



RAPPORTO SULLA CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA DELLE MATRICI ALIMENTARI ED AMBIENTALI DEL VENETO - ANNO 2012

• PREMESSA

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

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

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

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

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

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



• CONTAMINAZIONE DEGLI ALIMENTI

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

Matrice	Periodicità di campionamento	Tipologia del punto prelievo
Latte vaccino fresco pastorizzato	Mensile	Centrale del latte / Azienda con produzione rilevante
Latte UHT	Mensile	Centrale del latte
Carne bovina	Trimestrale	Mattatoio Comunale / Centro Carni
Carne suina	Trimestrale	Allevamento/Industria lavorazione
Pollame	Trimestrale	Centro macellazione/lavorazione
Frutta e verdura (fresche)	Annuale	Mercato ortofrutticolo / Zona di produzione rilevante
Cereali	Annuale	Consorzio agrario / Zona di produzione importante
Derivati dei cereali	Semestrale	Mulino/Centro di distribuzione
Confetture	Semestrale	Centro di produzione/distribuzione
Prodotti alveare	Semestrale	Centro di produzione/distribuzione
Pesce di acqua dolce	Semestrale	Mercato Ittico / vivaio
Pesce di mare	Semestrale	Mercato Ittico / rivendita / mare
Molluschi	Semestrale	Mercato Ittico / vivaio / mare

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.

• CONTAMINAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI

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

Indicatori marini - Molluschi

Prelevatori

ARPAV – Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari.

Modalità prelievo

I prelievi sono eseguiti in acqua tramite battello.

Punti di prelievo – periodicità

Mare Adriatico. Stazioni della rete ARPAV di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Veneto: n. 10401 Cavallino Treporti (Ve) (45° 27' 14" - 12° 25' 32") e n. 10721 Rosolina (Ro) (45° 05' 57" - 12° 19' 32") – 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. 10401 Cavallino Treporti (Ve) (45° 27' 14" - 12° 25' 32") e n. 10721 Rosolina (Ro) (45° 05' 57" - 12° 19' 32") – 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 fluviali - Acque superficiali

Prelevatori

Dipartimenti Provinciali ARPAV di Verona e Rovigo.

Punti di prelievo - periodicità

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

Tecnica analitica

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

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori fluviali - Sedimenti dell'Adige

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo.

Modalità prelievo

I prelievi sono solitamente eseguiti in acqua vicino a riva.

Punti di prelievo - periodicità

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

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

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

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

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

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

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo.

Modalità prelievo

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

Punti di prelievo - periodicità

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

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

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

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori lacustri - Acque superficiali del lago di Garda

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona.

Punti di prelievo - periodicità

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

Tecnica analitica

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

Laboratorio di misura

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Indicatori lacustri - Sedimenti del lago di Garda

Prelevatori

Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona.

Modalità prelievo

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

Punti di prelievo - periodicità

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

Tecnica analitica

Misure di spettrometria γ .

Trattamento dei campioni

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

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

Laboratorio di misura

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Deposizione al suolo - fallout (umida e secca)

Stazione di prelievo- periodicità

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

Ente che cura campionamento

Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova.

Modalità di campionamento

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

Trattamento dei campioni e tecnica analitica

Evaporazione del campione e spettrometria γ sul residuo secco.

Laboratorio di misura

Dipartimento ARPAV di Padova.

Particolato atmosferico

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

A) Filtri del CRR di Verona

Stazioni di prelievo - periodicità

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

Ente che cura campionamento e misure

CRR - Dipartimento Laboratori ARPAV di Verona.

Modalità di campionamento

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

Tecnica analitica

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

B) Filtri della Sezione di Fisica di Belluno

Stazione di prelievo - periodicità

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

Ente che cura campionamento e misure

Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno.

Modalità di campionamento

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

Tecnica analitica

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

C) Filtri della Sezione di Fisica di Vicenza

Stazione di prelievo - periodicità

Sede del Dipartimento ARPAV di Vicenza (coordinate: 45° 32' 45" - 11° 33' 42"; altitudine: 200 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 Belluno, Padova, Verona e Vicenza.



