

DIPARTIMENTO RISCHI FISICI E TECNOLOGICI
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
DEL SITO NUCLEARE DI SALUGGIA (VC)

Rapporto anno 2022

Relazione n. 33/SS21.02/2023

Redazione	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
	Nome: Luca Albertone	
	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
Verifica	Nome: Manuela Marga	
	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
	Nome: Giuseppe Tozzi	
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento Rischi fisici e tecnologici	
	Nome: Giovanni d'Amore	

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	3
3	LE STRATEGIE DI CONTROLLO	4
4	LE RETI DI MONITORAGGIO	6
5	METODOLOGIA DI MISURA	9
6	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	11
7	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	11
7.1.	Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	11
7.2.	Monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale – risultati delle misure	27
8	ATTIVITÀ DI CONTROLLO	28
8.1	Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	28
9	VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	29
10	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	31

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

1 PREMESSA

In questa relazione vengono riassunti i risultati del monitoraggio radiologico ambientale condotto da Arpa Piemonte nell'anno 2022 presso il sito nucleare di Saluggia (VC).

Il quadro legislativo di riferimento in materia di radiazioni ionizzanti è costituito dal decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101 e ss.mm.ii. "Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117".

In particolare, per quanto riguarda il monitoraggio della radioattività ambientale, l'art. 152 del D. Lgs. 101/2020 demanda la gestione delle reti uniche regionali alle singole regioni le quali, per l'effettuazione dei prelievi e delle misure, debbono avvalersi delle strutture pubbliche idoneamente attrezzate.

In quest'ambito la Regione Piemonte si avvale di Arpa Piemonte ed ha emanato le disposizioni per lo svolgimento di dette attività di monitoraggio con la Legge Regionale n. 5 del 18 febbraio 2010 "Norme sulla protezione dai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti" e con la DGR n. 23-6389 del 19/01/2018 "Legge Regionale n. 5 del 18 febbraio 2010 Norme sulla protezione dai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti - Direttive per le attività di controllo ambientale della radioattività di origine naturale ed artificiale. Revoca della DGR 17-11237 del 9 dicembre 2003".

I compiti di controllo su tutti gli aspetti della sicurezza nucleare sono in capo ad ISIN (Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione), autorità di sicurezza nazionale (titolo X del D. Lgs. 101/2020). Tuttavia, Arpa Piemonte svolge da tempo alcune attività di controllo in collaborazione con l'Autorità nazionale di sicurezza in attuazione prima del "Protocollo operativo tra Arpa Piemonte e Apat" siglato in data 16 giugno 2005 e rinnovato nel 2015 e attualmente dell'accordo quadro di collaborazione in materia di monitoraggio e radioattività ambientale tra l'ISIN, l'ISPRA e le ARPA/APPA siglato nel maggio 2020.

2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

La sorveglianza presso i siti nucleari viene effettuata da Arpa Piemonte sia attraverso la gestione di reti di monitoraggio radiologico ambientale, ordinarie e straordinarie, sia attraverso lo svolgimento di attività di controllo puntuale.

Reti locali di monitoraggio

Il monitoraggio radiologico ambientale è uno strumento che consente di valutare lo stato della contaminazione radioattiva dell'ambiente e conseguentemente di stimare la dose efficace alla popolazione, grandezza proporzionale al rischio indotto dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

Le misure di concentrazione effettuate sulle varie matrici campionate vengono pertanto utilizzate per calcolare la dose all'individuo rappresentativo della popolazione, tenendo conto delle abitudini alimentari e di vita.

In via generale si può distinguere tra due diverse tipologie: il monitoraggio ordinario ed il monitoraggio straordinario.

- **Il monitoraggio ordinario**

Viene effettuato con il fine di segnalare tempestivamente l'insorgere di situazioni anomale e di fenomeni di accumulo di particolari radionuclidi rilasciati nell'ambiente. Un monitoraggio, per essere uno strumento efficace, deve essere pianificato sulla base delle indicazioni che emergono da uno studio preliminare. Questo studio, partendo, per ogni sito, dalle informazioni sulle modalità e sulla quantità di effluenti radioattivi scaricati, consente di individuare, con l'ausilio di opportuni modelli di diffusione, le vie critiche e l'individuo rappresentativo della popolazione. Vengono così scelte le matrici ambientali ed alimentari da campionare, i punti di campionamento significativi e la frequenza di campionamento.

- **Il monitoraggio straordinario**

Viene effettuato in occasione di particolari attività o dopo il verificarsi di una situazione anomala, incidentale o di calamità naturale che interessi un sito nucleare. In questo caso il monitoraggio viene pianificato in funzione dell'accaduto e non ha più una funzione strettamente preventiva ma è mirato alla verifica delle eventuali conseguenze indotte sull'ambiente dall'evento in questione. Presso il sito di Saluggia Arpa Piemonte ha messo in atto, a far data dal 2004, un monitoraggio straordinario dell'acqua di falda superficiale.

Attività di controllo

Vengono svolte, in collaborazione con ISIN, le seguenti attività di controllo:

- la sorveglianza in occasione di attività particolari o di eventi anomali;
- il controllo degli scarichi di effluenti radioattivi liquidi di tutti gli impianti mediante il campionamento e l'analisi di un campione dai serbatoi di raccolta prima di ogni scarico.

3 LE STRATEGIE DI CONTROLLO

Sono state applicate le strategie di controllo descritte nel documento *Strategie di monitoraggio e controllo dei siti nucleari* disponibile sul sito <https://www.arpa.piemonte.it/>.

Di seguito, per comodità di consultazione, vengono brevemente riassunte.

Livelli di riferimento

La normativa di riferimento (D. Lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.) pone dei valori limite sulla dose efficace, data dalla somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito dell'introduzione di radionuclidi verificatesi nel periodo di riferimento. In conformità ai criteri di base di cui all'allegato I del decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101, una pratica si può considerare priva di rilevanza radiologica quando, in tutte le possibili situazioni realisticamente ipotizzabili, la dose efficace a cui si prevede sia esposta una qualsiasi persona del pubblico, a causa di detta pratica, sia pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno.

I limiti fissati dalla normativa non sono però direttamente confrontabili con i risultati analitici, che forniscono dei valori di concentrazione di attività, dal momento che si tratta di grandezze di natura diversa. Solo il D. Lgs. 15 febbraio 2016 n. 28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce i requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano" definisce le caratteristiche radiometriche delle acque potabili.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

In particolare, il decreto fissa i valori per le concentrazioni di radon e di trizio nelle acque potabili in 100 Bq/l ed il valore della dose indicativa in 0,10 mSv per anno solare, equivalenti a 100 μ Sv per anno solare. Inoltre, riporta i valori di concentrazioni di attività derivate per i principali radionuclidi di origine naturale ed artificiale e stabilisce che il calcolo della dose indicativa può essere effettuato attraverso le due strategie di seguito descritte.

- 1) Strategia di screening basata sulla misura dell'attività alfa totale e beta totale.
Il rispetto dei valori di screening per l'attività alfa totale e beta totale riportati in tabella 3 generalmente garantisce il rispetto della dose indicativa. In caso contrario sono necessarie misure di approfondimento.
- 2) Strategia di screening basata sull'analisi della concentrazione dei singoli nuclidi.
Vengono preliminarmente determinati i radionuclidi da misurare in relazione alle possibili fonti di rilascio. Il calcolo della dose indicativa viene poi effettuato tenendo conto di tutti i contributi.

Pur continuando ad effettuare le misure di screening di attività alfa totale e beta totale allo scopo di evidenziare tempestivamente picchi di rilascio, si è scelto di utilizzare la strategia di cui al punto 2). In via strettamente cautelativa lo stesso approccio viene utilizzato per l'acqua di falda superficiale. Il superamento dei valori di screening per l'attività alfa totale e beta totale non deve pertanto essere necessariamente interpretato come superamento del valore di dose indicativa. Inoltre, visto lo specifico contesto che vede la presenza di impianti nucleari come possibile fonte di rilascio, si ritiene opportuno e cautelativo continuare ad utilizzare come livello operativo il valore soglia per la non rilevanza radiologica. Inoltre, si è tenuto conto dei valori di screening fissati per alcune grandezze a livello comunitario (Raccomandazione 2000/473/Euratom).

Trattamento statistico dei dati

I valori di concentrazione dei radionuclidi artificiali rivelati nell'ambiente ed imputabili a rilasci degli impianti sono, allo stato attuale, molto inferiori ai livelli di riferimento adottati e questo pone il problema della loro corretta valutazione sia in termini analitici sia di attribuzione.

Sono stati messi a punto metodi di prova che assicurano limiti di rivelabilità adeguati (si veda il paragrafo 5) e sono stati adottati opportuni criteri di analisi statistica dei dati che consentono di evidenziare dati anomali rispetto alle serie storiche. Tali dati anomali possono essere indice di:

- rilasci che comportano livelli di contaminazione confrontabili con il fondo ambientale locale (per esempio nei suoli e nei sedimenti);
- incremento di fenomeni di rilascio in atto (per esempio il rilascio di contaminanti nella falda acquifera superficiale).

Disponendo di un'adeguata serie storica di dati di misura, si è scelto di effettuare l'analisi statistica dei dati di misura utilizzando l'approccio ai controlli interni della qualità di un laboratorio analitico tramite carte di controllo.

In questo modo per ogni punto di campionamento, ogni matrice ed ogni parametro è stato possibile definire un limite d'azione, cioè un valore della concentrazione di un determinato radionuclide al di sopra del quale è in atto un evento anomalo (si veda l'Allegato 2).

Questi limiti sono utilizzati come valore soglia per le concentrazioni di attività in quelle matrici che sono considerate indicatori ambientali e non vengono utilizzate per il calcolo della dose all'individuo di riferimento della popolazione.

4 LE RETI DI MONITORAGGIO

Nell'anno 2022 la rete di monitoraggio ordinario del sito di Saluggia è rimasta sostanzialmente invariata nella sua impostazione ed ha seguito la riprogrammazione della frequenza dei campionamenti decisa nel corso del 2020, poiché non sono intervenuti cambiamenti sostanziali dello scenario globale.

Tutti i prelievi sono effettuati secondo precise modalità di campionamento – definite in una procedura interna – in modo da garantire la significatività e la riproducibilità dei dati misurati.

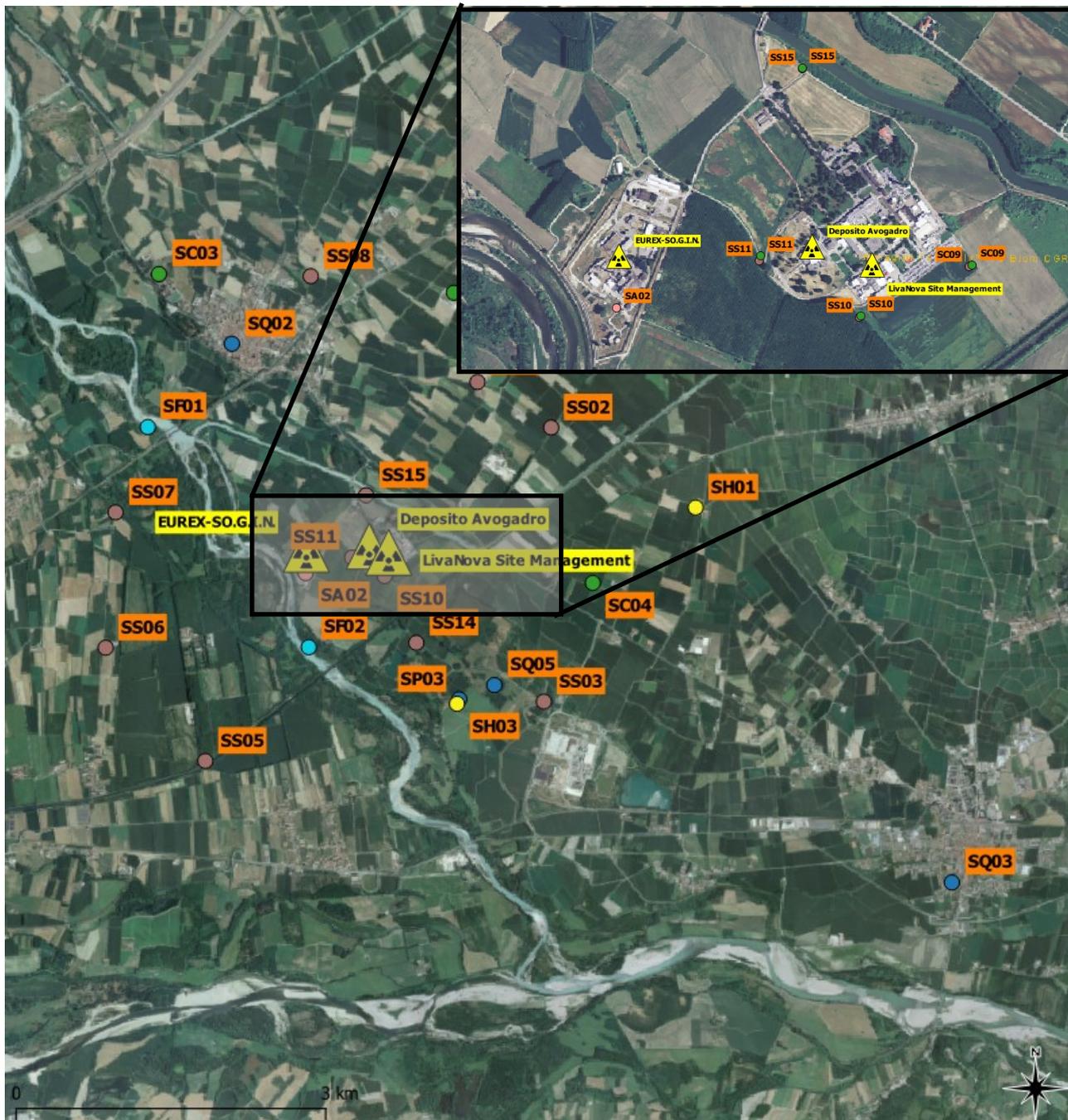
Di seguito sono riportati in Tabella 1 il piano di monitoraggio ordinario e in Figura 1 la cartina con la dislocazione dei punti di campionamento della rete di monitoraggio ordinario.

Tabella 1. Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Saluggia.

Matrice	Punti di campionamento	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	SQ02, SQ03, SQ05	Annuale/Mensile
Acqua di falda superficiale	SP03	Quadrimestrale
Acqua superficiale	SF01, SF02	Annuale
Cereali, fagioli, soia	SC01, SC02, SC03, SC09	Annuale
Latte	SC02, SC03, SC04	Semestrale
Sedimenti fluviali	SF01, SF02	Annuale e dopo scarico impianti
DMOS	SF01, SF02	Semestrale
Ortaggi a foglia	SH01	Semestrale
Miele	SH01, SH03	Annuale
Erba	SS10, SS11, SS15	Semestrale
Suolo	SS01, SS02, SS03, SS05, SS06, SS07, SS08, SS10, SS11, SS14, SS15	Annuale
Suolo coltivato	SC01, SC02, SC03, SC09	Annuale
Particolato atmosferico	SA02	Continua

Si fa presente che il campionamento del particolato atmosferico in un punto posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. (SA02) avviene con la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso: i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione.

Figura 1. Distribuzione dei punti di campionamento del piano di monitoraggio del sito nucleare di Saluggia.



