



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

## ***RAPPORTO ARPAV:***

# **RETE RESORAD - DATI DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE NEL VENETO - ANNO 2021**

## **ARPAV**

### **Progetto e realizzazione**

Dipartimento Regionale RISCHI TECNOLOGICI E FISICI – U.O.C. Agenti Fisici

*Flavio Trotti*

*Elena Caldognetto*

### **Strutture che hanno collaborato**

Dipartimento Regionale LABORATORI – U.O. Radioattività e Amianto

Dipartimento Regionale RISCHI TECNOLOGICI E FISICI – U.O. Agenti Fisici

Dipartimento Regionale QUALITÀ DELL'AMBIENTE – U.O. Qualità Acque Interne e U.O. Qualità del Mare

**È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.**

Maggio 2022

## ***INDICE***

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>CONTAMINAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI.....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>DATI E RIEPILOGO .....</b>	<b>6</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il controllo della radioattività ambientale in Italia è assolto su scala locale dalle reti regionali di rilevamento (D. Lgs. 101/2020) 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 dall'U.O.C. Agenti Fisici del Dipartimento Regionale Rischi Tecnologici e Fisici e opera tramite il CRR di Verona insieme alle strutture territoriali competenti. Ad oggi sono operativi per analisi con strumentazione per misure di spettrometria gamma i laboratori di Verona e Belluno. Ciascun laboratorio ha un proprio sistema di spettrometria gamma sottoposto a periodiche tarature per quanto attiene alle più frequenti geometrie e densità di misura. Sono inoltre state sviluppate specifiche metodiche analitiche: arricchimento del campione su resine a scambio ionico presso il laboratorio di Belluno per successive misure di spettrometria gamma; 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 a impianti nucleari transfrontalieri, come Chernobyl (1986) e Fukushima (2011), o l'evento di contaminazione da Ru-106 (2017) dovuto a un rilascio in atmosfera da un impianto nella regione degli Urali meridionali (anche se l'episodio non è mai stato confermato dalla Federazione Russa).

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 e 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 2021 (Piano Regionale Integrato dei Controlli).

## 2. 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 UHT	Mensile	Stabilimento riconosciuto ai sensi del reg. (CE) n. 853/2004 (Centrale del Latte) o Azienda con produzione rilevante a livello provinciale
Carne bovina	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Carne suina	Trimestrale	Stabilimento riconosciuto di macellazione o sezionamento
Carne di cinghiale	/ (*)	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
Vegetali e funghi	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, p. es. dell'Altopiano di Asiago
Prodotti alveare	Semestrale	Stabilimento di produzione o distribuzione, p. es. dell'Altopiano di Asiago
Alimenti per consumo animale: mangimi	Trimestrale	Consorzio agrario o Zona di produzione importante
Foraggio	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 sugli alimenti sono state condotte dal laboratorio accreditato ARPAV di Verona (metodo UNI 11665:2017), 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 (MAR).

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.

(\*) A seguito di valutazioni sui risultati del monitoraggio eseguito negli anni precedenti, la matrice "carne di cinghiale" è stata esclusa da quest'anno dai controlli radiometrici del PRIC.

### 3. 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, acque superficiali), indicatori fluviali (sedimenti, acque superficiali), deposizione al suolo - fallout, particolato atmosferico, rateo di dose gamma ambientale.

#### **Indicatori marini - Molluschi**

##### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità del Mare

##### 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 Punta Sabbioni - Cavallino Treporti (Ve) e n. 10721 Albarella - Rosolina (Ro) – annuale per punto di prelievo.

##### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$  eseguite sugli organismi sgusciati.

##### Laboratorio di misura

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

#### **Indicatori marini – Macroalghe**

##### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità del Mare.

##### 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: Laguna di Venezia - Fusina (Ve) e Canarin - Porto Tolle (Ro) – annuale per punto di prelievo.

##### Tecnica analitica

Misure di spettrometria  $\gamma$ .

##### Laboratorio di misura

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

#### **Indicatori marini – Sedimenti del Mare Adriatico**

##### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità del Mare.