Provincia	Comune	Denominazione depuratore	Abitanti equivalenti
Belluno	Belluno	Marisiga	27.000
Padova	Padova	Cà Nordio	236.000
	Cittadella	Via delle Sansughe	60.000
Rovigo	Rovigo	Porta Po	39.000
Treviso	Treviso	S. Antonino	50.000
	Castelfranco	Salvatronda	32.000
Venezia	Venezia	Fusina	330.000
	Venezia	Campalto	130.000
Verona	Peschiera	Paradiso	330.000
	Verona	Acque Veronesi	410.000
Vicenza	Bassano del Grappa	Via S. Fortunato e Lazzaro	96.000
	Vicenza	Casale	72.000

Tabella – Elenco dei depuratori oggetto di prelievi e analisi di radioattività nel 2012.

I risultati per i diversi tipi di matrici ambientali sono mostrati in tabb. 13, 14, 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 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 – 2012 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.08	43
Vicenza	1	< 0.05	48

luglio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.08	43
Vicenza	1	< 0.10	47

febbraio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.08	43
Vicenza	1	< 0.07	47

agosto 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.07	42
Vicenza	1	< 0.10	48

marzo 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.06	42
Vicenza	2	< 0.10	31

settembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.07	43
Vicenza			

aprile 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.08	43
Vicenza	1	< 0.10	21

ottobre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.07	38
Vicenza	1	< 0.10	44

maggio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.05	41
Vicenza	1	< 0.10	47

novembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.08	42
Vicenza	1	< 0.10	49

giugno 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.06	42
Vicenza	1	< 0.10	47

dicembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	< 0.07	36
Vicenza	1	< 0.10	44

Tab.2: Latte UHT – 2012 (valori espressi in Bq/l)

gennaio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.12	56

maggio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	52

febbraio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.07	51

giugno 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.07	48

marzo 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.17	59

luglio 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.09	50

aprile 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.07	53

agosto 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	55



settembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.09	55

novembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	57

ottobre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	56

dicembre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.09	56

Tab.3: Carne bovina – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	2	< 0.24	53
Verona	1	< 0.10	86
Vicenza	1	< 0.09	76

II trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno			
Verona			
Vicenza	1	< 0.07	80

III trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	1	0.15	60
Verona	1	< 0.10	67
Vicenza	1	< 0.07	69

IV trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Belluno	2	< 1.21	80
Verona			
Vicenza	1	< 0.09	70

Tab.4: Carne suina – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.22	112

II trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	100

III trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.08	107

IV trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	0.19	131

Tab.5: Pollame – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

I trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.10	128
Vicenza	1	< 0.08	118

II trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona			
Vicenza	1	0.15	120

III trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	1	< 0.09	119
Vicenza			

IV trimestre 2012			
Provincia	n. campioni	Cs-137	K-40
Verona	2	< 0.09	123
Vicenza	2	< 0.10	126



Tab.6: Prodotti ortofrutticoli – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	Provincia	n. campioni	Be-7	Cs-137	K-40
Frutta fresca	fragole	Verona	1	1.1	< 0.09	29
Frutta fresca	melone	Rovigo	1	< 1.7	< 0.11	113
Frutta fresca	pesca	Rovigo	1	< 1.6	< 0.10	115
Vegetale frutto	pomodoro	Padova	1	< 1.4	< 0.23	114
Vegetali foglia	cavolo	Verona	1	< 0.9	< 0.10	52
Vegetali foglia	lattuga	Rovigo	1	7.3	< 0.12	130
Vegetali ipogei	asparago	Padova	2	< 1.9	< 0.22	119
Vegetali ipogei	patata	Padova	1	< 1.5	< 0.09	209
Vegetali ipogei	carota	Rovigo	1	< 2.5	< 0.34	197

Tab.7: Cereali – 2012 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Cereali	Frumento	2	Padova	< 0.09	145
Cereali	Frumento	1	Rovigo	< 0.26	201
Cereali	Granoturco	1	Verona	< 0.09	101
Cereali	Riso	1	Verona	< 0.07	30

Tab.8: Derivati dei cereali – 2012 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Derivati	Farina di grano tenero	2	Padova	< 0.13	103
Derivati	Farina di grano tenero	2	Rovigo	< 0.16	68
Derivati	Farina di grano tenero	3	Verona	< 0.06	41
Derivati	Pasta	3	Verona	< 0.10	69
Derivati	Pasta	2	Vicenza	< 0.09	37

Tab.9: Confetture e prodotti alveare – 2012 (valori espressi in Bq/kg)