Il monitoraggio straordinario dell'acqua di falda superficiale è proseguito – secondo le indicazioni del Tavolo Tecnico regionale – come dettagliato in Tabella 2 e in Figura 2.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

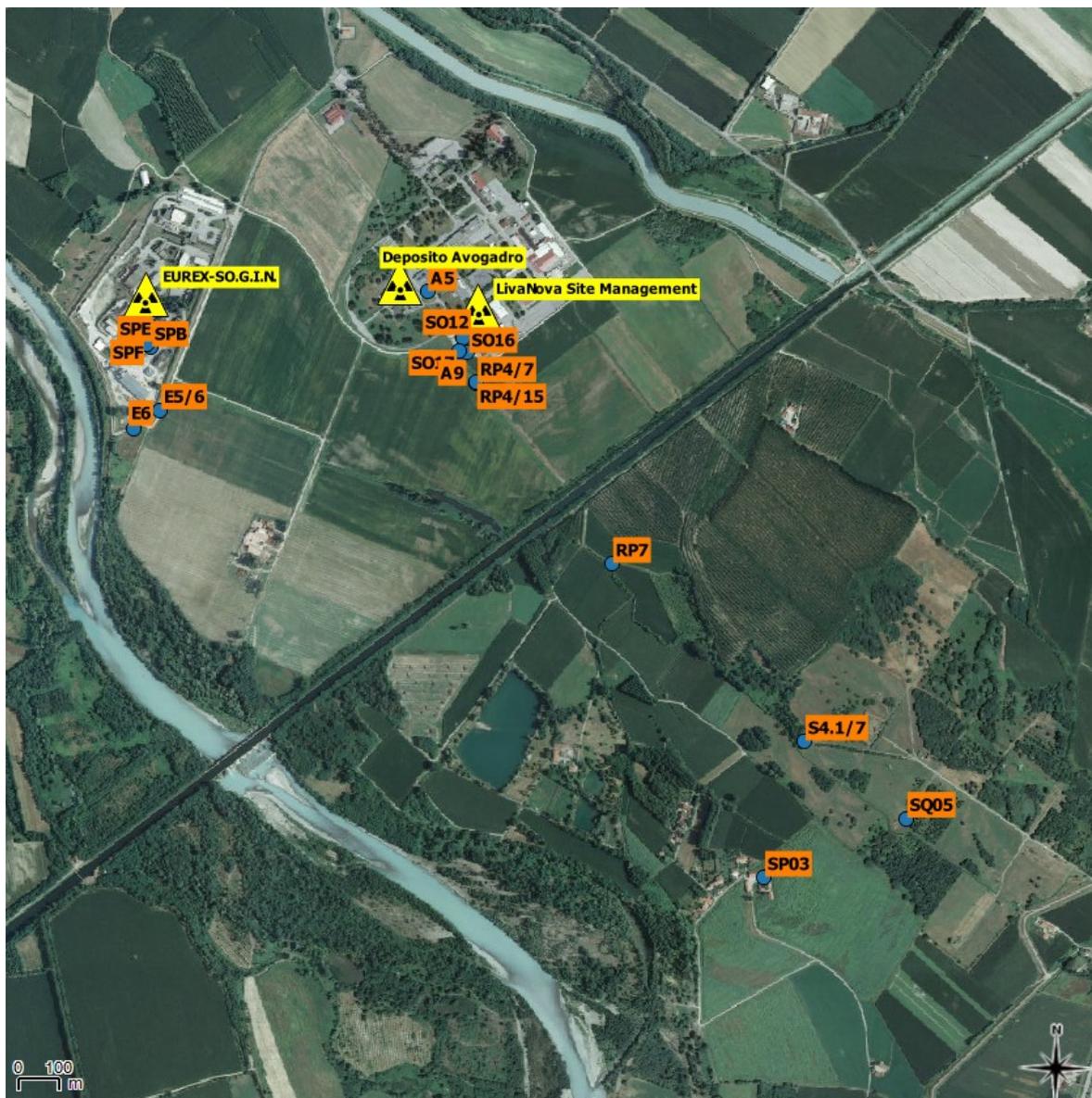
Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

I pozzi dell'Acquedotto del Monferrato sono stati campionati con frequenza mensile in relazione ad una convenzione in atto tra Acquedotto del Monferrato, ATO5 e Arpa Piemonte. I punti SQ05 e SP03 fanno parte anche del Piano di monitoraggio ordinario del sito (Tabella 1).

Tabella 2. Piano di monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale.

Punti di campionamento	Frequenza di campionamento e analisi
S4.1/7, SQ05	Mensile
SPB, SPE, SPF, E5/6, E6, SO5, SO12, SO13, SO14, SO15, SO16, SO17, A5, A9, RP4/7, RP4/15, RP7, SP03	Quadrimestrale

Figura 2. Distribuzione dei punti di campionamento per il monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

5 METODOLOGIA DI MISURA

I metodi utilizzati per l'esecuzione delle analisi – contenuti nel “Catalogo prove” di Arpa Piemonte e riportati in Allegato 3 – sono stati scelti per permettere la determinazione quantitativa dei contaminanti maggiormente rilevanti dal punto di vista radioprotezionistico rispetto alla natura degli impianti oggetto del monitoraggio. Sullo stesso campione possono essere eseguite più determinazioni, applicando metodi diversi in funzione dei nuclidi di interesse. Tra questi:

- la spettrometria gamma permette la determinazione simultanea, qualitativa e quantitativa, dei radionuclidi gamma emettitori presenti nella matrice considerata, sia artificiali sia naturali, ed in particolare permette di individuare, con elevatissima sensibilità, la presenza di radionuclidi quali Cs-137 e Co-60. Può essere eseguita direttamente sul campione senza la necessità di effettuare processi di separazione dei radionuclidi e pertanto viene eseguita sulla quasi totalità dei campioni;
- la determinazione dell'attività alfa totale e beta totale permette di quantificare l'attività imputabile a tutti i radionuclidi alfa emettitori e beta emettitori presenti nel campione, senza consentirne l'analisi qualitativa. Rappresenta un utile strumento per un confronto diretto con i valori di screening fissati per la contaminazione del particolato atmosferico e dell'acqua destinata al consumo umano;
- i metodi radiochimici prevedono la separazione dei singoli radionuclidi alfa emettitori (plutonio, americio, uranio) e beta emettitori (stronzio) e la loro successiva determinazione quantitativa; si tratta di analisi estremamente laboriose che non sono applicabili in larga scala;
- la determinazione di trizio prevede la distillazione del campione e viene eseguita sui campioni di acqua destinata al consumo umano e di falda.

Nel grafico di Figura 3 è riportato il numero di campioni – suddivisi per matrice – analizzati nel corso del 2022 nell'ambito delle reti di monitoraggio radiologico ambientale ordinarie e straordinarie del sito nucleare di Saluggia.

Nel grafico di Figura 4 è invece riportata la distribuzione percentuale delle tipologie di analisi.

Figura 3. Campioni analizzati nell'anno 2022.

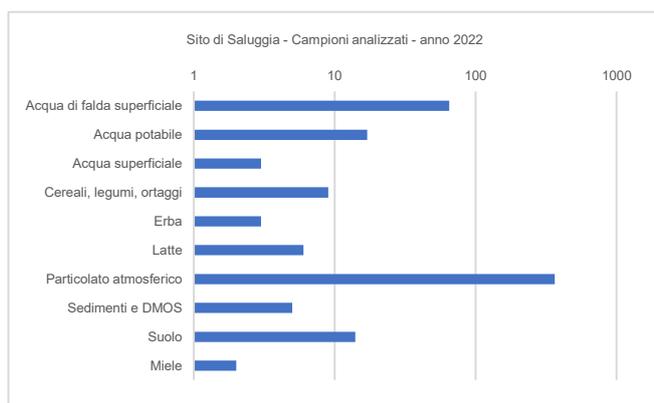
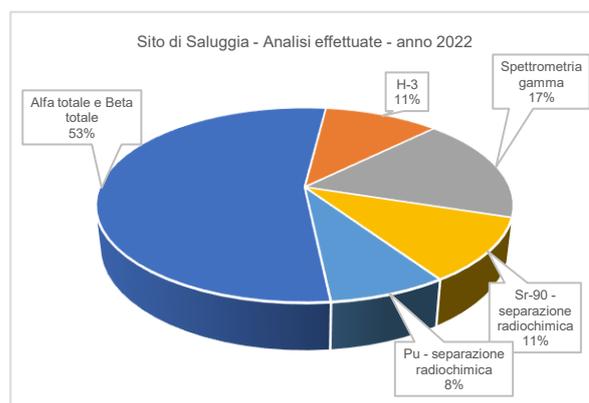


Figura 4. Analisi effettuate nell'anno 2022.



I risultati delle analisi vengono espressi come concentrazioni di attività per il singolo radionuclide riferite alla massa, al volume o alla superficie della matrice considerata (Bq/kg, Bq/l, Bq/m³ e Bq/m² rispettivamente). La sensibilità della misura viene indicata dal limite di rivelabilità: tale grandezza rappresenta la minima quantità di attività che la metodica analitica è in grado di rivelare. Nel caso in

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

cui non si riveli contaminazione da parte di un certo radionuclide, verrà comunque considerato il limite di rivelabilità come limite superiore per la concentrazione del radionuclide stesso (nelle tabelle si leggerà il simbolo <). La sensibilità delle misure deve essere tale da garantire dei limiti di rivelabilità sempre inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica e ai valori di screening, come riportato in Tabella 3.

Tabella 3. Valori di screening, valori soglia per la non rilevanza radiologica e sensibilità di misura, espresse come limiti di rivelabilità (ordini di grandezza).

Matrice	Parametro	Limite di rivelabilità Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore soglia per la non rilevanza radiologica Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore di screening Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Fonte
Acqua potabile	Alfa totale	0,04	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	Am-241	0,01	0,011	-	
	Cs-137	0,01	1,4	0,1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,01	0,72	-	
	H-3	1	610	100	D. Lgs. 28/2016 Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Sr-90	0,01	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Pu-238	0,0001	0,0098	-	
	Pu-239/240	0,0001	0,0093	-	
Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0,04	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	Am-241	0,01	0,011	-	
	Cs-137	0,01	1,4	0,1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,01	0,72	-	
	H-3	1	610	100	D. Lgs. 28/2016 Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Sr-90	0,01	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Pu-238	0,0005	0,0098	-	
	Pu-239/240	0,0005	0,0093	-	
Acqua superficiale	Alfa totale	0,04	-	-	
	Beta totale	0,2	-	0,6	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Am-241	0,01	-	-	
	Cs-137	0,01	-	1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,01	-	-	
	H-3	1	-	-	
	Sr-90	0,01	-	-	
	Pu-238	0,0005	-	-	
	Pu-239/240	0,0005	-	-	
Cereali	Cs-137	0,1	7	-	
	Co-60	0,1	10	-	
Erba	Cs-137	1	-	-	
	Co-60	1	-	-	
Fagioli	Cs-137	0,1	6	-	
	Co-60	0,1	10	-	
Latte	Cs-137	0,1	1,9	0,5	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,1	0,72	-	
	Sr-90	0,01	0,17	0,2	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Ortaggi a foglia	Cs-137	0,1	14	-	
	Co-60	0,1	21	-	
Miele	Cs-137	1	-	-	
	Co-60	1	-	-	

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Matrice	Parametro	Limite di rivelabilità Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore soglia per la non rilevanza radiologica Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore di screening Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Fonte
Particolato atmosferico	Alfa totale ritardata	0,0001	-	-	
	Beta totale ritardata	0,001	-	0,005	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Cs-137	0,0001	0,27	0,03	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Sedimenti fluviali DMOS	Am-241	1	-	-	
	Cs-137	0,1	-	-	
	Co-60	0,1	-	-	
	Sr-90	1	-	-	
	Pu-238	1	-	-	
	Pu-239/240	1	-	-	
Suolo	Am-241	1	22000	-	
	Cs-137	0,1	460	-	
	Co-60	1	110	-	
	Am-241	1	20000	-	
Suolo coltivato	Cs-137	0,1	260	-	
	Co-60	0,1	55	-	

Al fine di garantire la qualità dei dati erogati i laboratori della struttura Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari:

- sono accreditati UNI CEI EN ISO/IEC 17025 (certificato Accredia n. 0203) per i principali metodi di prova (Allegato 3);
- partecipano con cadenza annuale a circuiti di interconfronto nazionali ed internazionali (EC, IAEA ed altri).

L'accreditamento testimonia la competenza tecnica dei laboratori e la conformità del sistema di gestione alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ed a qualsiasi altro criterio prescritto dall'Ente di accreditamento.

6 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'esecuzione delle misure radiometriche è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- catene spettrometriche gamma con rivelatori al germanio iperpuro di tipo *p* o di tipo *n* e software di elaborazione ORTEC "GammaVision";
- catena spettrometrica alfa con rivelatori al silicio a barriera superficiale e software di elaborazione ORTEC "AlphaVision";
- contatori proporzionali a flusso di gas Berthold mod. LB 770;
- contatore a scintillazione liquida Perkin Elmer mod. Ultra Low Level Quantulus 1220.

7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

7.1. Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure

In questa sezione sono riportati in forma sintetica i risultati delle misure insieme con alcuni grafici che mostrano gli andamenti storici delle concentrazioni dei radionuclidi di interesse nelle principali matrici alimentari ed ambientali, mentre per il dettaglio dei dati analitici si rimanda alle tabelle in Allegato 1. Per agevolare la comprensione dei risultati delle misure eseguite, nei grafici sono riportate le linee corrispondenti ai livelli operativi di volta in volta adottati (si veda il Paragrafo 3): questo consente di valutare facilmente se i valori di concentrazione sono accettabili e quanto si discostano dai valori limite.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Nei grafici, il rettangolo rappresenta il limite di rivelabilità per il radionuclide in questione, mentre il punto pieno con la barra verticale indica la presenza di contaminante con incertezza pari all'estensione della barra.

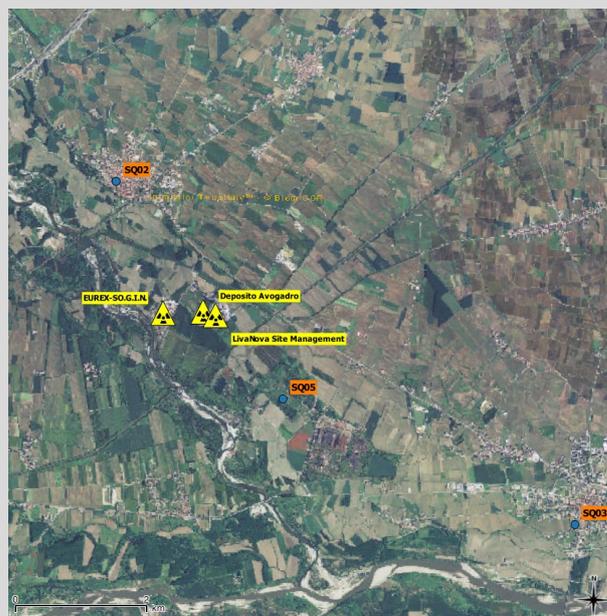
Si segnala altresì che tutti i risultati delle misure sono liberamente consultabili, in modo interattivo, nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte.

Come già introdotto al Paragrafo 2, il monitoraggio radiologico ambientale consente, in ultima analisi, di stimare la dose efficace all'individuo di riferimento, grandezza proporzionale al rischio indotto dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti. Il calcolo della dose efficace deve necessariamente tenere conto delle tre possibili vie di esposizione: ingestione, inalazione ed irraggiamento. Per questo motivo i risultati delle misure sono di seguito riportati per gruppi di matrici che contribuiscono ad una determinata via di esposizione.

Via di esposizione: ingestione

Acqua potabile

- *Fa parte integrante della dieta.*
- *Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 1.*
- *Nel corso del 2022 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,32 µSv/anno.*



Nei campioni di acqua potabile campionati presso il campo pozzi della Cascina Giarrea dell'Acquedotto del Monferrato (SQ05), presso la fontanella pubblica sita nella Piazza del Municipio di Saluggia (SQ02) e presso la fontanella pubblica sita nella Piazza Garibaldi di Crescentino (SQ03) non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. In particolare, pur avendo osservato dei superamenti occasionali del livello di screening per l'attività alfa totale e beta totale, i risultati ottenuti si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori di concentrazione di attività derivate e dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Acqua di falda superficiale

- Può far parte della dieta ed essere utilizzata a scopo irriguo.
- Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 2.
- Nel corso del 2022 è stata rivelata la presenza di tracce di Sr-90 nel pozzo privato SP03. Per il monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale si rimanda al paragrafo 7.2.
- Contributo alla dose 0,43 μ Sv/anno.



Nei campioni di acqua di falda superficiale campionati presso il pozzo di cascina SP03 in località Casale Benne è stata rilevata la presenza di tracce di Sr-90. I risultati ottenuti, comunque, si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori di concentrazione di attività derivate e dei valori soglia per la non rilevanza radiologica

Questo punto di campionamento è utilizzato per le valutazioni di dose perché rappresentativo dei pozzi utilizzabili dalla popolazione per uso potabile o irriguo.

Per un approfondimento sul monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale si rimanda al Paragrafo 7.2.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Prodotti di coltivazione

- Cereali, ortaggi e legumi fanno parte integrante della dieta.
- Consumo medio pro capite (55÷124) kg/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 3.
- Nel corso del 2022 è stata rivelata la presenza di tracce di Cs-137 in due campioni di mais.
- Contributo alla dose 0,15 µSv/anno.



