati	Pasta	2	Treviso	<	0.07	54
Derivati	Pasta	2	Vicenza	<	0.13	76

**Tab.13: Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare – 2018 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Bevande	Succo di mirtilli	1	Verona	<	0.1		11
Confetture	Frutti di fragole	2	Vicenza		1.8		35
Confetture	Mirtilli	3	Vicenza		2.3		16
Miele	Acacia	2	Belluno	<	0.2	<	5
Miele	Acacia	2	Vicenza	<	0.1		14
Miele	Millefiori	2	Belluno	<	0.8		29
Miele	Millefiori	2	Vicenza	<	0.1		29

**Tab.14: Alimenti per consumo animale – 2018 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137		K-40	
Alimenti per consumo animale	Mangimi	5	Vicenza		0.2		310
Alimenti per consumo animale	Foraggi	1	Belluno	<	0.5		368

**Tab.15: Indicatori marini: molluschi – 2018 (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	<	0.09	57
	Mitilo	Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	1	<	0.10	47

**Tab.16: Indicatori marini: macroalghe – 2018 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	Cs-137		Be-7		K-40
Macroalghe	Ulva rigida	Rovigo	Laguna di Caleri – Rosolina - stazione sirav 220		0.34		8.7	377
		Venezia	Fusina - stazione sirav PNC1_VE	<	0.15	<	1.6	638

**Tab.17: Indicatori marini: sedimenti del mare Adriatico – 2018 (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		8		6	595
	Venezia	BRUSSA - Caorle - stazione sirav 10082		13		4	425

**Tab.18: Indicatori lacustri: sedimenti – 2018 (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	Gennaio		51	<	2.5
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Dicembre		55		2.3
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Gennaio		44	<	2.5
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Novembre		44	<	2.0

**Tab.19: Indicatori fluviali: sedimenti – 2018 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)**

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137		Be-7	
Fiume Adige	Rovigo	S. Martino di Venezze	Marzo		12		14
Fiume Adige	Rovigo	S. Martino di Venezze	Settembre		7		34

**Tab.20: Indicatori fluviali: DMOS (Detrito Minerale Organico Sedimentabile) – 2018 (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	S. Maria Maddalena	Marzo		5		15
Fiume Po	Rovigo	S. Maria Maddalena	Ottobre		***		***

\*\*\* Aliquota del campione non sufficiente per l'analisi

**Tab.21: : Indicatori fluviali: acque superficiali – 2018 (valori espressi in Bq/l)**

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 <sup>(1)</sup>	
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Febbraio	<	0.007
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Settembre	<	0.007

<sup>(1)</sup> Misure di spettrometria  $\gamma$  con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica)

**Tab.22: Deposizione al suolo: fallout – 2018**

Provincia	Campionamento		Cs-137 (Bq/m <sup>2</sup> )	Be-7 (Bq/m <sup>2</sup> )	
	Data inizio	Data fine			
Verona	11/01/2018	05/02/2018	0.025	<	56
Verona	05/02/2018	06/04/2018	0.058		175
Verona	06/04/2018	09/05/2018	0.057		237
Verona	09/05/2018	11/06/2018	0.054		281
Verona	11/06/2018	03/07/2018	<	0.017	141
Verona	03/07/2018	02/08/2018	<	0.026	99
Verona	02/08/2018	31/08/2018	<	0.027	209
Verona	31/08/2018	01/10/2018		0.049	181
Verona	01/10/2018	31/10/2018		0.032	144
Verona	31/10/2018	04/12/2018		0.045	124
Verona	04/12/2018	09/01/2019		0.032	58



**Tab.23: Particolato atmosferico – 2018**

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Verona	Gennaio	2115	< 3
Verona	Febbraio	2940	< 4
Verona	Marzo	2165	< 3
Verona	Aprile	4290	< 5
Verona	Maggio	3915	< 5
Verona	Giugno	3875	< 5
Verona	Luglio	5970	< 5
Verona	Agosto	5490	< 5
Verona	Settembre	4180	< 5
Verona	Ottobre	3870	< 4
Verona	Novembre	2645	< 5
Verona	Dicembre	2315	< 4

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Belluno	Gennaio	1860	< 5
Belluno	Febbraio	1670	< 4
Belluno	Marzo	1505	< 4
Belluno	Aprile	2955	< 4
Belluno	Maggio	2955	< 4
Belluno	Giugno	3540	< 2
Belluno	Luglio	5130	< 3
Belluno	Agosto	4860	< 2
Belluno	Settembre	4200	< 2
Belluno	Ottobre	3310	< 3
Belluno	Novembre	1980	< 2
Belluno	Dicembre	2890	< 3