Categoria prodotto	Tipo prodotto	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Confetture	Frutti di bosco	2	Vicenza	34.2	26
Confetture	Mirtilli neri e/o rossi	2	Vicenza	61.6	10
Miele	Acacia	2	Vicenza	< 0.1	6
Miele	Millefiori	2	Vicenza	0.3	30

Tab.10: Pesce di acqua dolce – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di acqua dolce	Trota	1	Verona	< 0.10	69



Tab.11: Pesce di mare – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Pesce di mare	Boga	1	Venezia	0.24	169
	Triglia	1	Venezia	< 0.29	212

Tab.12: Molluschi – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria prodotto	Tipo	n. campioni	Provincia	Cs-137	K-40
Molluschi	Mytilus galloprovincialis	3	Venezia	< 0.38	66

Tab.13: Indicatori marini: molluschi – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	Cs-137	K-40
Molluschi	Mitilo	Rovigo	PUNTA CALERI - ROSOLINA - stazione sirav 10721	< 0.10	65
	Mitilo	Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	< 0.10	62

Tab.14: Indicatori marini: macroalghe – 2012 (valori espressi in Bq/kg - peso fresco)

Categoria di prodotto	Tipo	Provincia	Località	Cs-137	Be-7	K-40
Macroalghe	Ulva rigida	Rovigo	PUNTA CALERI - ROSOLINA - stazione sirav 10721	0.2	< 1.4	189
		Venezia	P. SABBIONI – CAVALLINO TREPORTI - stazione sirav 10401	0.2	< 1.0	125

Tab.15: Indicatori marini: sedimenti del mare Adriatico – 2012 (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	13.5	< 1.7	641
	Venezia	BRUSSA - Caorle - stazione sirav 10082	16.1	3.3	459

Tab.16: : Indicatori fluviali: acque superficiali – 2012 (valori espressi in Bq/l)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 ⁽¹⁾
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione SIRAV n. 443	Aprile	< 0.006
Fiume Adige	Verona	Albaredo – stazione SIRAV n. 443	Ottobre	< 0.016
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa - stazione SIRAV n. 193	Giugno	< 0.017
Fiume Po	Rovigo	Castelmassa - stazione SIRAV n. 193	Settembre	***

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

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



Tab.17: Indicatori fluviali: sedimenti – 2012 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137	Be-7	K-40
Fiume Adige	Rovigo	LOREO - punto sirav 500022673	Giugno	14.2	34.7	933.6
Fiume Adige	Rovigo	LOREO - punto sirav 500022673	Settembre	22.1	45.2	595.0

Tab.18: Indicatori fluviali: DMOS (Detrito Minerale Organico Sedimentabile) – 2012 (valori espressi in Bq/kg – concentrazioni di radionuclidi riferite al peso secco)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137	Be-7
Fiume Po	Rovigo	CASTELMASSA - stazione sirav 193	Giugno	2	15
Fiume Po	Rovigo	CASTELMASSA - stazione sirav 193	Settembre	22	45

Tab.19: Indicatori lacustri: acque superficiali – 2012 (valori espressi in Bq/l)

Zona di prelievo	Provincia	Località	Mese	Cs-137 ⁽¹⁾
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione SIRAV n.371	Maggio	***
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione SIRAV n.369	Maggio	***

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

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

Tab.20: Indicatori lacustri: sedimenti – 2012 (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 n.371	Febbraio	33.0	< 2.1
Lago di Garda	Verona	Bardolino - stazione SIRAV n.371	Settembre	54.4	2.6
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione SIRAV n.369	Febbraio	36.1	< 1.7
Lago di Garda	Verona	Brenzzone - stazione SIRAV n.369	Settembre	61.1	< 3.7

Tab.21: Deposizione al suolo: fallout – 2012

Provincia	Campionamento		Cs-137 (Bq/m ²)	Be-7 (Bq/m ²)
	Data inizio	Data fine		
Padova	5/01/2012	06/02/2012	< 0.03	14
Padova	7/02/2012	09/03/2012	< 0.04	-
Padova	10/03/2012	06/04/2012	< 0.03	-
Padova	07/04/2012	09/05/2012	< 0.02	111
Padova	10/05/2012	08/06/2012	< 0.02	86
Padova	09/06/2012	10/07/2012	< 0.04	33
Padova	11/07/2012	08/08/2012	< 0.03	52
Padova	09/08/2012	10/09/2012	< 0.02	28
Padova	11/09/2012	12/10/2012	< 0.02	123
Padova	13/10/2012	09/11/2012	***	***
Padova	10/11/2012	11/12/2012	***	***
Padova	11/12/2012	09/01/2013	***	***