Nei campioni di ortaggi non è stata rivelata traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali; è stata invece rivelata la presenza di tracce di Cs-137 nei campioni di mais dei punti SC03 e SC09 in concentrazioni, tuttavia, non significative dal punto di vista radioprotezionistico.

I valori dei limiti di rivelabilità sono sempre stati inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Il contributo totale alla dose è pari all'1,5 % del valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 5 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di Cs-137 nel mais campionato nel punto SC09. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

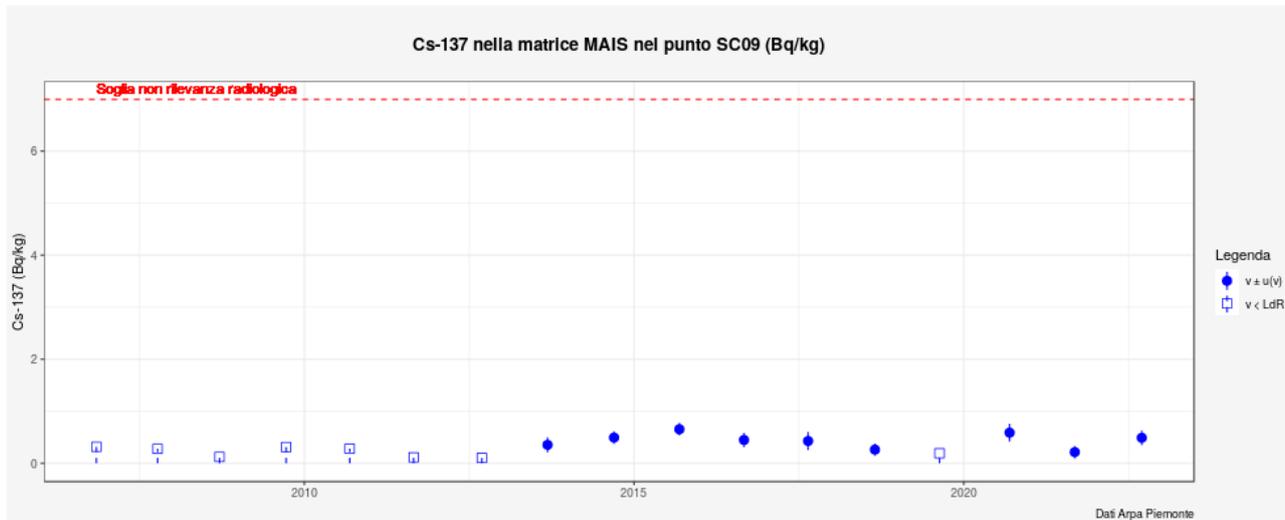
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 5. Andamento della concentrazione di Cs-137 nei cereali campionati nel punto SC09 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Latte bovino crudo

- *Fa parte integrante della dieta.*
- *Consumo medio pro capite 256 l/anno per i lattanti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 4.*
- *Nel corso del 2022 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,96 µSv/anno.*



Nel latte bovino crudo di produzione locale campionato presso le cascine SC02, SC03 e SC04 non è stata rivelata alcuna traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali. I valori dei limiti di rivelabilità si sono sempre mantenuti inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica. Nel grafico di Figura 6 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto SC02. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

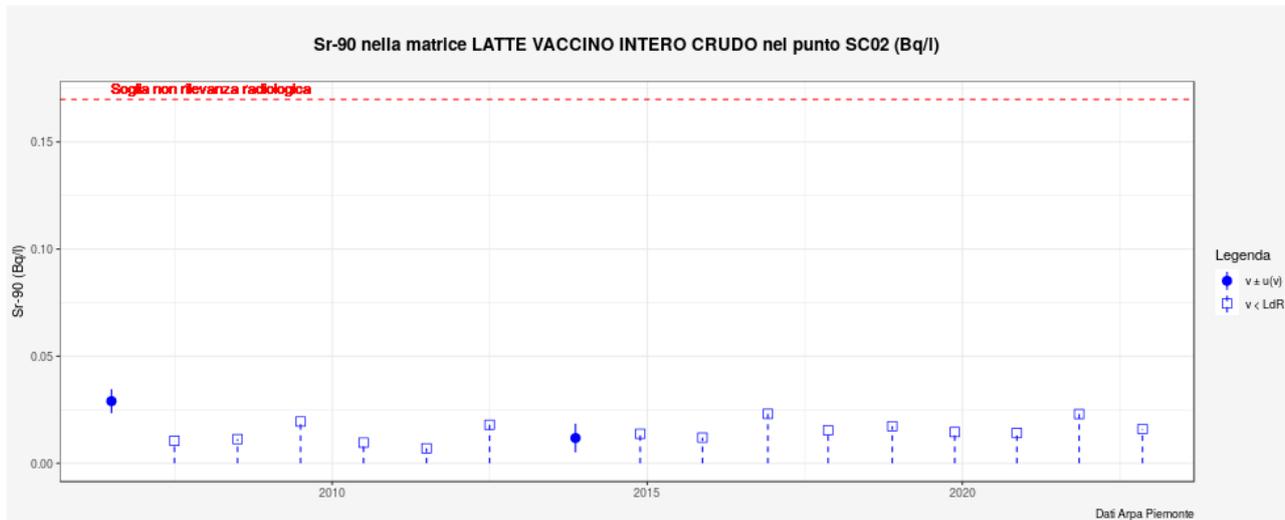
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

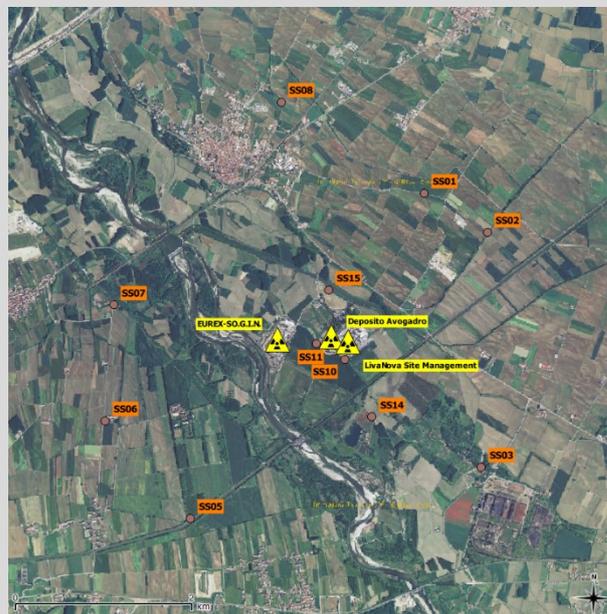
Figura 6. Andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto SC02 (Bq/l). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Via di esposizione: irraggiamento

Suolo

- La contaminazione radioattiva è confinata nello strato superficiale.
- Fattore di occupazione: 1 ora/giorno.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 5.
- Presenza di Cs-137.
- Contributo alla dose 0,44 μ Sv/anno.



Nello strato superficiale dei suoli campionati all'esterno degli impianti è presente contaminazione da Cs-137 del tutto imputabile all'incidente di Chernobyl e confrontabile con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione. Sulla base dei dati riscontrati negli ultimi 15 anni nelle zone circostanti il sito, si evidenzia che i valori di

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

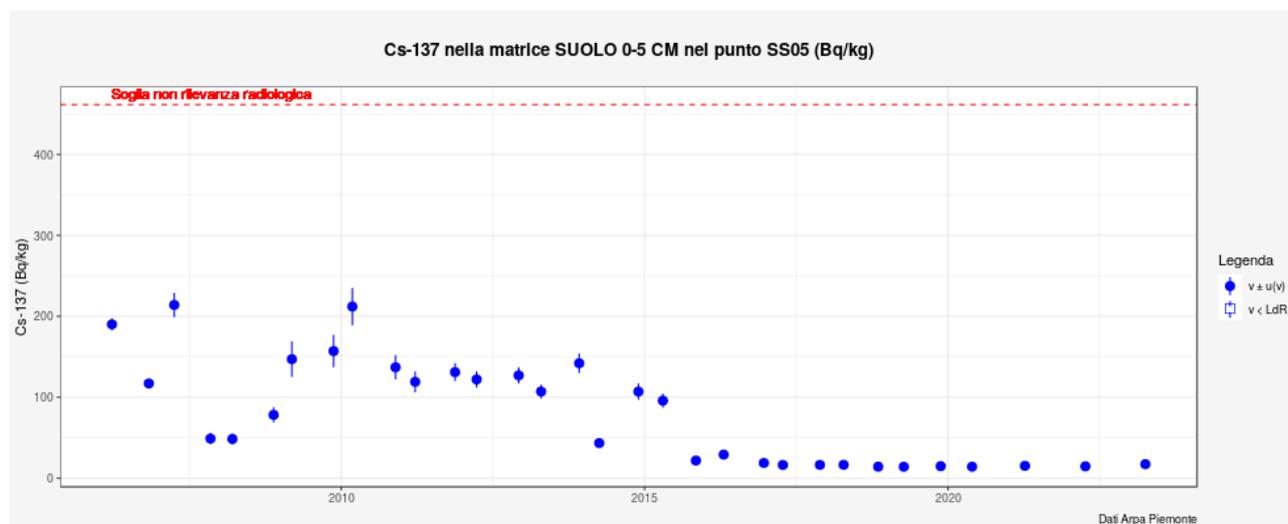
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

concentrazione di Cs-137 nei suoli sono compresi nell'intervallo (5÷100) Bq/kg: storicamente i valori minimi si riscontrano nel punto SS11 mentre quelli massimi nel punto SS05 ove si sono misurate, nei primi anni di campionamento, concentrazioni fino a 200 Bq/kg. Tutti i valori si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 7 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo campionato nel punto SS05. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 7. Andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo campionato nel punto SS05 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Suolo coltivato

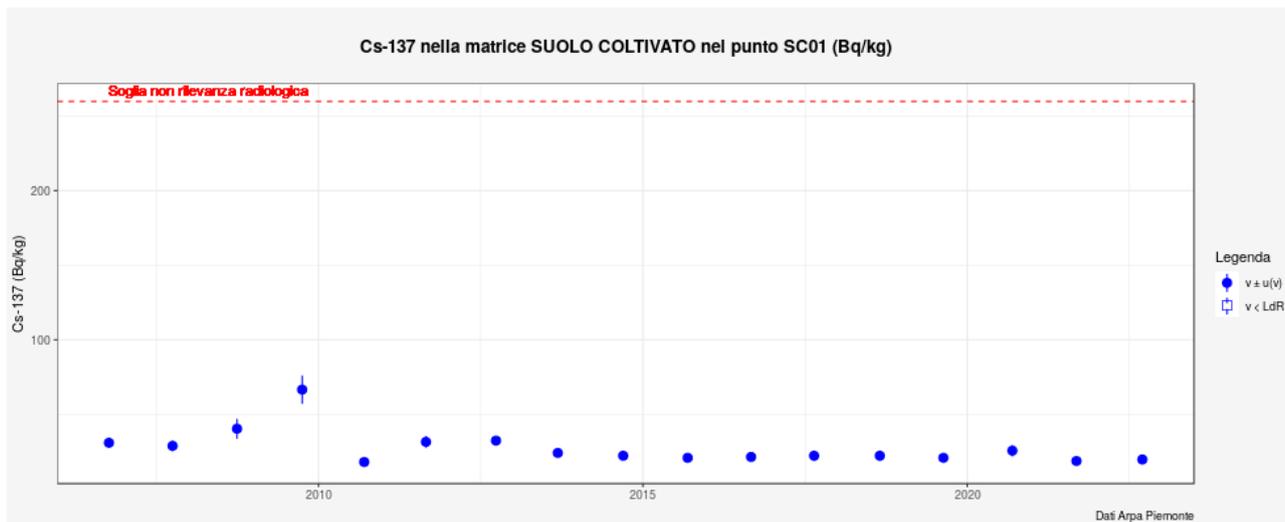
- *La contaminazione radioattiva è uniformemente distribuita.*
- *Fattore di occupazione: 1 ora/giorno.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 6.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Contributo alla dose 0,88 μ Sv/anno.*



Nei suoli coltivati è presente contaminazione da Cs-137 del tutto imputabile all'incidente di Chernobyl e confrontabile con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione. Sulla base dei dati riscontrati negli ultimi 15 anni nelle zone circostanti il sito, si evidenzia che i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli coltivati sono compresi nell'intervallo (30÷40) Bq/kg: i valori osservati risultano pressoché costanti a causa del rimescolamento, dovuto all'aratura, degli strati di suolo. Tutti i valori si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 8 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo coltivato campionato nel punto SC01. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 8. Andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo coltivato campionato nel punto SC01 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Indicatori ambientali

Acqua superficiale

- *Costituisce un indicatore ambientale utile per evidenziare eventuali accumuli.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 7.*
- *Nel corso del 2022 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.*



Nei campioni di acqua superficiale del Fiume Dora Baltea campionati nel punto SF02 posto a circa 500 metri a valle degli scarichi degli impianti del comprensorio e nel punto SF01, posto a monte del comprensorio, non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica, la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione,

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

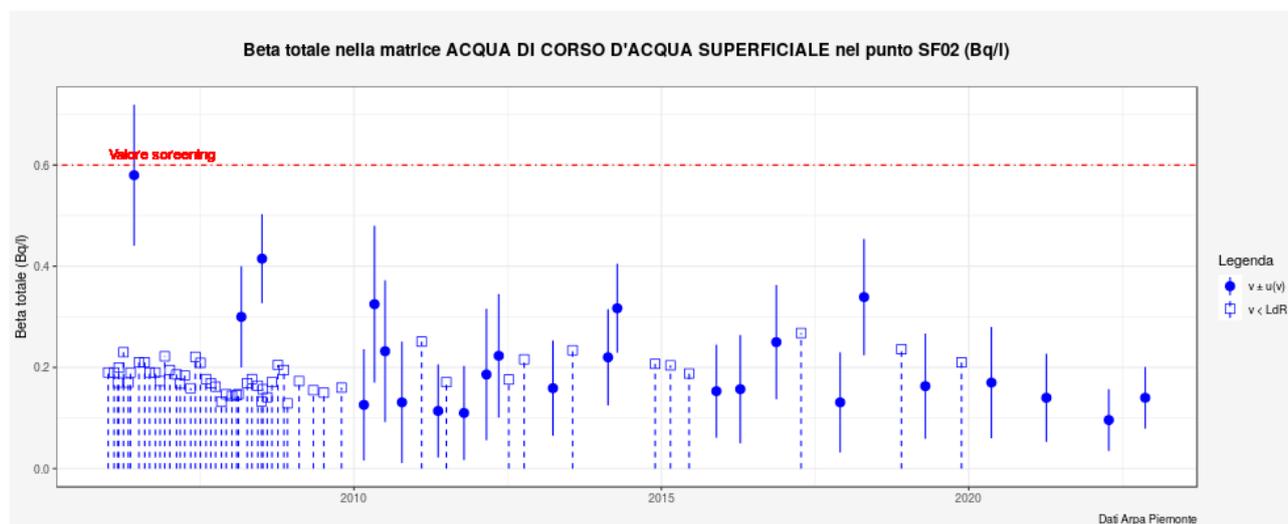
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ad eccezione della concentrazione dell'attività beta totale per cui è stato definito il valore di screening secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom. Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

Nel grafico di Figura 9 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione dell'attività beta totale nel punto SF02. La linea rossa rappresenta il valore di screening secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Figura 9. Andamento della concentrazione beta totale nell'acqua superficiale campionata nel punto SF02 (Bq/l). La linea rossa rappresenta il valore di screening secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

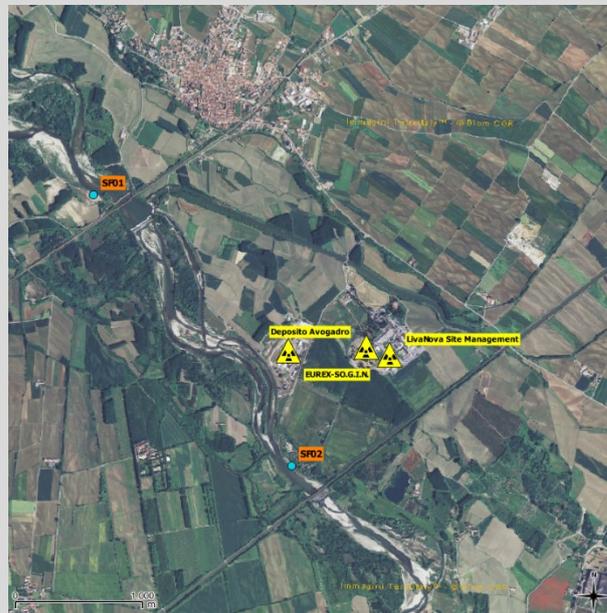
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Sedimenti fluviali e DMOS

- *Costituiscono un indicatore ambientale utile per evidenziare eventuali accumuli.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 8 e Tabella A 9.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica per quanto riguarda i sedimenti. Per il DMOS non esiste ancora una serie storica.*



Nei sedimenti fluviali del Fiume Dora Baltea campionati a monte (SF01) e a valle (SF02) del comprensorio è presente contaminazione da Cs-137 con concentrazioni confrontabili con quelle comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione e non si evidenziano situazioni di accumulo.

Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica, la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione. Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

Nei campioni di DMOS (detrito minerale organico sedimentabile) è presente contaminazione da Cs-137 con concentrazioni confrontabili con quelle comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione e non si evidenziano situazioni di accumulo (Tabella A 9).

Non esiste ancora una serie storica per questa matrice.

Nei grafici di Figura 10 e Figura 11 sono riportati gli andamenti della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto SF01, posto a monte del comprensorio, e nel punto SF02, posto a circa 500 metri a valle degli scarichi degli impianti del comprensorio. La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.

Nel corso del 2022 le concentrazioni si sono mantenute in linea con la serie storica dei dati.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 10. Andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto SF01 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.

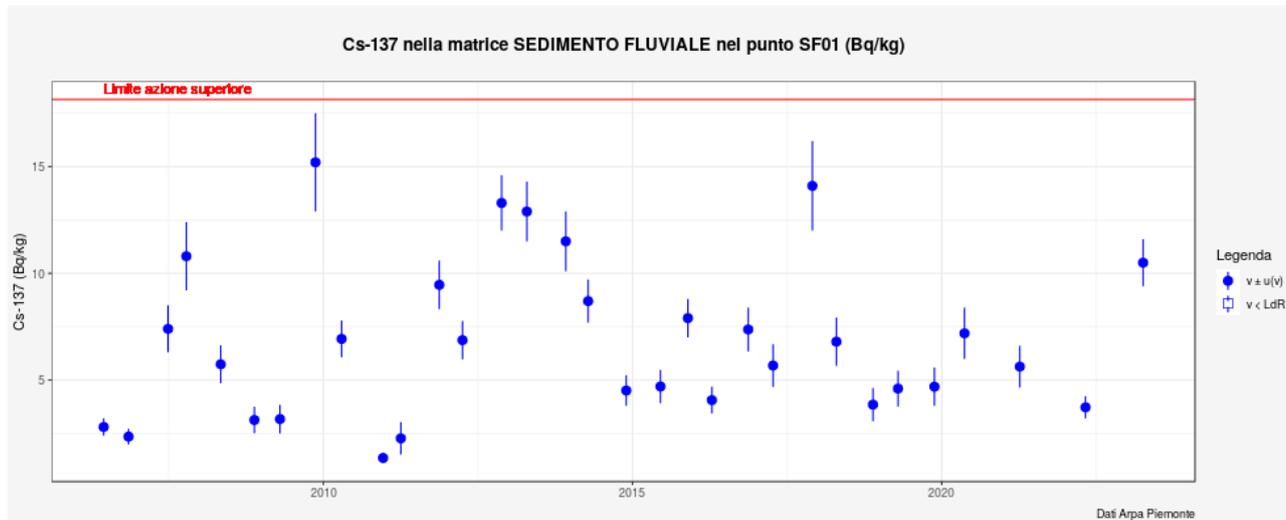
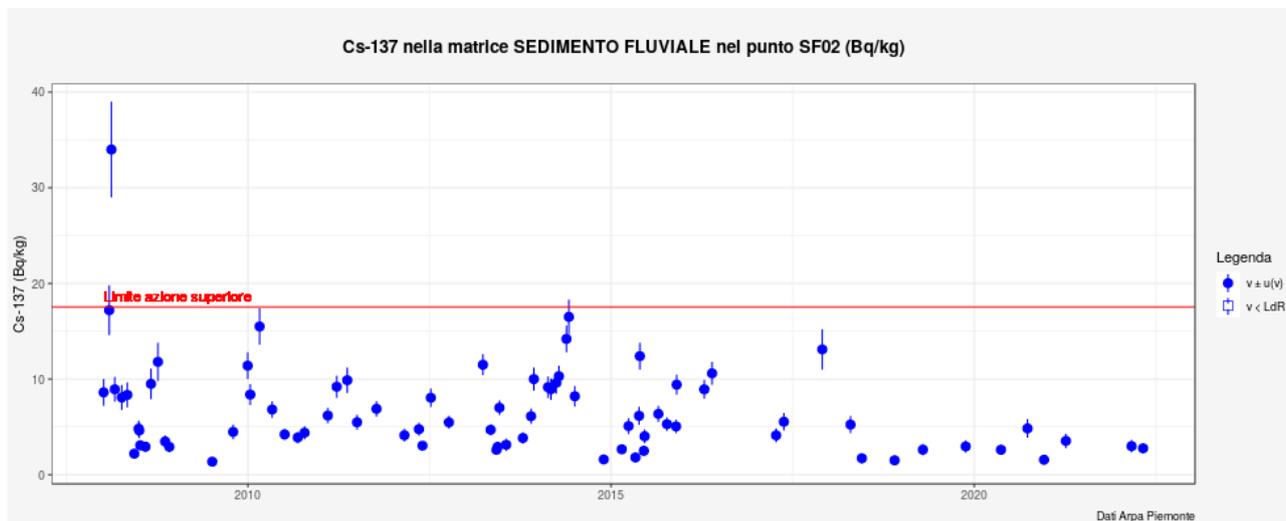


Figura 11. Andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto SF02 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Erba

- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 10.
- Nel corso del 2022 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.



Nell'erba essiccata i risultati delle misure sono sempre stati inferiori al limite di rivelabilità strumentale. Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione. Nel corso del 2022 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Miele

- È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione. Non rilevante per la dieta.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 11.
- Nel corso del 2022 è stata rivelata la presenza di tracce di Cs-137 nel campione SH01.



Nel campione di miele del punto SH01 è stata rivelata una modesta contaminazione di Cs137, in concentrazioni non significative dal punto di vista radioprotezionistico. Nel campione del punto SH02, i risultati delle misure di contaminazione da radionuclidi artificiali sono sempre stati inferiori al limite di rivelabilità strumentale.

I valori dei limiti di rivelabilità sono sempre stati inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica, la valutazione dei risultati analitici sarà effettuata da un punto di vista statistico, utilizzando i pertinenti limiti d'azione, quando sarà disponibile un congruo numero di dati.

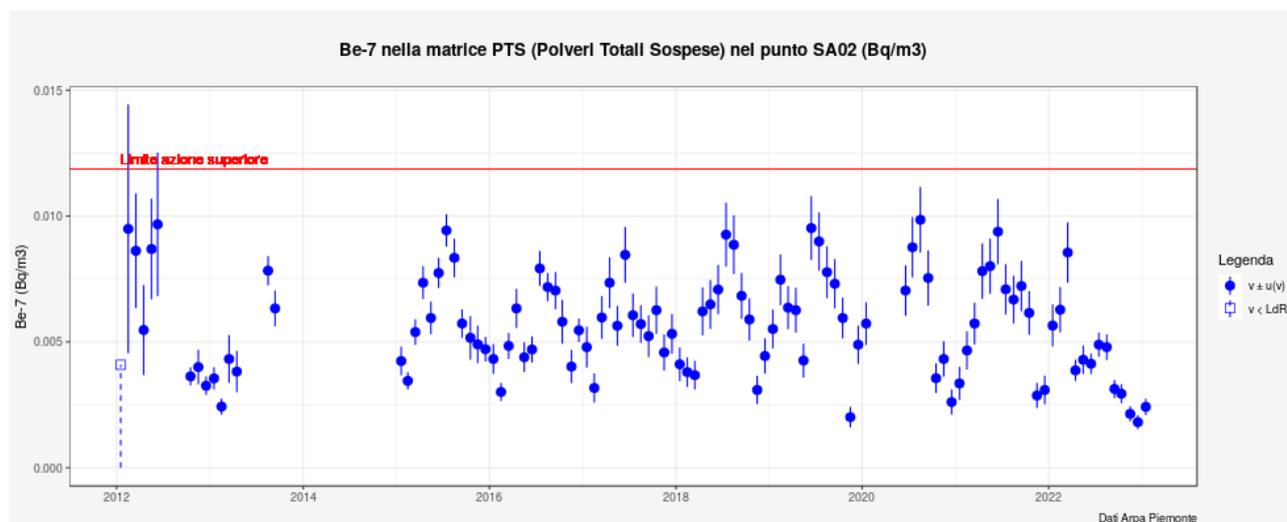
Particolato atmosferico

- Il punto di campionamento è posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N., per cui i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 12 e Tabella A 13.
- Nel corso del 2022 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- A partire dal mese di giugno, l'analisi dei filtri è stata ritardata per ridurre la concentrazione dei radionuclidi naturali e permettere di evidenziare meglio l'eventuale presenza di contaminazione da radionuclidi artificiali.



Il particolato atmosferico è campionato in continuo in un punto posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. (SA02) con la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso: i dati relativi non possono, pertanto, essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione. Le concentrazioni di attività alfa totale e beta totale ritardate sono imputabili alla presenza di radionuclidi di origine naturale a vita non breve o cosmogenici, come Be-7 (Figura 12).

Figura 12. Andamento della concentrazione di Be-7 nel particolato atmosferico campionato presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

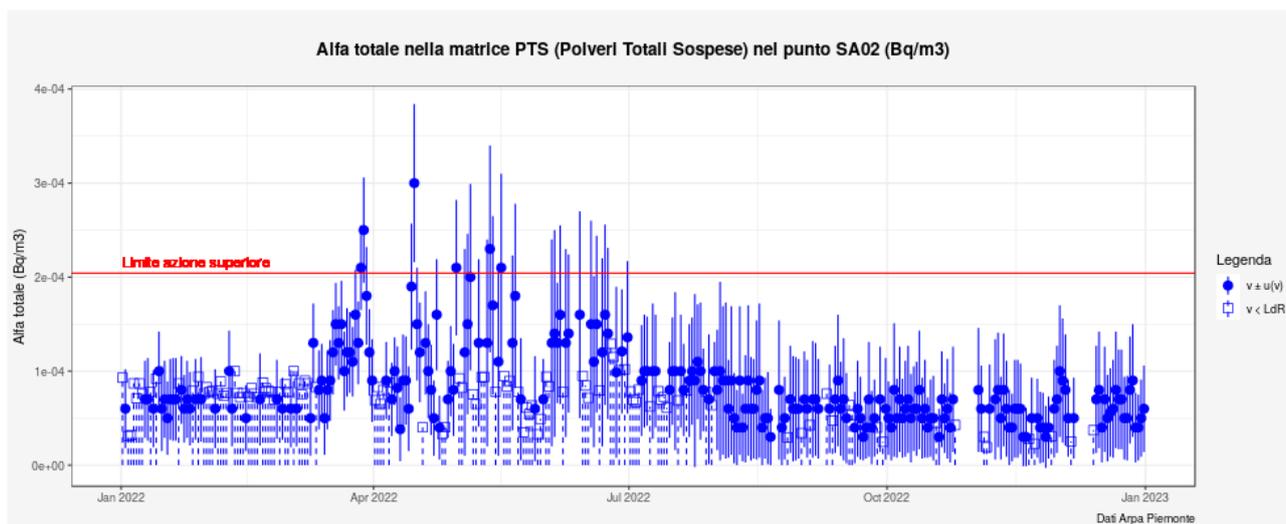
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

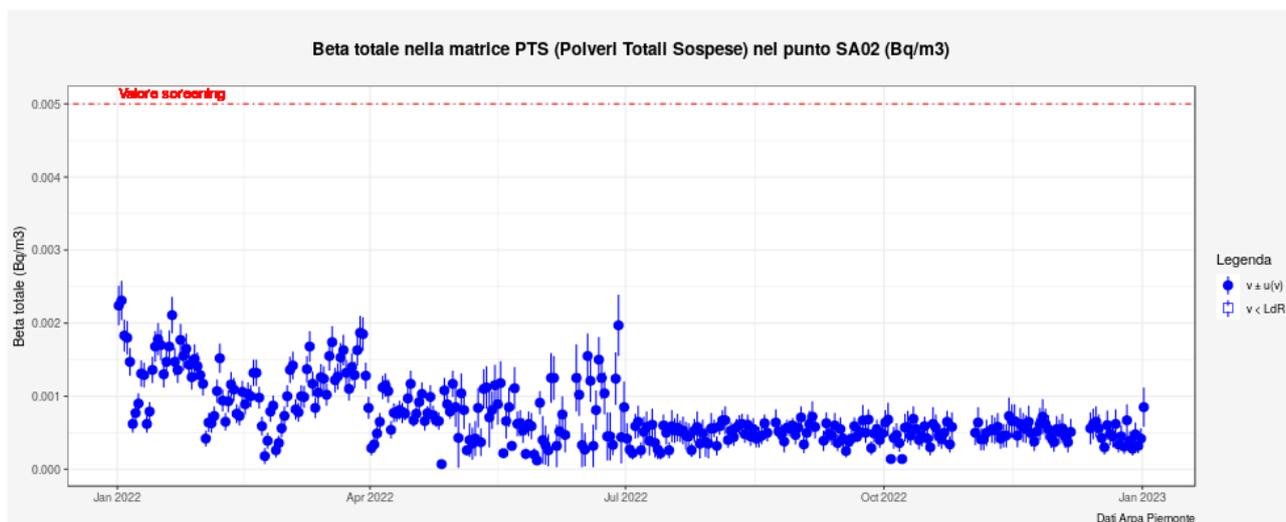
Nel grafico di Figura 13 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri. La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 13. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite d'azione per l'attività alfa totale.



Nel grafico di Figura 14 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri. La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Figura 14. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Non è mai stato riscontrato il superamento dei valori soglia per la non rilevanza radiologica per radionuclidi di origine artificiale, come risulta dalle misure di spettrometria gamma (Tabella A 12).

7.2. Monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale – risultati delle misure

Acqua di falda superficiale – Monitoraggio straordinario

- Può far parte della dieta ed essere utilizzata a scopo irriguo.
- Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure sul sito www.arpa.piemonte.it.
- Nel corso del 2022 si è riscontrata la presenza di tracce di Sr-90 in diversi punti di campionamento.
- Contributo alla dose 0,43 μ Sv/anno.



I risultati dettagliati di tutte le misure effettuate nel corso dell'anno 2022 sono riportati nelle relazioni predisposte ed inviate con cadenza quadrimestrale ai soggetti istituzionali competenti. Al fine di garantire la massima trasparenza e la divulgazione, sul sito www.arpa.piemonte.it, nella sezione dedicata ai Siti nucleari, sono consultabili le relazioni relative al monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale del sito nucleare di Saluggia, mentre è possibile la consultazione interattiva dei risultati nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte. Di seguito, facendo riferimento alla distribuzione dei punti di campionamento illustrata nella Figura 2, vengono riportate le valutazioni complessive relative al monitoraggio 2022:

- nei pozzi dell'Acquedotto del Monferrato non è stata rivelata traccia di nuclidi radioattivi di origine artificiale;
- nel pozzo della regione Piemonte RP4/7 e nel pozzo privato SP03 è stata rivelata contaminazione da Sr-90;
- nel pozzo SPB del sito EUREX è stata rivelata contaminazione da Sr-90;
- si conferma la contaminazione da Sr-90 nei pozzi A5 e A9 del Deposito Avogadro e in tutti i pozzi di LivaNova Site Management S.r.l. Tutte le concentrazioni sono confrontabili con le serie storiche dei dati.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Nulla è variato, dal punto di vista radioprotezionistico per quanto riguarda la presenza di radionuclidi artificiali nell'acqua di falda superficiale e non si configurano, pertanto, pericoli per la popolazione.

8 ATTIVITÀ DI CONTROLLO

8.1 Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi

Gli impianti rilasciano nell'ambiente effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi nel rispetto di precise prescrizioni assegnate in sede autorizzativa.