##### 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 - Brussa (Ve) e n. 16012 Porto Tolle – Po di Pila (Ro) – 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

## **Indicatori lacustri - Sedimenti del lago di Garda**

### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità Acque Interne.

### 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

## **Indicatori lacustri - Acque superficiali**

### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità Acque Interne.

### Punti di prelievo - periodicità

Lago di Garda: stazione SIRAV n. 369 (1633978.15 , 5061973.9 GBO) località Brenzone – orientativamente 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 Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Belluno.

## **Indicatori fluviali - Sedimenti dell'Adige e del Po**

### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità Acque Interne.

### Modalità prelievo

I prelievi sono solitamente eseguiti in acqua vicino a riva.

### Punti di prelievo - periodicità

Fiume Adige: stazione SIRAV n. BIO 217 (1731588.7, 5002421.9 GBO) località San Martino di Venezze (Ro) – orientativamente semestrale.

Fiume Po: stazione SIRAV n. 193 (1681504.3 , 4987397.8 GBO) località Castelmasa (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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

## **Indicatori fluviali - Acque superficiali**

### Prelevatori

ARPAV – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – Qualità Acque Interne.

### 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 Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

### 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

## **Particolato atmosferico**

Il particolato atmosferico è raccolto giornalmente nelle sedi del Dipartimento Regionale Laboratori 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR).

#### 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 sede di Belluno**

#### Stazione di prelievo - periodicità

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

#### Ente che cura campionamento e misure

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede 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 sede di Vicenza**

#### Stazione di prelievo - periodicità

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

#### Ente che cura campionamento e misure

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede 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 il Dipartimento Regionale Laboratori a 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

Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto – sede di Verona (CRR) e Dipartimento Regionale Laboratori – U.O. Radioattività e Amianto sede 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.

## **4. DATI E 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 capitolo "CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI".

**Tab.1: Latte vaccino intero o parzialmente scremato UHT – 2021 (valori espressi in Bq/l)**

gennaio 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	61
Vicenza	1	< 0,09	66

luglio 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	54
Vicenza	1	< 0,10	53

febbraio 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	51
Vicenza	1	< 0,10	58

agosto 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	51
Vicenza	1	0,17	54

marzo 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	52
Vicenza	1	< 0,10	58

settembre 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,09	52
Vicenza			

aprile 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,06	56
Vicenza	1	< 0,09	54

ottobre 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,06	51
Vicenza	2	< 0,10	50

maggio 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	55
Vicenza	1	< 0,09	53

novembre 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	51
Vicenza	1	< 0,09	52

giugno 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	49
Vicenza	1	< 0,10	56

dicembre 2021			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0,10	49
Vicenza	1	< 0,10	57

**Tab.2: Carne bovina – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

		I trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Treviso				
Verona				

		II trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Treviso	1	< 0,10		98
Verona				

		III trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Treviso	1	< 0,10		90
Verona	1	< 0,10		92

		IV trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Treviso	2	< 0,09		96
Verona				

**Tab.3: Carne suina – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

		I trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Padova	1	< 0,10		110
Verona				

		II trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Padova	1	< 0,10		121
Verona				

		III trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Padova	1	< 0,10		112
Verona				

		IV trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Padova	2	< 0,10		120
Verona	1	< 0,09		115

**Tab.4: Carne di cinghiale – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	5,3	67
Padova	1	0,2	109
Treviso	1	3,7	60

**Tab.5: Pollame – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

		I trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona				

		II trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	2	< 0,09		140

		III trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona	1	< 0,10		122

		IV trimestre 2021		
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40	
Verona				

**Tab.6: Pesce di mare – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di mare	Latterino	1	Venezia	< 0,09	117
Pesce di mare	Pagello	1	Venezia	< 0,10	117
Pesce di mare	Sugarello	1	Venezia	< 0,10	107
Pesce di mare	Triglia	1	Venezia	< 0,10	78

**Tab.7: Pesce di acqua dolce – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di acqua dolce	Trota	2	Vicenza	< 0,09	121