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Vicenza	Gennaio	1525	< 3
Vicenza	Febbraio	1680	< 5
Vicenza	Marzo	1615	< 4
Vicenza	Aprile	3660	< 4
Vicenza	Maggio	3415	< 4
Vicenza	Giugno	3550	< 3
Vicenza	Luglio	4510	< 4
Vicenza	Agosto	4125	< 4
Vicenza	Settembre	3560	< 3
Vicenza	Ottobre	2775	< 3
Vicenza	Novembre	2060	< 4
Vicenza	Dicembre	1875	< 3

**Tab.24: Rateo di dose gamma in aria – 2018**

Provincia	Mese	Rateo ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
Verona	Gennaio	0.109
Verona	Febbraio	0.108
Verona	Marzo	0.108
Verona	Aprile	0.104
Verona	Maggio	0.105
Verona	Giugno	0.105
Verona	Luglio	0.105
Verona	Agosto	0.106
Verona	Settembre	0.108
Verona	Ottobre	0.112
Verona	Novembre	0.113
Verona	Dicembre	0.112

Provincia	Mese	Rateo ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
Belluno	Gennaio	0.094
Belluno	Febbraio	0.093
Belluno	Marzo	0.094
Belluno	Aprile	0.094
Belluno	Maggio	0.096
Belluno	Giugno	0.098
Belluno	Luglio	0.100
Belluno	Agosto	0.101
Belluno	Settembre	0.099
Belluno	Ottobre	0.098
Belluno	Novembre	0.095
Belluno	Dicembre	0.095





**Tab.25: Valori medi annuali regionali <sup>(1)</sup> per le matrici alimentari ed ambientali – 2018**

Matrice	N. campioni	Radionuclide	Concentrazione di attività	
			<	
Latte vaccino fresco	25	Cs-137	<	0,08 Bq/l
Latte UHT	12	Cs-137	<	0,09 Bq/l
Carne bovina	13	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Carne suina	4	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Carne di cinghiale	8	Cs-137		4,0 Bq/kg
Pollame	9	Cs-137	<	0,08 Bq/kg
Pesce di mare	3	Cs-137	<	0,08 Bq/kg
Pesce di acqua dolce	2	Cs-137		0,34 Bq/kg
Molluschi	3	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli generici (esclusi i funghi)	11	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli: funghi del mercato di VR <sup>(2)</sup>	5	Cs-137		18 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli: funghi delle zone boschive di BL <sup>(2)</sup>	34	Cs-137		107 Bq/kg
Cereali	2	Cs-137	<	0,06 Bq/kg
Derivati dei cereali	6	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare	14	Cs-137		0,93 Bq/kg
Alimenti per consumo animale: mangimi	5	Cs-137		0,23 Bq/kg
Alimenti per consumo animale: foraggi	1	Cs-137	<	0,51 Bq/kg
Indicatori marini: molluschi Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Indicatori marini: macroalghe Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,25 Bq/kg
Indicatori marini: sedimenti Mar Adriatico	2	Cs-137		11 Bq/kg
Indicatori lacustri: sedimenti lacustri del Lago di Garda	4	Cs-137		49 Bq/kg
Indicatori fluviali: sedimenti fiume Adige	2	Cs-137		10 Bq/kg
Indicatori fluviali: DMOS fiume Po	1	Cs-137		5 Bq/kg
Indicatori fluviali: acque superficiali fiume Adige	2	Cs-137	<	0,007 Bq/l
Deposizione al suolo - fallout	11/11	Cs-137		0,42 Bq/m <sup>2</sup> <sup>(3)</sup>
Particolato atmosferico (Verona)	12	Cs-137	<	4 μBq/m <sup>3</sup>
Particolato atmosferico (Belluno)	12	Cs-137	<	3 μBq/m <sup>3</sup>
Particolato atmosferico (Vicenza)	12	Cs-137	<	4 μBq/m <sup>3</sup>
Rateo di dose gamma (Verona)	365	Dose gamma		0,108 μSv/h
Rateo di dose gamma (Belluno)	365	Dose gamma		0,096 μSv/h

(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).

(3) Trattasi della somma delle deposizioni mensili sui 12 mesi dell'anno (non della media); uno dei campioni è riferito alla raccolta del fallout di due mesi consecutivi (invece che di un mese).