Arpa Piemonte, in accordo con ISIN e con gli Esercenti, effettua controlli sistematici sui campioni di effluenti liquidi – al fine di verificare il rispetto delle formule di scarico – e indagini ambientali specifiche in occasione di ogni scarico.

In Tabella 4 e in Figura 15 è riassunto l'impegno della formula di scarico per gli effluenti radioattivi liquidi valutato in funzione delle analisi eseguite sui campioni prelevati prima di ogni scarico, riportando il confronto con gli anni precedenti.

Nel 2022 è stato effettuato un solo scarico nel fiume Dora Baltea dall'impianto LivaNova Site Management S.r.l.

Tabella 4. Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.

Impianto	EUREX-SO.G.I.N.	LivaNova Site Management	Deposito Avogadro
2005	0% *	0,013%	39%
2006	0,006%	0% *	0% *
2007	0% *	0% *	0% *
2008	0,030%	0% *	0% *
2009	0,050%	0% *	0,32%
2010	0,017%	0% *	0,733%
2011	0,028%	0% *	0% *
2012	0% *	0% *	0,38%
2013	0,038%	#	1,24%
2014	0,011%	#	1,71%
2015	0,0081%	#	2,36%
2016	0,004%	#	0,19%
2017	0,0018%	0% *	0% *
2018	0,001%	0% *	0% *
2019	0% *	0% *	0% *
2020	0,004%	0% *	0,146%
2021	0,001%	0% *	0% *
2022	0% *	#	0% *

* Nessuno scarico # Rispetto del limite di non rilevanza radiologica

Per quanto riguarda LivaNova Site Management S.r.l., si sottolinea che all'atto dell'autorizzazione non è stata assegnata una precisa formula di scarico, bensì la prescrizione della verifica puntuale del rispetto del limite di non rilevanza radiologica di 10 µSv/anno.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

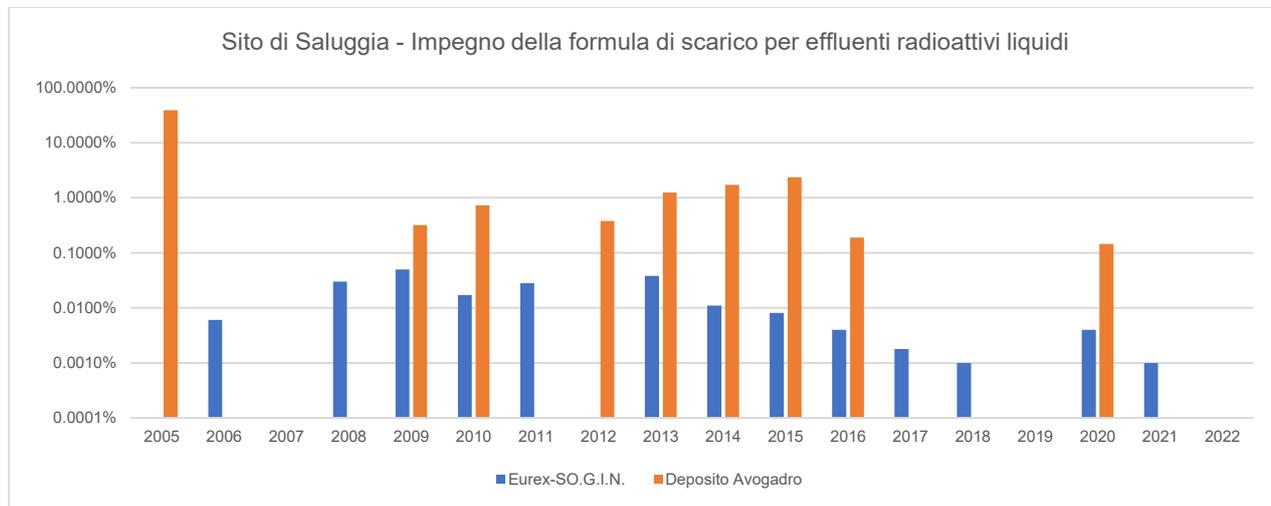
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 15. Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.



Come si evidenzia dal grafico di Figura 11, nel corso del 2022 non si sono riscontrati fenomeni di accumulo nei sedimenti fluviali del Fiume Dora Baltea.

Per quanto riguarda gli effluenti aeriformi, il monitoraggio ambientale viene effettuato tramite la postazione di campionamento del particolato atmosferico, per i risultati del quale si rimanda al paragrafo precedente.

9 VALUTAZIONI DOSIMETRICHE

Sulla base dei dati riportati nei paragrafi precedenti è possibile calcolare la dose efficace per l'individuo rappresentativo della popolazione. Pur assumendo ipotesi cautelative, risulta ampiamente rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ per gli individui di riferimento. In Tabella 5 è riportata la stima della dose efficace all'individuo rappresentativo della popolazione per l'anno 2022; nel calcolo si è tenuto conto anche dei contributi indotti dalla contaminazione dell'acqua di falda superficiale nei pozzi potenzialmente utilizzabili dalla popolazione.

Sono stati considerati i contributi dei radionuclidi di riferimento, anche se al di sotto dei limiti di rivelazione. Per i valori inferiori al limite di rivelazione si è assunta una distribuzione rettangolare tra zero ed il limite di rivelazione stesso: in questo modo anche se non è stata rivelata la presenza di uno dei radionuclidi di riferimento il suo contributo alla dose non sarà zero. Si sottolinea che questo approccio, notevolmente cautelativo, può portare all'apparente paradosso di matrici in cui non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi che forniscono, però, un contributo alla dose non nullo.

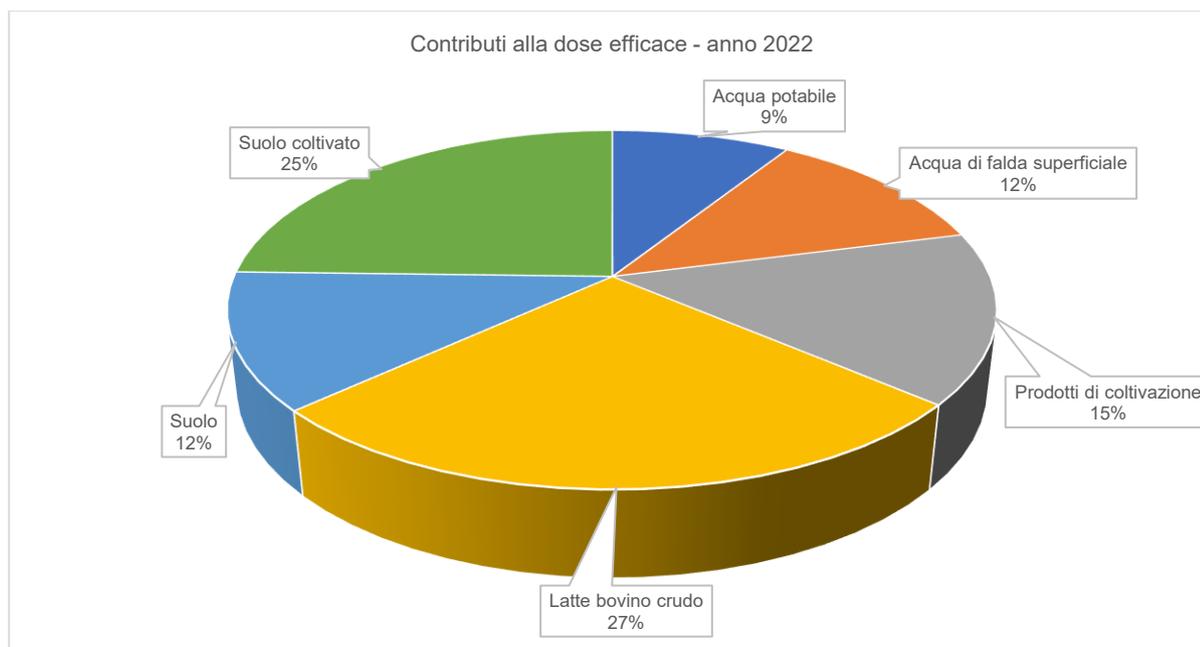
Le valutazioni sopra riportate permettono di dimostrare l'adeguatezza delle strategie di controllo adottate.

Tabella 5. Stima della dose efficace all'individuo rappresentativo della popolazione – anno 2022.

Via critica	Matrice	Dose ($\mu\text{Sv}/\text{anno}$)
Ingestione	Acqua potabile	0,32
	Acqua di falda superficiale	0,43
	Prodotti di coltivazione	0,55
	Latte bovino crudo	0,96
Inalazione	-	-
Irraggiamento	Suolo	0,44
	Suolo coltivato	0,88
Totale		3,58
Limite di non rilevanza radiologica		10

In Figura 16 sono rappresentati i contributi percentuali alla dose efficace.

Figura 16. Contributi percentuali alla dose efficace per l'anno 2022.



10 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I dati relativi alle misure effettuate nell'anno 2022, nell'ambito sia del programma ordinario sia del programma straordinario di monitoraggio radiologico, hanno confermato la lieve contaminazione di alcune matrici ambientali, imputabile alle attività svolte dagli impianti del Compensorio nucleare. Vanno invece imputate alla contaminazione residua dell'evento di Chernobyl la presenza di tracce di Cs-137 in due campioni di mais e in un campione di miele.

In particolare:

- si è riscontrata, come già evidenziato in passato, la presenza di Sr-90 in alcuni campioni di acqua di falda superficiale dei pozzi di controllo e del pozzo privato SP03, che indicano la permanenza di situazioni di criticità, significative dal punto di vista ambientale, che tuttavia non costituiscono un pericolo per la popolazione;
- il calcolo della dose efficace agli individui di riferimento della popolazione ha confermato che è stato rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 μ Sv/anno, come suggerito dal rispetto dei livelli di riferimento adottati.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ALLEGATO 1 – Risultati delle misure

Tabella A 1. Risultati delle misure sui campioni di acqua potabile (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SQ02	22NE01040	16/05/2022	0,022 ±0,014	<0,095	<0,023	<0,0048	<0,0030	<2,9	<0,0090	-	-
SQ03	22NE01041	16/05/2022	0,071 ±0,021	<0,094	<0,039	<0,0042	<0,0016	<2,9	<0,014	-	-
SQ05	22NE00962-22NH00693	12/04/2022	<0,021	<0,096	<0,032	<0,0044	<0,0050	<2,9	<0,0055	-	-
SQ05	22NE01010	13/05/2022	0,030±0,015	<0,093	<0,036	<0,0051	<0,0029	<2,8	<0,0080	-	-
SQ05	22NE01478	15/06/2022	0,033±0,016	<0,096	<0,017	<0,0032	<0,0041	<2,8	<0,0010	<0,00021	<0,00018
SQ05	22NE01718	11/07/2022	0,025±0,014	<0,093	<0,020	<0,0049	<0,0041	<3,0	<0,0070	-	-
SQ05	22NE02002	09/08/2022	<0,022	0,077±0,057	<0,010	<0,0065	<0,0071	<3,1	<0,0063	-	-
SQ05	22NE02292	13/09/2022	<0,026	<0,097	<0,020	<0,0070	<0,0066	<3,1	<0,0070	-	-
SQ05	22NE02622	11/10/2022	0,021±0,014	<0,090	<0,035	<0,0036	<0,0041	<3,3	<0,0080	<0,00017	<0,00037
SQ05	22NE02953	14/11/2022	0,027±0,017	0,115±0,061	<0,039	<0,0041	<0,0009	<3,3	<0,0060	-	-
SQ05	22NE03196	12/12/2022	<0,027	<0,095	<0,034	<0,0040	<0,0039	<3,6	<0,0043	-	-
SQ05	22NH00072	12/01/2022	0,022±0,014	<0,097	<0,010	<0,0047	<0,0052	<1,8	<0,0055	-	-
SQ05	22NH00316	16/02/2022	0,031±0,017	<0,097	<0,010	<0,0034	<0,0039	<1,8	<0,0064	<0,00059	<0,00016
SQ05	22NH00464	11/03/2022	<0,031	0,085±0,063	<0,011	<0,0045	<0,0065	<1,8	<0,0055	-	-
SQ06	22NE01480	15/06/2022	0,073±0,021	<0,095	<0,021	<0,0050	<0,0040	<2,9	<0,0060	<0,00045	<0,00062
SQ06	22NE02624	11/10/2022	0,054±0,018	<0,088	<0,021	<0,0049	<0,0054	<3,3	<0,0050	<0,00030	<0,00020
SQ06	22NH00318	16/02/2022	0,065±0,022	<0,110	<0,029	<0,0044	<0,0052	<2,4	<0,0053	<0,00074	<0,00022

Tabella A 2. Risultati delle misure sui campioni di acqua di falda superficiale (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SP03	22NH00348	21/02/2022	<0,06	<0,22	<0,013	<0,0043	<0,0055	<2,2	<0,0064	<0,00056	<0,00022
SP03	22NE01474	15/06/2022	0,025±0,014	0,112±0,060	<0,012	<0,0059	<0,0049	<2,9	0,0080±0,0020	<0,00018	<0,00015
SP03	22NE02710	18/10/2022	0,033±0,018	0,102±0,058	<0,013	<0,0039	<0,0026	<3,3	0,0070±0,0050	<0,00064	<0,00019

Tabella A 3. Risultati delle misure sui campioni di alimenti di produzione locale (Bq/kg).

Alimento	Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
MAIS	SC01	22NE02296	13/09/2022	< 0,13	< 0,17
MAIS	SC02	22NE02298	13/09/2022	< 0,13	< 0,15
MAIS	SC03	22NE02300	13/09/2022	0,103 ± 0,065	< 0,088
MAIS	SC09	22NE02302	13/09/2022	0,49 ± 0,14	< 0,15
FAGIOLI	SC01	22NE02936	10/11/2022	< 0,30	< 0,30
SOIA	SC01	22NE02937	10/11/2022	< 0,27	< 0,24
FAGIOLI	SC03	22NE02935	10/11/2022	< 0,28	< 0,42
INSALATA	SH01	22NE01279	30/05/2022	< 0,22	< 0,16
VERZA	SH01	22NE02711	18/10/2022	< 0,11	< 0,14

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Tabella A 4. Risultati delle misure sui campioni di latte vaccino crudo di produzione locale (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
SC02	22NE01063	17/05/2022	< 0,13	< 0,21	
SC02	22NE02933	10/11/2022	< 0,15	< 0,23	< 0,016
SC03	22NE01062	17/05/2022	< 0,18	< 0,049	
SC03	22NE02934	10/11/2022	< 0,25	< 0,21	< 0,016
SC04	22NE01473	15/06/2022	< 0,22	< 0,10	
SC04	22NE02932	10/11/2022	< 0,22	< 0,21	< 0,013

Tabella A 5. Risultati delle misure sui campioni di suolo – strato superficiale (0÷5) cm (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SS01	22NH00648	06/04/2022	< 2,2	22,8 ± 3,4	< 0,66
SS02	22NH00649	06/04/2022	< 2,6	16,2 ± 2,4	< 0,85
SS03	22NH00650	06/04/2022	< 2,9	12,2 ± 1,9	< 0,65
SS05	22NH00653	07/04/2022	< 2,5	14,6 ± 2,2	< 0,98
SS06	22NH00654	07/04/2022	< 2,7	16,1 ± 2,4	< 0,60
SS07	22NH00655	07/04/2022	< 2,7	22,1 ± 3,3	< 0,79
SS08	22NH00656	07/04/2022	< 2,3	22,6 ± 3,3	< 0,65
SS10	22NH00642	06/04/2022	< 2,4	5,8 ± 1,0	< 0,92
SS11	22NH00644	06/04/2022	< 2,4	19,5 ± 2,9	< 0,60
SS15	22NH00646	06/04/2022	< 2,7	34,3 ± 5,0	< 0,79

Tabella A 6. Risultati delle misure sui campioni di suolo coltivato (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SC01	22NE02295	13/09/2022	< 4,7	19,8 ± 2,3	< 0,48
SC02	22NE02297	13/09/2022	< 3,8	27,9 ± 3,0	< 0,19
SC03	22NE02299	13/09/2022	< 3,7	28,3 ± 3,1	< 0,19
SC09	22NE02301	13/09/2022	< 2,8	12,3 ± 2,0	< 0,51