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



Tab.22: Particolato atmosferico – 2012

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Verona	Gennaio	1955	< 2
Verona	Febbraio	3363	< 4
Verona	Marzo	3163	< 2
Verona	Aprile	478	< 4
Verona	Maggio	3582	< 3
Verona	Giugno	3518	< 3
Verona	Luglio	4372	< 3
Verona	Agosto	4069	< 3
Verona	Settembre	2877	< 4
Verona	Ottobre	2485	< 2
Verona	Novembre	1876	< 4
Verona	Dicembre	1507	< 3

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Belluno	Gennaio	2626	< 4
Belluno	Febbraio	3412	< 4
Belluno	Marzo	3533	< 5
Belluno	Aprile	2192	< 4
Belluno	Maggio	3737	< 4
Belluno	Giugno	3888	< 4
Belluno	Luglio	3757	< 4
Belluno	Agosto	3103	< 4
Belluno	Settembre	2621	< 4
Belluno	Ottobre	2714	< 4
Belluno	Novembre	1974	< 4
Belluno	Dicembre	1528	< 6

Provincia	Mese	Be-7 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	Cs-137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)
Vicenza	Gennaio	3718	< 12
Vicenza	Febbraio	4810	< 11
Vicenza	Marzo	7656	< 12
Vicenza	Aprile	4086	< 10
Vicenza	Maggio	6029	< 12
Vicenza	Giugno	6969	< 10
Vicenza	Luglio	7049	< 12
Vicenza	Agosto	5811	< 11
Vicenza	Settembre	5327	< 12
Vicenza	Ottobre	4255	< 12
Vicenza	Novembre	2612	< 12
Vicenza	Dicembre	2754	< 11

Tab.23: Rateo di dose gamma in aria – 2012

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Verona	Gennaio	0.098
Verona	Febbraio	0.097
Verona	Marzo	0.099
Verona	Aprile	0.102
Verona	Maggio	0.103
Verona	Giugno	0.105
Verona	Luglio	0.106
Verona	Agosto	0.107
Verona	Settembre	0.105
Verona	Ottobre	0.104
Verona	Novembre	0.103
Verona	Dicembre	0.101

Provincia	Mese	Rateo ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
Belluno	Gennaio	0.091
Belluno	Febbraio	0.089
Belluno	Marzo	0.089
Belluno	Aprile	0.091
Belluno	Maggio	0.092
Belluno	Giugno	0.094
Belluno	Luglio	0.095
Belluno	Agosto	0.096
Belluno	Settembre	0.095
Belluno	Ottobre	0.095
Belluno	Novembre	0.095
Belluno	Dicembre	0.092



Tab.24: Reflui e fanghi di depurazione – 2012 (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
Belluno	Belluno	Marisiga	12	< 0.2	< 0.3	< 0.2	< 0.3	< 0.3	< 0.5
Padova	Padova	Cà Nordio	7	< 0.1	< 0.2	0.3	0.5	< 4.5	< 7.2
	Cittadella	Via delle Sansughe	12	< 0.2	< 0.5	< 0.2	< 0.4	< 2.2	< 6.1
Rovigo	Rovigo	Porta Po	12	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.3	-	-
Treviso	Treviso	S. Antonino	11	< 0.3	< 0.4	< 0.4	< 0.6	-	-
	Castelfranco	Salvatronda	11	< 0.2	< 0.4	< 0.4	< 0.5	-	-
Venezia	Venezia	Fusina	12	< 0.3	< 0.4	< 0.3	< 0.4	< 14.7	< 55.2
	Venezia	Campalto	12	< 0.3	< 0.4	< 0.4	< 0.6	< 18.9	< 89.7
Verona	Peschiera	Paradiso	6	< 0.3	< 0.3	< 0.2	< 0.3	< 2.2	< 7.1
	Verona	Acque Veronesi	12	< 0.3	< 0.4	< 0.3	0.4	< 1.9	< 11.3
Vicenza	Bassano del Grappa	Via S. Fortunato e Lazzaro	13	< 0.2	< 0.4	< 0.2	< 0.6	< 0.4	< 1.9
	Vicenza	Casale	12	< 0.1	< 0.2	< 0.1	< 0.2	< 1.2	< 3.0

