

DIPARTIMENTO RISCHI FISICI E TECNOLOGICI
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
SITO NUCLEARE DI BOSCO MARENGO (AL)

Rapporto anno 2024

Relazione tecnica n. 67/SS21.02/2025

Redazione	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti	
	Nome: Luca Albertone	
Redazione	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti	
	Nome: Manuela Marga	
Redazione	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti	
	Nome: Giuseppe Tozzi	
Approvazione	Funzione: Responsabile SS Radiazioni ionizzanti	
	Nome: Mauro Giuseppe Magnoni	

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

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	7
6 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	10
7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	10
7.1 Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	10
8 ATTIVITÀ DI CONTROLLO	21
8.1 Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	21
8.2 Controllo dei materiali allontanabili dall'impianto	23
9 VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	23
10 VALUTAZIONI CONCLUSIVE	24

1 PREMESSA

In questa relazione vengono riassunti i risultati del monitoraggio radiologico ambientale condotto da Arpa Piemonte nel 2024 presso il sito nucleare di Bosco Marengo (AL).

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 decreto 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). Tuttavia, Arpa Piemonte svolge da tempo alcune attività di controllo in collaborazione con ISIN 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 all'individuo rappresentativo¹. Si tratta di una grandezza radioprotezionistica proporzionale al rischio indotto dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

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

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

¹ Individuo rappresentativo: la persona che riceve una dose rappresentativa di quella degli individui maggiormente esposti nella popolazione, escluse le persone che hanno abitudini estreme o rare (D. Lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.).

- **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 in modo autorizzato. 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. 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.

Attività di controllo

In collaborazione con ISIN, vengono svolte le seguenti attività di controllo:

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

3 LE STRATEGIE DI CONTROLLO

Sono state applicate le strategie di controllo descritte nel documento *Strategie di monitoraggio e controllo dei siti nucleari* e disponibile sul sito <https://www.arpa.piemonte.it>.
Di seguito, per comodità di consultazione, vengono brevemente riassunte.

Livelli di riferimento

Il 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 verificatisi nel periodo di riferimento. In conformità ai criteri di base enunciati nell'allegato I del decreto, 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 µSv 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 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

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 la concentrazione di trizio nelle acque potabili in 100 Bq/l e il valore della dose indicativa² in 0,10 mSv per anno solare, equivalenti a 100 µSv 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 la concentrazione di attività alfa totale e beta totale riportati in Tabella 2 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 concentrazione 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 le concentrazioni di 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 internazionale (World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality - Fourth Edition) e comunitario (Raccomandazione 2000/473/Euratom).

Trattamento statistico dei dati

I valori di concentrazione di attività dei radionuclidi artificiali rilevati 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.

Pertanto, sono stati messi a punto metodi di prova che assicurano limiti di rivelabilità adeguati (Tabella 2) e sono stati adottati opportuni criteri di analisi statistica dei dati che consentano 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, per ogni matrice e per ogni parametro è stato possibile definire un limite di azione, valore della concentrazione di attività di un determinato radionuclide al di sopra del quale è in atto un evento anomalo (si veda l'Allegato 2).

² Dose indicativa: dose efficace impegnata per un anno d'ingestione risultante da tutti i radionuclidi, di origine naturale e artificiale, presenti nelle acque destinate al consumo umano, ad eccezione di trizio, potassio-40, radon e prodotti di decadimento del radon a vita breve (D. Lgs. 28/2016).

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 rappresentativo.

4 LE RETI DI MONITORAGGIO

La rete è stata a suo tempo predisposta con apposito studio radioecologico che ha permesso di individuare le matrici ambientali e alimentari considerate come indicatori locali, la frequenza minima di campionamento, le determinazioni analitiche da effettuare ed i valori di riferimento da adottare di cui al Paragrafo 3.

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

Nell'anno 2024 la rete di monitoraggio ordinario del sito di Bosco Marengo è rimasta invariata.