Tabella A 7. Risultati delle misure sui campioni di acqua superficiale della Dora Baltea (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3
SF01	22NE01317-22NH00696	12/04/2022	0,082 ± 0,023	0,082 ± 0,061	< 0,036	< 0,0044	< 0,0047	< 2,9
SF02	22NE01318-22NH00697	12/04/2022	0,056 ± 0,019	0,096 ± 0,061	< 0,013	< 0,0037	< 0,0045	< 2,9

Tabella A 8. Risultati delle misure sui campioni di sedimenti fluviali della Dora Baltea (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SF02	22NH00409	02/03/2022	< 2,4	2,99 ± 0,65	< 0,78	-	-	-
SF01	22NE00859-22NH00798	29/04/2022	< 0,81	3,72 ± 0,52	< 0,37	< 1,5	< 0,77	< 0,38
SF02	22NE00858-22NH00797	29/04/2022	< 0,73	2,76 ± 0,43	< 0,35	< 2,6	< 0,63	< 0,30

Tabella A 9. Risultati delle misure sui campioni di detrito minerale organico sedimentabile (DMOS) della Dora Baltea (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SF01	22NE00605	22/03/2022	< 2,5	5,3 ± 2,6	< 1,7	< 2,7	< 1,2	< 1,0
SF02	22NE00606	22/03/2022	< 6,5	3,34 ± 0,92	< 0,38	< 2,6	< 2,6	< 3,1

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Tabella A 10 Risultati delle misure sui campioni di erba (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
SS10	22NH00643	06/04/2022	< 2,6	< 2,8
SS11	22NH00645	06/04/2022	< 3,0	< 3,1
SS15	22NH00647	06/04/2022	< 2,7	< 3,4

Tabella A 11 Risultati delle misure sui campioni di miele (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
SH01	22NE01511	20/06/2022	0,93 ± 0,73	< 0,69
SH03	22NE01566	20/06/2022	< 0,65	< 0,51

Tabella A 12 Risultati delle misure sui campioni compositi mensili di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
SA02	22NH00257	01/01/2022	31/01/2022	< 0,000035	0,00565 ± 0,00084
SA02	22NH00454	01/02/2022	28/02/2022	< 0,000046	0,00628 ± 0,00090
SA02	22NH00658	01/03/2022	31/03/2022	< 0,000040	0,0086 ± 0,0012
SA02	22NE01392	01/04/2022	30/04/2022	< 0,000011	0,00387 ± 0,00042
SA02	22NE01388	01/05/2022	31/05/2022	< 0,000017	0,00429 ± 0,00057
SA02	22NE01679	01/06/2022	30/06/2022	< 0,000016	0,00413 ± 0,00041
SA02	22NE01971	01/07/2022	31/07/2022	< 0,000013	0,00489 ± 0,00048
SA02	22NE02247	01/08/2022	31/08/2022	< 0,000018	0,00479 ± 0,00051
SA02	22NE02557	01/09/2022	30/09/2022	< 0,000019	0,00313 ± 0,00036
SA02	22NE02861	01/10/2022	25/10/2022	< 0,000018	0,00294 ± 0,00038
SA02	22NE03167	02/11/2022	30/11/2022	< 0,000013	0,00214 ± 0,00030
SA02	23NE00024	01/12/2022	31/12/2022	< 0,000016	0,00181 ± 0,00028

Tabella A 13 Risultati delle misure sui filtri giornalieri di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NH00017	01/01/2022	< 0,000093	0,00224 ± 0,00027
SA02	22NH00018	02/01/2022	0,000060 ± 0,000042	0,00231 ± 0,00027
SA02	22NH00050	03/01/2022	< 0,000031	0,00183 ± 0,00022
SA02	22NH00051	04/01/2022	< 0,000032	0,00180 ± 0,00023
SA02	22NH00052	05/01/2022	< 0,000087	0,00147 ± 0,00019
SA02	22NH00053	06/01/2022	< 0,000071	0,00062 ± 0,00012
SA02	22NH00054	07/01/2022	< 0,000087	0,00077 ± 0,00013
SA02	22NH00055	08/01/2022	< 0,000076	0,00090 ± 0,00014
SA02	22NH00056	09/01/2022	0,000070 ± 0,000041	0,00131 ± 0,00018
SA02	22NH00096	10/01/2022	0,000070 ± 0,000044	0,00129 ± 0,00017
SA02	22NH00097	11/01/2022	< 0,000078	0,00062 ± 0,00012
SA02	22NH00098	12/01/2022	0,000060 ± 0,000041	0,00079 ± 0,00013
SA02	22NH00099	13/01/2022	< 0,000092	0,00136 ± 0,00018
SA02	22NH00100	14/01/2022	0,000100 ± 0,000042	0,00168 ± 0,00021
SA02	22NH00101	15/01/2022	0,000060 ± 0,000045	0,00178 ± 0,00022
SA02	22NH00102	16/01/2022	0,000070 ± 0,000041	0,00170 ± 0,00021
SA02	22NH00153	17/01/2022	0,000050 ± 0,000039	0,00130 ± 0,00018
SA02	22NH00154	18/01/2022	0,000070 ± 0,000043	0,00147 ± 0,00019
SA02	22NH00155	19/01/2022	0,000070 ± 0,000044	0,00168 ± 0,00022
SA02	22NH00156	20/01/2022	0,000070 ± 0,000044	0,00211 ± 0,00025
SA02	22NH00157	21/01/2022	< 0,000087	0,00147 ± 0,00019
SA02	22NH00158	22/01/2022	0,000080 ± 0,000036	0,00136 ± 0,00018
SA02	22NH00159	23/01/2022	0,000060 ± 0,000036	0,00177 ± 0,00022
SA02	22NH00191	24/01/2022	0,000070 ± 0,000041	0,00155 ± 0,00020
SA02	22NH00192	25/01/2022	0,000060 ± 0,000039	0,00165 ± 0,00021
SA02	22NH00193	26/01/2022	< 0,000079	0,00143 ± 0,00019
SA02	22NH00194	27/01/2022	0,000070 ± 0,000043	0,00126 ± 0,00017
SA02	22NH00195	28/01/2022	< 0,000094	0,00151 ± 0,00020
SA02	22NH00196	29/01/2022	0,000070 ± 0,000045	0,00141 ± 0,00019
SA02	22NH00197	30/01/2022	< 0,000076	0,00129 ± 0,00018
SA02	22NH00233	31/01/2022	< 0,000083	0,00117 ± 0,00016
SA02	22NH00234	01/02/2022	< 0,000078	0,00042 ± 0,00011
SA02	22NH00235	02/02/2022	< 0,000079	0,00064 ± 0,00013
SA02	22NH00236	03/02/2022	0,000060 ± 0,000042	0,00063 ± 0,00013
SA02	22NH00237	04/02/2022	< 0,000076	0,00073 ± 0,00013
SA02	22NH00238	05/02/2022	< 0,000089	0,00107 ± 0,00016
SA02	22NH00239	06/02/2022	< 0,000074	0,00152 ± 0,00020
SA02	22NH00270	07/02/2022	< 0,000077	0,00094 ± 0,00015
SA02	22NH00271	08/02/2022	0,000100 ± 0,000043	0,00065 ± 0,00012
SA02	22NH00272	09/02/2022	0,000060 ± 0,000040	0,00093 ± 0,00015
SA02	22NH00273	10/02/2022	< 0,000100	0,00116 ± 0,00017
SA02	22NH00274	11/02/2022	< 0,000077	0,00109 ± 0,00016
SA02	22NH00275	12/02/2022	< 0,000072	0,00076 ± 0,00013
SA02	22NH00276	13/02/2022	< 0,000077	0,00073 ± 0,00013
SA02	22NH00341	14/02/2022	0,000050 ± 0,000035	0,00106 ± 0,00015
SA02	22NH00342	15/02/2022	< 0,000073	0,00089 ± 0,00014
SA02	22NH00343	16/02/2022	< 0,000082	0,00103 ± 0,00016
SA02	22NH00344	17/02/2022	< 0,000076	0,00100 ± 0,00015
SA02	22NH00345	18/02/2022	< 0,000072	0,00132 ± 0,00018
SA02	22NH00346	19/02/2022	0,000070 ± 0,000049	0,00132 ± 0,00018

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NH00347	20/02/2022	< 0,000088	0,00098 ± 0,00015
SA02	22NH00379	21/02/2022	< 0,000082	0,00059 ± 0,00013
SA02	22NH00380	22/02/2022	< 0,000079	0,00018 ± 0,00011
SA02	22NH00381	23/02/2022	< 0,000078	0,00039 ± 0,00011
SA02	22NH00382	24/02/2022	< 0,000070	0,00079 ± 0,00014
SA02	22NH00383	25/02/2022	0,000070 ± 0,000042	0,00087 ± 0,00014
SA02	22NH00384	26/02/2022	< 0,000078	0,00026 ± 0,00010
SA02	22NH00385	27/02/2022	0,000060 ± 0,000033	0,00036 ± 0,00010
SA02	22NH00424	28/02/2022	< 0,000086	0,00056 ± 0,00012
SA02	22NH00425	01/03/2022	< 0,000078	0,00073 ± 0,00013
SA02	22NH00426	02/03/2022	0,000060 ± 0,000041	0,00100 ± 0,00015
SA02	22NH00427	03/03/2022	< 0,000100	0,00136 ± 0,00018
SA02	22NH00428	04/03/2022	0,000060 ± 0,000040	0,00142 ± 0,00019
SA02	22NH00429	05/03/2022	< 0,000087	0,00082 ± 0,00014
SA02	22NH00430	06/03/2022	< 0,000075	0,00078 ± 0,00013
SA02	22NH00480	07/03/2022	< 0,000090	0,00100 ± 0,00015
SA02	22NH00481	08/03/2022	< 0,000087	0,00099 ± 0,00015
SA02	22NH00482	09/03/2022	0,000050 ± 0,000040	0,00137 ± 0,00018
SA02	22NH00483	10/03/2022	0,000130 ± 0,000042	0,00168 ± 0,00021
SA02	22NH00484	11/03/2022	< 0,000083	0,00117 ± 0,00017
SA02	22NH00485	12/03/2022	0,000080 ± 0,000042	0,00084 ± 0,00014
SA02	22NH00486	13/03/2022	0,000090 ± 0,000039	0,00105 ± 0,00015
SA02	22NH00536	14/03/2022	0,000050 ± 0,000039	0,00126 ± 0,00018
SA02	22NH00537	15/03/2022	0,000080 ± 0,000042	0,00124 ± 0,00017
SA02	22NH00538	16/03/2022	0,000090 ± 0,000043	0,00102 ± 0,00015
SA02	22NH00539	17/03/2022	0,000120 ± 0,000045	0,00155 ± 0,00020
SA02	22NH00540	18/03/2022	0,000150 ± 0,000044	0,00174 ± 0,00022
SA02	22NH00541	19/03/2022	0,000130 ± 0,000039	0,00122 ± 0,00017
SA02	22NH00542	20/03/2022	0,000150 ± 0,000046	0,00127 ± 0,00018
SA02	22NH00579	21/03/2022	0,000100 ± 0,000042	0,00153 ± 0,00020
SA02	22NH00580	22/03/2022	0,000120 ± 0,000047	0,00163 ± 0,00021
SA02	22NH00581	23/03/2022	0,000120 ± 0,000043	0,00132 ± 0,00018
SA02	22NH00582	24/03/2022	0,000110 ± 0,000037	0,00110 ± 0,00016
SA02	22NH00583	25/03/2022	0,000160 ± 0,000048	0,00140 ± 0,00019
SA02	22NH00584	26/03/2022	0,000130 ± 0,000044	0,00129 ± 0,00018
SA02	22NH00585	27/03/2022	0,000210 ± 0,000045	0,00163 ± 0,00021
SA02	22NH00617	28/03/2022	0,000250 ± 0,000056	0,00187 ± 0,00023
SA02	22NH00618	29/03/2022	0,000180 ± 0,000052	0,00185 ± 0,00023
SA02	22NH00619	30/03/2022	0,000120 ± 0,000046	0,00128 ± 0,00018
SA02	22NH00620	31/03/2022	0,000090 ± 0,000044	0,00084 ± 0,00015
SA02	22NH00621	01/04/2022	< 0,000069	0,00029 ± 0,00010
SA02	22NH00622	02/04/2022	< 0,000083	0,00034 ± 0,00011
SA02	22NH00623	03/04/2022	< 0,000065	0,00049 ± 0,00011
SA02	22NH00673	04/04/2022	< 0,000080	0,00065 ± 0,00012
SA02	22NH00674	05/04/2022	0,000090 ± 0,000041	0,00112 ± 0,00016
SA02	22NH00675	06/04/2022	< 0,000088	0,00115 ± 0,00016
SA02	22NH00676	07/04/2022	0,000070 ± 0,000039	0,00107 ± 0,00016
SA02	22NH00677	08/04/2022	0,000100 ± 0,000036	0,00054 ± 0,00012
SA02	22NE01300-22NH00678	09/04/2022	0,000082 ± 0,000044	0,00077 ± 0,00013
SA02	22NE01302-22NH00679	10/04/2022	0,000038 ± 0,000034	0,00076 ± 0,00011
SA02	22NE01316-22NH00692	11/04/2022	0,000090 ± 0,000049	0,00081 ± 0,00013

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NE01193-22NH00731	12/04/2022	0,000090 ± 0,000047	0,00077 ± 0,00014
SA02	22NE01194-22NH00732	13/04/2022	0,000060 ± 0,000045	0,00076 ± 0,00009
SA02	22NE01195-22NH00733	14/04/2022	0,000190 ± 0,000067	0,00097 ± 0,00016
SA02	22NE01196-22NH00734	15/04/2022	0,000300 ± 0,000084	0,00117 ± 0,00018
SA02	22NE01197-22NH00735	16/04/2022	0,000150 ± 0,000060	0,00067 ± 0,00009
SA02	22NE01198-22NH00736	17/04/2022	0,000120 ± 0,000053	0,00076 ± 0,00013
SA02	22NE01199-22NH00737	18/04/2022	< 0,000040	0,00092 ± 0,00015
SA02	22NE01200-22NH00738	19/04/2022	0,000130 ± 0,000055	0,00103 ± 0,00016
SA02	22NE01211-22NH00762	20/04/2022	0,000100 ± 0,000050	0,00066 ± 0,00013
SA02	22NE01212-22NH00763	21/04/2022	0,000080 ± 0,000048	0,00077 ± 0,00010
SA02	22NE01213-22NH00764	22/04/2022	0,000050 ± 0,000040	0,00099 ± 0,00016
SA02	22NE01214-22NH00765	23/04/2022	0,000160 ± 0,000059	0,00074 ± 0,00013
SA02	22NE01215-22NH00766	24/04/2022	0,000040 ± 0,000034	0,00067 ± 0,00009
SA02	22NE01216-22NH00767	25/04/2022	< 0,000033	0,00066 ± 0,00012
SA02	22NE01237-22NH00799	26/04/2022	< 0,000040	0,00007 ± 0,00001
SA02	22NE01238-22NH00800	27/04/2022	0,000070 ± 0,000041	0,00108 ± 0,00017
SA02	22NE01239-22NH00801	28/04/2022	0,000100 ± 0,000048	0,00089 ± 0,00015
SA02	22NE01240-22NH00802	29/04/2022	0,000080 ± 0,000049	0,00079 ± 0,00010
SA02	22NE01241-22NH00803	30/04/2022	0,000210 ± 0,000072	0,00117 ± 0,00018
SA02	22NE01242-22NH00804	01/05/2022	< 0,000092	0,00085 ± 0,00027
SA02	22NE00972	02/05/2022	< 0,000083	0,00043 ± 0,00041
SA02	22NE00973	03/05/2022	0,000120 ± 0,000110	0,00104 ± 0,00027
SA02	22NE00974	04/05/2022	0,000150 ± 0,000096	0,00081 ± 0,00026
SA02	22NE00975	05/05/2022	0,000200 ± 0,000099	0,00026 ± 0,00007
SA02	22NE00976	06/05/2022	< 0,000075	0,00040 ± 0,00023
SA02	22NE00977	07/05/2022	< 0,000065	0,00035 ± 0,00022
SA02	22NE00978	08/05/2022	0,000130 ± 0,000089	0,00042 ± 0,00024
SA02	22NE00979	09/05/2022	< 0,000094	0,00084 ± 0,00027
SA02	22NE01034	10/05/2022	< 0,000094	0,00037 ± 0,00019
SA02	22NE01035	11/05/2022	0,000130 ± 0,000110	0,00110 ± 0,00027
SA02	22NE01036	12/05/2022	0,000230 ± 0,000110	0,00112 ± 0,00029
SA02	22NE01037	13/05/2022	0,000170 ± 0,000095	0,00071 ± 0,00041
SA02	22NE01038	14/05/2022	< 0,000078	0,00081 ± 0,00026
SA02	22NE01039	15/05/2022	0,000110 ± 0,000100	0,00115 ± 0,00028
SA02	22NE01090	16/05/2022	0,000210 ± 0,000100	0,00089 ± 0,00028
SA02	22NE01091	17/05/2022	< 0,000095	0,00118 ± 0,00030
SA02	22NE01092	18/05/2022	< 0,000084	0,00022 ± 0,00005
SA02	22NE01093	19/05/2022	< 0,000090	0,00066 ± 0,00024
SA02	22NE01094	20/05/2022	0,000130 ± 0,000093	0,00085 ± 0,00027
SA02	22NE01095	21/05/2022	0,000180 ± 0,000098	0,00032 ± 0,00007
SA02	22NE01096	22/05/2022	< 0,000078	0,00111 ± 0,00029
SA02	22NE01272	23/05/2022	0,000070 ± 0,000065	0,00062 ± 0,00017
SA02	22NE01273	24/05/2022	< 0,000035	0,00063 ± 0,00018
SA02	22NE01274	25/05/2022	< 0,000061	0,00053 ± 0,00017
SA02	22NE01275	26/05/2022	< 0,000054	0,00021 ± 0,00007
SA02	22NE01276	27/05/2022	< 0,000064	0,00062 ± 0,00017
SA02	22NE01277	28/05/2022	0,000060 ± 0,000056	0,00059 ± 0,00018
SA02	22NE01278	29/05/2022	< 0,000033	0,00020 ± 0,00009
SA02	22NE01338	30/05/2022	< 0,000049	0,00012 ± 0,00006
SA02	22NE01339	31/05/2022	0,000070 ± 0,000043	0,00091 ± 0,00016
SA02	22NE01340	01/06/2022	< 0,000094	0,00040 ± 0,00033