**Tab.8: Molluschi – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Molluschi	Vongole	2	Venezia	< 0,08	37
Molluschi	Cozze	2	Rovigo	< 0,09	48

**Tab.9: Vegetali e funghi – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	Provincia	n. campioni	Be-7	Cs-137	K-40
Vegetali	Carota	Rovigo	1	< 0,4	< 0,07	125
Vegetali	Lattuga	Rovigo	1	1,3	< 0,06	98
Funghi	Vari **	Belluno	18	< 14	42	108
Funghi	Vari **	Verona	5	< 3,8	35	157

\*\* 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).

Si ricorda che la soglia di conformità è di 600 Bq/kg per il Cs-137 (Regolamento di esecuzione UE 2020/1158 "relativo alle condizioni d'importazione di prodotti alimentari e alimenti per animali originari dei paesi terzi a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl").

**Tab. 10: Funghi – 2021 (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]
Agaricus campestris	1	<0.1		
Agaricus essettei	1	<0.4		
Armillaria mellea (chiodini)	2	1		
Armillaria ostoyae	1	25		
Boletus aestivalis	1	4		
Boletus edulis	1	31		
Cantharellus cibarius			5	35
Clitocybe nebularis	1	2		
Cortinarius caperatus	1	234		
Gomphidius glutinosus	1	65		
Leccinum carpini	1	20		
Leccinum scabrum	1	3		
Russula cyanoxantha	2	52		
Sarcodon imbricatus	1	40		
Suillus granulatus	1	64		
Suillus grevillei	2	107		
TOTALE	18	42	5	35

**Tab.11: Cereali – 2021 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Cereali	Frumento	1	Rovigo	< 0,05	131
Cereali	Riso	2	Verona	< 0,07	57

**Tab.12: Derivati dei cereali – 2021 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Derivati	Farina di grano tenero	1	Padova	< 0,07	50
Derivati	Farina di grano tenero	1	Vicenza	< 0,05	66
Derivati	Pasta	2	Vicenza	< 0,08	62

**Tab.13: Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare – 2021 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Confetture	Mirtilli	1	Verona	4,2	33
Confetture	Frutti di bosco	2	Vicenza	4,1	45
Confetture	Mirtilli	2	Vicenza	21,4	28
Miele	Acacia	1	Belluno	< 0,10	13
Miele	Acacia	2	Vicenza	< 0,09	15
Miele	Millefiori	3	Belluno	9,3	67
Miele	Millefiori	2	Vicenza	< 0,09	24

**Tab.14: Alimenti per consumo animale – 2021 (valori espressi in Bq/kg)**

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Alimenti per consumo animale	Mangimi	4	Vicenza	< 0,08	371
Alimenti per consumo animale	Foraggi	1	Belluno	< 0,45	273

**Tab.15: Indicatori marini: molluschi – 2021 (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	< 0,11	52
	Mitilo	Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	1	< 0,08	54

**Tab.16: Indicatori marini: macroalghe – 2021 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)**

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	Cs-137	Be-7	K-40
Macroalghe	Ulva rigida	Rovigo	Porto Tolle - Canarin	0,5	3,7	547
		Venezia	Laguna di Venezia - Fusina	< 0,1	3,6	513

**Tab.17: Indicatori marini: sedimenti del mare Adriatico – 2021 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)**

Matrice	Provincia	Località	Cs-137	Be-7	K-40
Sedimenti	Rovigo	Porto Tolle – Po Pila	9	9	668
	Venezia	Caorle – Brussa	10	7	429

**Tab.18: Indicatori lacustri: sedimenti – 2021 (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	Brenzzone - stazione sirav 369	Febbraio		26	<	2
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Novembre		63	<	5
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Febbraio		55	<	3
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione sirav 371	Novembre		50	<	6

**Tab.19: Indicatori lacustri: acque superficiali – 2021 (valori espressi in Bq/l)**

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 <sup>(***)</sup>	
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Febbraio	<	0,005
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione sirav 369	Luglio	<	0,005