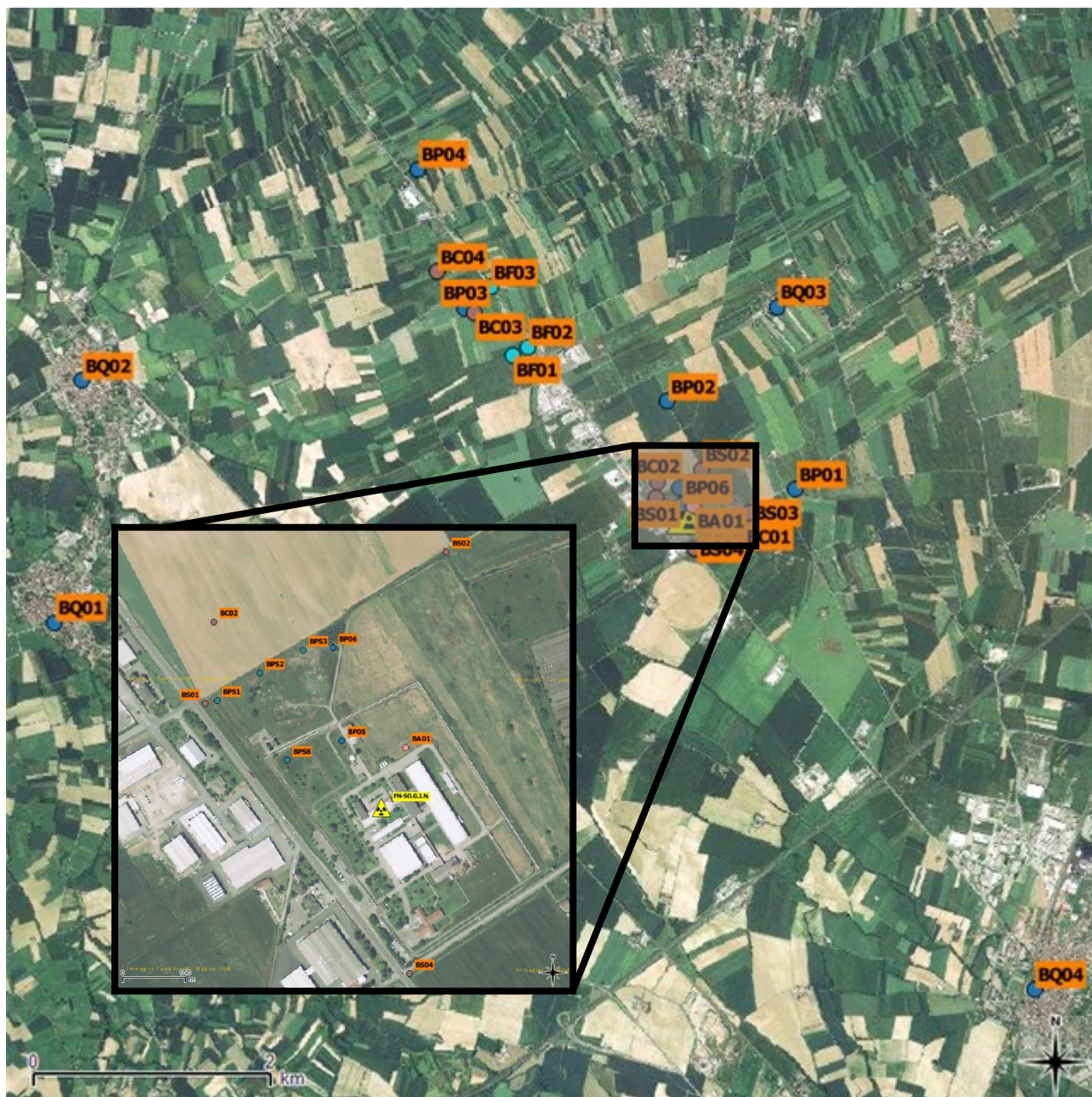
Di seguito sono riportati il piano di monitoraggio ordinario (Tabella 1) e la cartina con la dislocazione dei relativi punti di campionamento (Figura 1).

Tabella 1. Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Bosco Marengo.

Matrice	Punti di campionamento	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	BQ01, BQ02, BQ03, BQ04	Annuale
Acqua di falda superficiale	BP01, BP02, BP03, BP04, BP05, BP06, BPS1, BPS2, BPS3, BPS8	Annuale
Acqua superficiale	BF01, BF02, BF03	Dopo scarico
Sedimenti fluviali	BF01, BF02, BF03	Dopo scarico
Cereali di coltivazione locale	BC01, BC02, BC03, BC04	Annuale
Suolo	BS01, BS02, BS03, BS04	Annuale
Suolo coltivato	BC01, BC02, BC03, BC04	Annuale
Particolato atmosferico	BA01	Continua

Si fa presente che il campionamento del particolato atmosferico avviene in un punto posto all'interno dell'impianto FN-SO.G.I.N. (BA01) ed ha la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso; pertanto, i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose all'individuo rappresentativo.