<i>FANGHI DI DEPURAZIONE</i>									
Provincia	Comune	Denominazione depuratore	N. campioni fanghi	Cs-137		I-131		Tc-99m	
				media	max	media	max	media	max
Belluno	Belluno	Marisiga	12	6.4	15.5	< 6.0	40.4	< 1.8	< 6.4
Padova	Padova	Cà Nordio	3	5.5	6.2	159.7	403.0	< 0.9	< 0.9
	Cittadella	Via delle Sansughe	8	5.6	8.3	17.1	58.0	< 3.6	< 9.7
Rovigo	Rovigo	Porta Po	12	7.4	41.0	< 2.3	8.4	< 9.7	< 11.0
Treviso	Treviso	S. Antonino	11	2.9	4.6	23.7	108.4	-	-
	Castelfranco	Salvatronda	11	1.4	1.8	17.5	39.7	-	-
Venezia	Venezia	Fusina	12	2.8	4.2	4.8	11.9	< 9.9	< 17.5
	Venezia	Campalto	12	1.5	2.5	101.6	439.8	< 19.6	< 37.8
Verona	Peschiera	Paradiso	6	1.4	2.2	73.8	192.7	< 8.3	< 17.5
	Verona	Acque Veronesi	12	1.3	2.0	82.3	178.5	< 5.9	< 25.4
Vicenza	Bassano del Grappa	Via S. Fortunato e Lazzaro	12	7.5	12.6	69.8	216.5	< 0.5	< 0.9
	Vicenza	Casale	12	2.3	3.6	16.1	55.7	< 0.5	< 0.6

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



Tab.25: Valori medi annuali regionali ⁽¹⁾ per le matrici alimentari ed ambientali – 2012

Matrice	N. campioni	Radionuclide	Concentrazione di attività	
			<	
Latte vaccino fresco	24	Cs-137	<	0,09 Bq/l
Latte UHT	12	Cs-137	<	0,10 Bq/l
Carne bovina	11	Cs-137	<	0,32 Bq/kg
Carne suina	4	Cs-137		0,15 Bq/kg
Pollame	8	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Prodotti ortofrutticoli	10	Cs-137	<	0,17 Bq/kg
Cereali	5	Cs-137	<	0,12 Bq/kg
Derivati dei cereali	12	Cs-137	<	0,11 Bq/kg
Confetture e prodotti alveare	8	Cs-137		24,04 Bq/kg
Pesce di acqua dolce	1	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Pesce di mare	2	Cs-137		0,27 Bq/kg
Molluschi	3	Cs-137	<	0,38 Bq/kg
Indicatori marini: molluschi Mar Adriatico	2	Cs-137	<	0,10 Bq/kg
Indicatori marini: macroalghe Mar Adriatico	2	Cs-137		0,16 Bq/kg
Indicatori marini: sedimenti Mar Adriatico	2	Cs-137		14,8 Bq/kg
Indicatori fluviali: acque superficiali – Adige	2	Cs-137	<	0,011 Bq/l
Indicatori fluviali: acque superficiali - Po	2	Cs-137		*** Bq/l
Indicatori fluviali: sedimenti Adige	2	Cs-137		18,1 Bq/kg
Indicatori fluviali: DMOS Po	2	Cs-137		12,0 Bq/kg
Indicatori lacustri: acque superficiali del Lago di Garda	2	Cs-137		*** Bq/l
Indicatori lacustri: sedimenti lacustri del Lago di Garda	4	Cs-137		46,2 Bq/kg
Deposizione al suolo	9	Cs-137	<	0,25 Bq/m ² ⁽²⁾
Particolato atmosferico (Verona)	12	Cs-137	<	4 μBq/m ³
Particolato atmosferico (Belluno)	12	Cs-137	<	5 μBq/m ³
Particolato atmosferico (Vicenza)	12	Cs-137	<	11 μBq/m ³
Rateo di dose gamma (Verona)	365	Dose gamma		0,103 μSv/h
Rateo di dose gamma (Belluno)	365	Dose gamma		0,093 μSv/h
Depuratori urbani: reflui	132	Cs-137	<	0,2 Bq/kg
Depuratori urbani: reflui	132	I-131	<	0,3 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	123	Cs-137		4 Bq/kg
Depuratori urbani: fanghi	123	I-131		40 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) Trattasi della somma delle deposizioni mensili sui mesi dell'anno con disponibilità di dati (non della media). Le misure degli ultimi mesi dell'anno sono in corso presso il laboratorio ARPAV di Padova.

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