(\*\*\*) Misure di spettrometria  $\gamma$  con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica) eseguite presso il laboratorio della sede di Belluno

**Tab.20: Indicatori fluviali: sedimenti – 2021 (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	Maggio		4		13
Fiume Adige	Rovigo	S. Martino di Venezze	Ottobre		4		7
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa	Maggio		5		5
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa	Ottobre		9		5

**Tab.21: : Indicatori fluviali: acque superficiali – 2021 (valori espressi in Bq/l)**

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 <sup>(***)</sup>	
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Febbraio	<	0,005
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione sirav 443	Luglio	<	0,005
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa – stazione 193	Maggio	<	0,005
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa – stazione 193	Luglio	<	0,005

(\*\*\*) Misure di spettrometria  $\gamma$  con arricchimento del campione su resine a scambio ionico (tecnica di elevata sensibilità analitica) eseguite presso il laboratorio della sede di Belluno

**Tab.22: Deposizione al suolo: fallout – 2021 (valori espressi in Bq/m<sup>2</sup>)**

Provincia	Campionamento		Cs-137		Be-7	
	Data inizio	Data fine				
Verona	01/01/2021	31/01/2021	<	0,016		203
Verona	01/02/2021	28/02/2021		0,022		125
Verona	01/03/2021	31/03/2021		0,026		91
Verona	01/04/2021	30/04/2021	<	0,016		63
Verona	01/05/2021	31/05/2021	<	0,028		88
Verona	01/06/2021	30/06/2021	<	0,018		60
Verona	01/07/2021	31/07/2021	<	0,039		265
Verona	01/08/2021	31/08/2021	<	0,028		236
Verona	01/09/2021	30/09/2021	<	0,026		191
Verona	01/10/2021	31/10/2021	<	0,023		90
Verona	01/11/2021	30/11/2021	<	0,016		92
Verona	01/12/2021	31/12/2021	<	0,024		40

**Tab.23: Particolato atmosferico – 2021**

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Verona	Gennaio	2529	< 6
Verona	Febbraio	3136	< 5
Verona	Marzo	4206	< 5
Verona	Aprile	4327	< 4
Verona	Maggio	4409	< 5
Verona	Giugno	7013	< 3
Verona	Luglio	5553	< 4
Verona	Agosto	4660	< 2
Verona	Settembre	5664	< 6
Verona	Ottobre	3501	< 3
Verona	Novembre	4167	< 5
Verona	Dicembre	2964	< 6

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Belluno	Gennaio	1420	< 4
Belluno	Febbraio	3065	< 3
Belluno	Marzo	3699	< 2
Belluno	Aprile	3302	< 2
Belluno	Maggio	2865	< 2
Belluno	Giugno	5160	< 2
Belluno	Luglio	4091	< 2
Belluno	Agosto	3001	< 2
Belluno	Settembre	4030	< 2
Belluno	Ottobre	4246	< 2
Belluno	Novembre	2367	< 2
Belluno	Dicembre	2693	< 4

Provincia	Mese	Be-7 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )	Cs-137 ( $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )
Vicenza	Gennaio	1838	< 5
Vicenza	Febbraio	2196	< 5
Vicenza	Marzo	2775	< 4
Vicenza	Aprile		
Vicenza	Maggio		
Vicenza	Giugno		
Vicenza	Luglio		
Vicenza	Agosto		
Vicenza	Settembre		
Vicenza	Ottobre		
Vicenza	Novembre		
Vicenza	Dicembre		

Note: Il monitoraggio del particolato atmosferico presso il laboratorio di Vicenza si è concluso a marzo 2021 per riorganizzazione interna delle attività.