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NE01341	02/06/2022	< 0,000084	0,00033 ± 0,00027
SA02	22NE01342	03/06/2022	0,000130 ± 0,000110	0,00026 ± 0,00022
SA02	22NE01343	04/06/2022	0,000140 ± 0,000110	0,00125 ± 0,00034
SA02	22NE01344	05/06/2022	0,000130 ± 0,000064	0,00125 ± 0,00030
SA02	22NE01400	06/06/2022	0,000160 ± 0,000095	0,00032 ± 0,00029
SA02	22NE01401	07/06/2022	< 0,000078	0,00052 ± 0,00025
SA02	22NE01402	08/06/2022	0,000130 ± 0,000100	0,00075 ± 0,00025
SA02	22NE01403	09/06/2022	0,000140 ± 0,000084	0,00047 ± 0,00024
SA02	22NE01512	13/06/2022	0,000160 ± 0,000110	0,00125 ± 0,00046
SA02	22NE01513	14/06/2022	< 0,000095	0,00102 ± 0,00029
SA02	22NE01514	15/06/2022	< 0,000085	0,00033 ± 0,00030
SA02	22NE01515	16/06/2022	< 0,000072	0,00027 ± 0,00023
SA02	22NE01516	17/06/2022	0,000150 ± 0,000110	0,00155 ± 0,00031
SA02	22NE01517	18/06/2022	0,000110 ± 0,000091	0,00121 ± 0,00029
SA02	22NE01518	19/06/2022	0,000150 ± 0,000094	0,00032 ± 0,00029
SA02	22NE01599	20/06/2022	< 0,000079	0,00081 ± 0,00027
SA02	22NE01600	21/06/2022	0,000120 ± 0,000100	0,00150 ± 0,00031
SA02	22NE01601	22/06/2022	0,000160 ± 0,000096	0,00125 ± 0,00029
SA02	22NE01602	23/06/2022	0,000140 ± 0,000091	0,00104 ± 0,00029
SA02	22NE01603	24/06/2022	< 0,000129	0,00045 ± 0,00033
SA02	22NE01604	25/06/2022	< 0,000115	0,00045 ± 0,00033
SA02	22NE01605	26/06/2022	0,000099 ± 0,000091	0,00033 ± 0,00014
SA02	22NE01664	27/06/2022	< 0,000101	0,00124 ± 0,00036
SA02	22NE01665	28/06/2022	0,000121 ± 0,000066	0,00197 ± 0,00042
SA02	22NE01666	29/06/2022	< 0,000102	0,00044 ± 0,00036
SA02	22NE01667	30/06/2022	0,000136 ± 0,000081	0,00085 ± 0,00035
SA02	22NE01668	01/07/2022	< 0,000079	0,00042 ± 0,00021
SA02	22NE01669	02/07/2022	< 0,000070	0,00027 ± 0,00011
SA02	22NE01670	03/07/2022	< 0,000067	0,00022 ± 0,00009
SA02	22NE01704	04/07/2022	< 0,000080	0,00059 ± 0,00017
SA02	22NE01705	05/07/2022	0,000090 ± 0,000059	0,00065 ± 0,00022
SA02	22NE01706	06/07/2022	0,000100 ± 0,000060	0,00026 ± 0,00011
SA02	22NE01707	07/07/2022	0,000100 ± 0,000058	0,00051 ± 0,00021
SA02	22NE01708	08/07/2022	< 0,000062	0,00058 ± 0,00021
SA02	22NE01709	09/07/2022	0,000100 ± 0,000072	0,00039 ± 0,00020
SA02	22NE01710	10/07/2022	0,000100 ± 0,000060	0,00061 ± 0,00022
SA02	22NE01787	11/07/2022	< 0,000079	0,00036 ± 0,00020
SA02	22NE01788	12/07/2022	< 0,000070	0,00027 ± 0,00013
SA02	22NE01789	13/07/2022	< 0,000073	0,00022 ± 0,00009
SA02	22NE01790	14/07/2022	< 0,000061	0,00060 ± 0,00015
SA02	22NE01791	15/07/2022	0,000080 ± 0,000051	0,00050 ± 0,00016
SA02	22NE01792	16/07/2022	0,000100 ± 0,000057	0,00026 ± 0,00011
SA02	22NE01793	17/07/2022	0,000100 ± 0,000084	0,00059 ± 0,00022
SA02	22NE01874	18/07/2022	< 0,000069	0,00053 ± 0,00017
SA02	22NE01875	19/07/2022	0,000100 ± 0,000060	0,00057 ± 0,00019
SA02	22NE01876	20/07/2022	0,000080 ± 0,000049	0,00052 ± 0,00015
SA02	22NE01877	21/07/2022	< 0,000079	0,00053 ± 0,00019
SA02	22NE01878	22/07/2022	0,000090 ± 0,000060	0,00046 ± 0,00019
SA02	22NE01879	23/07/2022	0,000100 ± 0,000057	0,00045 ± 0,00018
SA02	22NE01880	24/07/2022	< 0,00018	0,00026 ± 0,00009
SA02	22NE01944	25/07/2022	0,000110 ± 0,000061	0,00053 ± 0,00016

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NE01945	26/07/2022	0,000100 ± 0,000073	0,00058 ± 0,00021
SA02	22NE01946	27/07/2022	0,000080 ± 0,000044	0,00035 ± 0,00020
SA02	22NE01947	28/07/2022	< 0,000078	0,00049 ± 0,00019
SA02	22NE01948	29/07/2022	< 0,00014	0,00037 ± 0,00020
SA02	22NE01949	30/07/2022	< 0,000064	0,00035 ± 0,00020
SA02	22NE01950	31/07/2022	0,000100 ± 0,000031	0,00056 ± 0,00021
SA02	22NE01951	01/08/2022	0,000080 ± 0,000064	0,00056 ± 0,00012
SA02	22NE02011	02/08/2022	0,000100 ± 0,000095	0,00032 ± 0,00013
SA02	22NE02012	03/08/2022	0,000090 ± 0,000079	0,00059 ± 0,00012
SA02	22NE02013	04/08/2022	0,000090 ± 0,000083	0,00067 ± 0,00014
SA02	22NE02014	05/08/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00067 ± 0,00019
SA02	22NE02015	06/08/2022	0,000090 ± 0,000079	0,00040 ± 0,00011
SA02	22NE02016	07/08/2022	0,000050 ± 0,000048	0,00053 ± 0,00011
SA02	22NE02017	08/08/2022	< 0,000080	0,00044 ± 0,00012
SA02	22NE02058	09/08/2022	0,000090 ± 0,000079	0,00057 ± 0,00012
SA02	22NE02059	10/08/2022	0,000040 ± 0,000036	0,00061 ± 0,00013
SA02	22NE02060	11/08/2022	0,000060 ± 0,000057	0,00062 ± 0,00014
SA02	22NE02061	12/08/2022	0,000090 ± 0,000080	0,00048 ± 0,00012
SA02	22NE02062	13/08/2022	0,000060 ± 0,000055	0,00061 ± 0,00014
SA02	22NE02063	14/08/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00045 ± 0,00013
SA02	22NE02064	15/08/2022	0,000080 ± 0,000074	0,00055 ± 0,00015
SA02	22NE02110	16/08/2022	0,000090 ± 0,000082	0,00042 ± 0,00012
SA02	22NE02111	17/08/2022	< 0,000080	0,00044 ± 0,00014
SA02	22NE02112	18/08/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00046 ± 0,00012
SA02	22NE02113	19/08/2022	< 0,00010	0,00063 ± 0,00012
SA02	22NE02114	20/08/2022	< 0,000060	0,00050 ± 0,00012
SA02	22NE02164	23/08/2022	0,000080 ± 0,000074	0,00064 ± 0,00018
SA02	22NE02165	24/08/2022	< 0,000080	0,00052 ± 0,00011
SA02	22NE02166	25/08/2022	< 0,000094	0,00048 ± 0,00013
SA02	22NE02167	26/08/2022	< 0,000030	0,00038 ± 0,00015
SA02	22NE02168	27/08/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00057 ± 0,00011
SA02	22NE02169	28/08/2022	0,000060 ± 0,000056	0,00056 ± 0,00011
SA02	22NE02170	29/08/2022	0,000060 ± 0,000055	0,00060 ± 0,00010
SA02	22NE02220	30/08/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00047 ± 0,00013
SA02	22NE02221	31/08/2022	< 0,000034	0,00057 ± 0,00016
SA02	22NE02222	01/09/2022	0,000070 ± 0,000051	0,00071 ± 0,00015
SA02	22NE02223	02/09/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00034 ± 0,00012
SA02	22NE02224	03/09/2022	< 0,000043	0,00050 ± 0,00012
SA02	22NE02225	04/09/2022	0,000070 ± 0,000062	0,00062 ± 0,00018
SA02	22NE02226	05/09/2022	0,000070 ± 0,000060	0,00072 ± 0,00021
SA02	22NE02227	06/09/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00058 ± 0,00016
SA02	22NE02268	09/09/2022	< 0,000076	0,00039 ± 0,00014
SA02	22NE02269	10/09/2022	0,000060 ± 0,000047	0,00063 ± 0,00015
SA02	22NE02270	11/09/2022	< 0,000047	0,00049 ± 0,00012
SA02	22NE02392	12/09/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00046 ± 0,00013
SA02	22NE02393	13/09/2022	0,000090 ± 0,000070	0,00060 ± 0,00017
SA02	22NE02394	14/09/2022	0,000060 ± 0,000050	0,00036 ± 0,00011
SA02	22NE02395	15/09/2022	0,000070 ± 0,000065	0,00055 ± 0,00016
SA02	22NE02396	16/09/2022	0,000050 ± 0,000048	0,00042 ± 0,00012
SA02	22NE02397	17/09/2022	< 0,000064	0,00025 ± 0,00009
SA02	22NE02398	18/09/2022	< 0,000053	0,00038 ± 0,00010

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NE02450	19/09/2022	< 0,000078	0,00042 ± 0,00011
SA02	22NE02451	20/09/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00059 ± 0,00012
SA02	22NE02452	21/09/2022	0,000050 ± 0,000044	0,00045 ± 0,00008
SA02	22NE02453	22/09/2022	0,000030 ± 0,000025	0,00051 ± 0,00012
SA02	22NE02454	23/09/2022	0,000040 ± 0,000033	0,00067 ± 0,00021
SA02	22NE02455	24/09/2022	0,000070 ± 0,000061	0,00050 ± 0,00014
SA02	22NE02456	25/09/2022	0,000040 ± 0,000039	0,00068 ± 0,00014
SA02	22NE02542	26/09/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00029 ± 0,00009
SA02	22NE02543	27/09/2022	< 0,000040	0,00049 ± 0,00012
SA02	22NE02544	28/09/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00055 ± 0,00013
SA02	22NE02545	29/09/2022	< 0,000025	0,00040 ± 0,00011
SA02	22NE02546	30/09/2022	0,000060 ± 0,000054	0,00049 ± 0,00012
SA02	22NE02547	01/10/2022	0,000050 ± 0,000039	0,00064 ± 0,00017
SA02	22NE02548	02/10/2022	0,000040 ± 0,000035	0,00068 ± 0,00023
SA02	22NE02592	03/10/2022	0,000080 ± 0,000071	0,00014 ± 0,00005
SA02	22NE02593	04/10/2022	0,000050 ± 0,000042	0,00043 ± 0,00015
SA02	22NE02594	05/10/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00047 ± 0,00016
SA02	22NE02595	06/10/2022	0,000050 ± 0,000042	0,00036 ± 0,00012
SA02	22NE02596	07/10/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00014 ± 0,00005
SA02	22NE02597	08/10/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00057 ± 0,00019
SA02	22NE02598	09/10/2022	0,000050 ± 0,000047	0,00058 ± 0,00022
SA02	22NE02693	10/10/2022	0,000060 ± 0,000045	0,00046 ± 0,00013
SA02	22NE02694	11/10/2022	0,000060 ± 0,000050	0,00069 ± 0,00017
SA02	22NE02695	12/10/2022	0,000080 ± 0,000063	0,00055 ± 0,00013
SA02	22NE02696	13/10/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00040 ± 0,00013
SA02	22NE02697	14/10/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00046 ± 0,00015
SA02	22NE02698	15/10/2022	0,000040 ± 0,000032	0,00059 ± 0,00013
SA02	22NE02699	16/10/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00042 ± 0,00013
SA02	22NE02700	17/10/2022	0,000050 ± 0,000045	0,00030 ± 0,00011
SA02	22NE02762	18/10/2022	< 0,000045	0,00062 ± 0,00023
SA02	22NE02763	19/10/2022	< 0,000060	0,00057 ± 0,00018
SA02	22NE02764	20/10/2022	0,000070 ± 0,000051	0,00046 ± 0,00015
SA02	22NE02765	21/10/2022	0,000050 ± 0,000037	0,00041 ± 0,00013
SA02	22NE02766	22/10/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00050 ± 0,00017
SA02	22NE02767	23/10/2022	0,000040 ± 0,000037	0,00065 ± 0,00015
SA02	22NE02768	24/10/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00034 ± 0,00011
SA02	22NE02841	25/10/2022	< 0,000043	0,00058 ± 0,00020
SA02	22NE02898	02/11/2022	0,000080 ± 0,000066	0,00050 ± 0,00017
SA02	22NE02899	03/11/2022	0,000060 ± 0,000046	0,00064 ± 0,00021
SA02	22NE02900	04/11/2022	< 0,000030	0,00041 ± 0,00015
SA02	22NE02901	05/11/2022	< 0,000019	0,00041 ± 0,00015
SA02	22NE02902	06/11/2022	0,000060 ± 0,000047	0,00050 ± 0,00018
SA02	22NE02977	08/11/2022	0,000070 ± 0,000064	0,00055 ± 0,00019
SA02	22NE02978	09/11/2022	0,000080 ± 0,000061	0,00053 ± 0,00018
SA02	22NE02979	10/11/2022	0,000050 ± 0,000044	0,00058 ± 0,00019
SA02	22NE02980	11/11/2022	0,000080 ± 0,000060	0,00042 ± 0,00014
SA02	22NE02981	12/11/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00046 ± 0,00016
SA02	22NE02982	13/11/2022	< 0,000080	0,00046 ± 0,00016
SA02	22NE02983	14/11/2022	0,000040 ± 0,000036	0,00073 ± 0,00025
SA02	22NE03052	15/11/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00066 ± 0,00023
SA02	22NE03053	16/11/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00066 ± 0,00023

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	22NE03054	17/11/2022	0,000060 ± 0,000048	0,00046 ± 0,00016
SA02	22NE03055	18/11/2022	< 0,000061	0,00062 ± 0,00022
SA02	22NE03056	19/11/2022	< 0,000061	0,00057 ± 0,00020
SA02	22NE03057	20/11/2022	< 0,000028	0,00055 ± 0,00019
SA02	22NE03058	21/11/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00065 ± 0,00022
SA02	22NE03108	22/11/2022	< 0,000023	0,00049 ± 0,00018
SA02	22NE03109	23/11/2022	0,000050 ± 0,000042	0,00038 ± 0,00013
SA02	22NE03110	24/11/2022	0,000040 ± 0,000038	0,00052 ± 0,00019
SA02	22NE03111	25/11/2022	0,000040 ± 0,000037	0,00062 ± 0,00022
SA02	22NE03112	26/11/2022	< 0,000063	0,00072 ± 0,00024
SA02	22NE03113	27/11/2022	0,000040 ± 0,000033	0,00062 ± 0,00021
SA02	22NE03114	28/11/2022	< 0,000031	0,00055 ± 0,00019
SA02	22NE03157	29/11/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00044 ± 0,00015
SA02	22NE03158	30/11/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00037 ± 0,00013
SA02	22NE03159	01/12/2022	0,000100 ± 0,000070	0,00055 ± 0,00018
SA02	22NE03160	02/12/2022	0,000090 ± 0,000066	0,00051 ± 0,00017
SA02	22NE03161	03/12/2022	0,000080 ± 0,000059	0,00056 ± 0,00020
SA02	22NE03162	04/12/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00045 ± 0,00016
SA02	22NE03163	05/12/2022	< 0,000025	0,00037 ± 0,00014
SA02	22NE03212	06/12/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00051 ± 0,00018
SA02	22NE03275	13/12/2022	< 0,000037	0,00056 ± 0,00022
SA02	22NE03276	14/12/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00062 ± 0,00021
SA02	22NE03277	15/12/2022	0,000080 ± 0,000062	0,00065 ± 0,00021
SA02	22NE03278	16/12/2022	0,000040 ± 0,000037	0,00056 ± 0,00019
SA02	22NE03279	17/12/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00043 ± 0,00014
SA02	22NE03280	18/12/2022	0,000050 ± 0,000046	0,00030 ± 0,00010
SA02	22NE03281	19/12/2022	0,000056 ± 0,000047	0,00060 ± 0,00020
SA02	22NE03341	20/12/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00049 ± 0,00016
SA02	22NE03342	21/12/2022	0,000080 ± 0,000062	0,00045 ± 0,00015
SA02	22NE03343	22/12/2022	0,000070 ± 0,000053	0,00062 ± 0,00020
SA02	22NE03344	23/12/2022	0,000070 ± 0,000053	0,00034 ± 0,00011
SA02	22NE03345	24/12/2022	0,000050 ± 0,000044	0,00045 ± 0,00015
SA02	22NE03346	25/12/2022	0,000050 ± 0,000045	0,00031 ± 0,00010
SA02	22NE03347	26/12/2022	0,000080 ± 0,000057	0,00067 ± 0,00022

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ALLEGATO 2 – Limiti statistici

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
A5	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,4E-02
		Beta totale	6,8E-01
		Co-60	7,6E-03
		Cs-137	3,6E-03
		H-3	2,8E+00
		Pu-238	1,4E-03
		Pu-239/240	4,9E-04
A9	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	2,2E-01
		Alfa totale	3,0E-01
		Am-241	1,6E-02
		Beta totale	1,1E+00
		Co-60	1,4E-02
		Cs-137	3,6E-03
		H-3	3,9E+00
		Pu-238	7,4E-04
E5/6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-239/240	3,3E-04
		Sr-90	4,4E-01
		Alfa totale	2,5E-01
		Am-241	1,2E-02
		Beta totale	4,5E-01
		Co-60	3,6E-03
		Cs-137	1,0E-01
		H-3	3,0E+00
E6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-238	5,3E-04
		Pu-239/240	4,6E-04
		Sr-90	4,2E-03
		Alfa totale	3,9E-01
		Am-241	1,4E-02
		Beta totale	5,3E-01
		Co-60	3,9E-03
		Cs-137	3,8E-03
RP4/15	ACQUA DI FALDA FREATICA	H-3	1,8E+00
		Pu-238	5,7E-04
		Pu-239/240	2,0E-04
		Sr-90	4,8E-03
		Alfa totale	3,0E-01
		Am-241	1,2E-02
		Beta totale	2,4E-01
		Co-60	4,2E-03
RP4/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cs-137	3,9E-03
		H-3	2,0E+00
		Pu-238	7,0E-04
		Pu-239/240	6,0E-04
		Sr-90	5,6E-03
		Alfa totale	1,9E-01
RP4/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Am-241	1,4E-02
		Beta totale	5,0E-01
		Co-60	1,4E-02
		Cs-137	3,9E-03
		H-3	3,5E+00
		Pu-238	5,5E-04

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Pu-239/240	2,7E-04
		Sr-90	1,6E-01
RP7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	3,0E-01
		Co-60	3,9E-03
		Cs-137	3,1E-03
		H-3	3,1E+00
		Pu-238	6,4E-04
		Pu-239/240	4,1E-04
		Sr-90	4,7E-02
S4.1/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	2,6E-01
		Co-60	4,6E-03
		Cs-137	3,7E-03
		H-3	3,0E+00
		Pu-238	6,5E-04
		Pu-239/240	2,7E-04
		Sr-90	4,2E-03
SA02	PTS (Polveri Totali Sospese)	Alfa totale	2,0E-04
		Beta totale	3,7E-03
		Be-7	1,2E-02
		Cs-137	3,7E-05
SC01	FAGIOLI	Co-60	3,8E-01
		Cs-137	2,4E-01
SC01	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	Co-60	2,2E-01
		Cs-137	2,2E-01
		Sr-90	3,5E-02
SC01	MAIS	Co-60	2,4E-01
		Cs-137	2,2E-01
SC01	SOIA	Co-60	3,2E-01
		Cs-137	3,0E-01
SC01	SUOLO COLTIVATO	Am-241	3,3E+00
		Co-60	5,6E-01
		Cs-137	4,4E+01
SC02	FAGIOLI	Co-60	3,4E-01
		Cs-137	2,7E-01
SC02	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,4E-01
		Cs-137	2,2E-01
		Sr-90	1,6E-02
SC02	MAIS	Co-60	1,9E-01
		Cs-137	2,3E-01
SC02	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,4E+00
		Co-60	5,7E-01
		Cs-137	3,9E+01
SC03	FAGIOLI	Co-60	2,3E-01
		Cs-137	2,3E-01
SC03	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,8E-01
		Cs-137	1,9E-01
		Sr-90	1,5E-02
SC03	MAIS	Co-60	1,9E-01
		Cs-137	2,1E-01
SC03	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,5E+00
		Co-60	6,7E-01
		Cs-137	4,7E+01
SC04	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,5E-01
		Cs-137	1,6E-01
		Sr-90	1,6E-02
SC09	MAIS	Co-60	2,6E-01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
SC09	SUOLO COLTIVATO	Cs-137	8,8E-01
		Am-241	2,7E+00
		Co-60	6,8E-01
SF01	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Cs-137	2,1E+01
		Alfa totale	2,3E-01
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	3,5E-01
		Co-60	4,7E-03
		Cs-137	4,0E-03
		H-3	1,8E+00
SF01	DMOS (Detrito minerale organico sedimentabile)	Am-241	4,9E+00
		Co-60	1,3E+00
		Cs-137	2,7E+01
		Pu-238	1,8E+00
		Pu-239/240	6,6E-01
SF01	SEDIMENTO FLUVIALE	Sr-90	1,6E+00
		Am-241	3,1E+00
		Co-60	7,8E-01
		Cs-137	1,8E+01
		Pu-238	1,4E+00
		Pu-239/240	4,6E-01
SF02	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Sr-90	1,3E+00
		Alfa totale	2,9E-01
		Am-241	1,4E-02
		Beta totale	1,8E-01
		Co-60	1,4E-01
		Cs-137	2,2E-01
SF02	DMOS (Detrito minerale organico sedimentabile)	H-3	2,5E+00
		Am-241	2,7E+00
		Co-60	8,4E-01
		Cs-137	3,1E+01
		Pu-238	1,9E+00
		Pu-239/240	2,1E+00
SF02	SEDIMENTO FLUVIALE	Sr-90	2,2E+00
		Am-241	3,0E+00
		Co-60	5,7E-01
		Cs-137	1,8E+01
		Pu-238	8,8E-01
		Pu-239/240	3,8E-01
SH01	ORTAGGI A FOGLIA	Sr-90	1,5E+00
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SH01	MIELE DI ACACIA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SO12	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Alfa totale	2,9E-01
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	9,0E-01
		Co-60	4,6E-03
		Cs-137	3,4E-03
		H-3	2,3E+00
		Pu-238	7,1E-04
SO13	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-239/240	1,9E-04
		Sr-90	2,6E-01
		Alfa totale	2,1E-01
		Am-241	8,1E-03
		Beta totale	3,4E-01
		Co-60	3,4E-03
		Cs-137	3,0E-03
SO13	ACQUA DI FALDA FREATICA	H-3	2,1E+00
		Pu-238	1,2E-03

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Pu-239/240	8,6E-04
		Sr-90	2,2E-02
		Alfa totale	2,9E-01
SO14	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,8E-01
		Am-241	7,9E-03
		Beta totale	4,5E-01
		Co-60	3,2E-03
		Cs-137	3,0E-03
		H-3	2,6E+00
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	5,2E-02
		SO15	ACQUA DI FALDA FREATICA
Am-241	7,5E-03		
Beta totale	6,2E-01		
Co-60	4,9E-03		
Cs-137	2,8E-03		
H-3	2,4E+00		
Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Pu-239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Sr-90	1,2E-01		
SO16	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,3E-01
		Am-241	1,0E-02
		Beta totale	6,8E-01
		Co-60	4,7E-03
		Cs-137	3,8E-03
		H-3	1,7E+01
		Pu-238	5,3E-04
		Pu-239/240	2,0E-04
		Sr-90	2,5E-01
SO17	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,1E-02
		Beta totale	1,0E+00
		Co-60	5,1E-03
		Cs-137	3,9E-03
		H-3	2,2E+00
		Pu-238	7,5E-04
		Pu-239/240	3,5E-04
		Sr-90	4,2E-01
SO5	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,9E-01
		Am-241	1,1E-02
		Beta totale	6,1E-01
		Co-60	3,6E-02
		Cs-137	3,0E-03
		H-3	3,3E+00
		Pu-238	4,1E-04
		Pu-239/240	3,1E-04
		Sr-90	2,3E-01
SP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,1E-01
		Am-241	1,1E-02
		Beta totale	3,4E-01
		Co-60	3,6E-03
		Cs-137	3,2E-03
		H-3	2,6E+00
		Pu-238	7,5E-04
		Pu-239/240	2,0E-04
		Sr-90	1,5E-02
SPB	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,5E-01
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	9,6E-01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Co-60	4,8E-03
		Cs-137	5,1E-03
		H-3	3,3E+00
		Pu-238	4,4E-04
		Pu-239/240	2,7E-04
		Sr-90	3,5E-01
SPE	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	4,0E-01
		Am-241	8,7E-03
		Beta totale	4,5E-01
		Co-60	4,2E-03
		Cs-137	3,3E-03
		H-3	2,2E+00
		Pu-238	7,1E-04
		Pu-239/240	3,0E-04
SPF	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	3,5E-03
		Alfa totale	3,4E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	6,0E-01
		Co-60	4,5E-03
		Cs-137	2,7E-03
		H-3	2,6E+00
		Pu-238	8,6E-04
SQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Pu-239/240	7,3E-04
		Sr-90	4,5E-03
		Alfa totale	1,4E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	1,6E-01
		Co-60	4,1E-03
		Cs-137	3,0E-03
SQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	H-3	2,9E+00
		Sr-90	3,9E-03
		Alfa totale	2,1E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	2,3E-01
		Co-60	4,6E-03
SQ05	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Cs-137	3,7E-03
		H-3	2,9E+00
		Pu-238	1,1E-03
		Pu-239/240	2,2E-04
		Sr-90	4,4E-03
		Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,4E-02
		Beta totale	1,6E-01
SS01	SUOLO (0+5) CM	Co-60	4,4E-03
		Cs-137	3,3E-03
		H-3	2,9E+00
SS02	SUOLO (0+5) CM	Am-241	3,0E+00
		Co-60	7,2E-01
		Cs-137	7,7E+01
SS03	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,6E+00
		Co-60	7,2E-01
		Cs-137	6,8E+01
SS05	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,7E+00
		Co-60	7,1E-01
		Cs-137	3,4E+01
SS06	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,5E+00
		Co-60	3,6E-01
		Cs-137	3,8E+01
SS06	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,7E+00

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Co-60	7,3E-01
		Cs-137	2,8E+02
SS07	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	3,0E+00
		Co-60	7,0E-01
		Cs-137	3,4E+01
SS08	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,7E+00
		Co-60	7,9E-01
		Cs-137	7,7E+01
SS10	ERBA	Co-60	3,0E+00
		Cs-137	3,5E+00
SS10	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,8E+00
		Co-60	6,4E-01
		Cs-137	2,9E+01
SS11	ERBA	Co-60	4,0E+00
		Cs-137	2,9E+00
SS11	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,1E+00
		Co-60	6,2E-01
		Cs-137	3,0E+01
SS14	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	3,0E+00
		Co-60	6,5E-01
		Cs-137	3,0E+01
SS15	ERBA	Co-60	2,9E+00
		Cs-137	4,8E+00
SS15	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,8E+00
		Co-60	4,4E-01
		Cs-137	3,7E+01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ALLEGATO 3 – Metodi

- U.RP.MA009 “Determinazione della concentrazione di attività alfa totale e beta totale nelle acque non saline mediante scintillazione liquida” – UNI EN ISO 11704: 2015 Water quality - Measurement of gross alpha and beta activity concentration in non-saline water - Liquid scintillation counting method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e Sede H Vercelli);
- U.RP.MA008 “Determinazione di Stronzio 89 e Stronzio 90 in acqua” – UNI EN ISO 13160: 2015 Water quality - Strontium 90 and strontium 89 – Test methods using liquid scintillation counting or proportional counting – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede H Vercelli);
- U.RP.MA079 “Determinazione degli isotopi di americio, curio, nettunio e plutonio in acqua” – ISO 13167: 2015 Water quality - Plutonium, americium, curium and neptunium - Test method using alpha spectrometry – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e Sede H Vercelli);
- U.RP.M994 “Determinazione del contenuto di attività di H-3 in acqua mediante scintillazione liquida” – ISO 9698: 2019 Water quality - Determination of tritium activity concentration - Liquid scintillation counting method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e Sede H Vercelli);
- U.RP.MA076: “Determinazione dei radionuclidi gamma emettitori mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione” – UNI 11665: 2017 Determinazione di radionuclidi gamma emettitori mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e Sede H Vercelli);
- U.RP.MA078 “Determinazione di stronzio 89 e stronzio 90 negli alimenti” – HASL-300, 28th edition, vol II Sr-02-RC rev, 0 1997 per preparazione campioni UNI EN ISO 13160: 2015 Qualità dell'acqua - Stronzio 90 e stronzio 89 - Metodo di prova per conteggio in scintillazione liquida o con contatore proporzionale – metodo normalizzato;
- U.RP.MA007 “Determinazione di Stronzio 89 e Stronzio 90 nel suolo” – UNI ISO 18589-5: 2015 Misurazione della radioattività nell'ambiente - Suolo - Parte 5: Misurazione dello stronzio 90 – metodo normalizzato;
- U.RP.MA082 “Determinazione degli isotopi di plutonio nel suolo” - UNI ISO 18589-4: 2015 Misurazione della radioattività nell'ambiente - Suolo - Parte 4: Misurazione degli isotopi del plutonio (plutonio 238 e plutonio 239 + 240) mediante spettrometria alfa – metodo normalizzato;
- U.RP.M808: “Determinazione del contenuto di attività alfa totale e beta nel particolato atmosferico – APAT CTN-AGF AB 01” – metodo esterno non normalizzato;
- U.RP.T085 “Campionamento di matrici ambientali ed alimentari da sottoporre a misure radiometriche” – metodo interno.