**Tab.24: Rateo di dose gamma in aria – 2021**

Provincia	Mese	Rateo ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
Belluno	Gennaio	0,093
Belluno	Febbraio	0,093
Belluno	Marzo	0,093
Belluno	Aprile	0,094
Belluno	Maggio	0,095
Belluno	Giugno	0,099
Belluno	Luglio	0,101
Belluno	Agosto	0,101
Belluno	Settembre	0,100
Belluno	Ottobre	0,097
Belluno	Novembre	0,097
Belluno	Dicembre	0,094

Provincia	Mese	Rateo ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
Verona	Gennaio	0,110
Verona	Febbraio	0,107
Verona	Marzo	0,106
Verona	Aprile	0,107
Verona	Maggio	0,105
Verona	Giugno	0,103
Verona	Luglio	0,105
Verona	Agosto	0,106
Verona	Settembre	0,108
Verona	Ottobre	0,112
Verona	Novembre	0,115
Verona	Dicembre	0,112

**Tab.25: Valori medi annuali regionali <sup>(1)</sup> per le matrici alimentari ed ambientali – 2021**

Matrice	N. campioni	Radionuclide	Concentrazione di attività	
			<	
Latte vaccino intero o parzialmente scremato UHT	24	Cs-137	<	0,10 Bq/l
Carne bovina	5	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Carne suina	6	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Carne di cinghiale	3	Cs-137		3,1 Bq/kg
Pollame	3	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Pesce di mare	4	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Pesce di acqua dolce	2	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Molluschi	4	Cs-137	<	0,09 Bq/kg
Vegetali	2	Cs-137	<	0,07 Bq/kg
Funghi del mercato di VR	5	Cs-137		35 Bq/kg
Funghi delle zone boschive di BL	18	Cs-137		42 Bq/kg
Cereali	3	Cs-137	<	0,06 Bq/kg
Derivati dei cereali	4	Cs-137	<	0,07 Bq/kg
Preparazioni a base di frutta e prodotti alveare	13	Cs-137		6,4 Bq/kg
Alimenti per consumo animale: mangimi	4	Cs-137	<	0,08 Bq/kg
Alimenti per consumo animale: foraggi	1	Cs-137	<	0,45 Bq/kg
Indicatori marini: molluschi Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Indicatori marini: macroalghe Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,08 Bq/kg
Indicatori marini: sedimenti Mar Adriatico	2	Cs-137		9 Bq/kg
Indicatori lacustri: sedimenti del Lago di Garda	4	Cs-137		49 Bq/kg
Indicatori lacustri: acque superficiali del Lago di Garda	2	Cs-137	<	0,005 Bq/l
Indicatori fluviali: sedimenti del fiume Adige	2	Cs-137		4 Bq/kg
Indicatori fluviali: sedimenti del fiume Po	2	Cs-137		7 Bq/kg
Indicatori fluviali: acque superficiali del fiume Adige	2	Cs-137	<	0,005 Bq/l
Indicatori fluviali: acque superficiali del fiume Po	2	Cs-137	<	0,005 Bq/l
Deposizione al suolo - fallout	12	Cs-137		0,28 Bq/m <sup>2</sup> <sup>(2)</sup>
Particolato atmosferico (Verona)	12	Cs-137	<	4 μBq/m <sup>3</sup>
Particolato atmosferico (Belluno)	12	Cs-137	<	2 μBq/m <sup>3</sup>
Particolato atmosferico (Vicenza)	3	Cs-137	<	5 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 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 (MAR) (per gli alimenti, tipicamente, ≤ 0,1 Bq/kg per il radionuclide Cs-137).

Si ricorda che la soglia di conformità per il Cs-137 è di 370 Bq/kg per il latte e di 600 Bq/kg per tutti gli altri prodotti come da Regolamento di esecuzione UE 2020/1158 “relativo alle condizioni d’importazione di prodotti alimentari e alimenti per animali originari dei paesi terzi a seguito dell’incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl”.

(2) Trattasi della somma delle deposizioni mensili sui 12 mesi dell’anno (non della media).

Rischi Tecnologici e Fisici, U.O.C. Agenti Fisici  
Via Dominutti, 8  
37135 Verona ( VR )  
Italy  
Tel. +39 045 8016 907  
e-mail: [soaf@arpa.veneto.it](mailto:soaf@arpa.veneto.it)



**ARPAV**

Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)

e-mail certificata: [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)

[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)