Figura 1. Distribuzione dei punti di campionamento del piano di monitoraggio per il sito nucleare di Bosco Marengo.



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:

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

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

- 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 della concentrazione di attività alfa totale e beta totale permette la quantificazione dell'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;
- i metodi radiochimici prevedono la separazione dei singoli radionuclidi alfa emettitori (uranio) e la loro successiva determinazione quantitativa; si tratta di analisi estremamente laboriose che non sono applicabili in larga scala.

Nel grafico di Figura 2 è riportato il numero di campioni – suddivisi per matrice – prelevati ed analizzati nel corso del 2024 nell'ambito della rete di monitoraggio radiologico ambientale del sito nucleare di Bosco Marengo.

Nel grafico di Figura 3 è invece riportata la distribuzione percentuale delle tipologie di analisi.

Figura 2. Campioni analizzati nell'anno 2024.

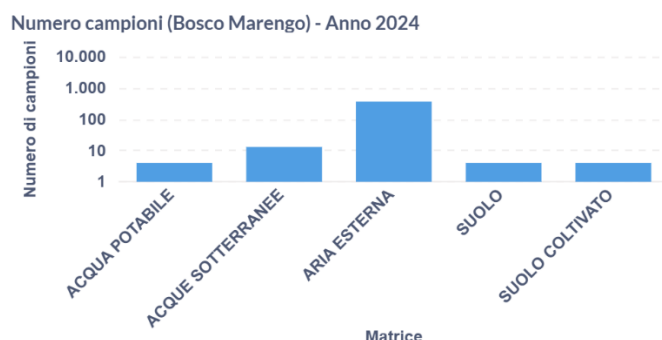
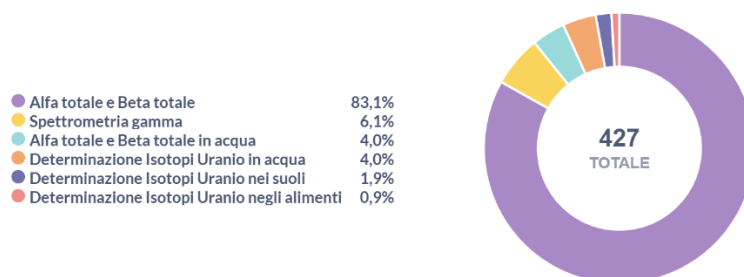


Figura 3. Analisi effettuate nell'anno 2024

Analisi effettuate (Bosco Marengo)



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

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

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 concentrazione di attività che la metodica analitica è in grado di rivelare. Nel caso in 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 vedrà 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 2.

Tabella 2. 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	0,1	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	U-234	0,001	0,11	-	
	U-235	0,001	0,11	-	
	U-238	0,001	0,11	-	
	Uranio totale	0,003	-	0,74*	World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality (Fourth Edition)
Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0,1	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	U-234	0,001	0,11	-	
	U-235	0,001	0,11	-	
	U-238	0,001	0,11	-	
	Uranio totale	0,003	-	0,74*	World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality (Fourth Edition)
	Am-241	0,05	0,011	-	
	Cs-137	0,005	1,4	0,1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Acqua superficiale	Co-60	0,005	0,72	-	
	Alfa totale	0,1	-	-	
	Beta totale	0,2	-	0,6	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	U-234	0,001	0,11		
	U-235	0,001	0,11		
Cereali	U-238	0,001	0,11		
	U-234	0,04	1,5	-	
	U-235	0,04	1,6	-	
Particolato atmosferico	U-238	0,04	1,6	-	
	Alfa totale ritardata	0,0001	-	-	
	Beta totale ritardata	0,0005	-	0,005	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Suolo	U-234	2,0	-	-	
	U-235	2,0	-	-	
	U-238	2,0	-	-	
Suolo coltivato	U-234	2,0	-	-	
	U-235	2,0	-	-	
	U-238	2,0	-	-	

*Il valore di screening per l'uranio totale è derivato dal limite di tossicità chimico, più restrittivo rispetto al limite di radiotossicità definito per gli isotopi dell'uranio.

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

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

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

- 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 da Accredia.

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";
- catene spettrometriche alfa con rivelatori al silicio a barriera superficiale e software di elaborazione ORTEC "AlphaVision";
- contatore a scintillazione liquida Perkin Elmer mod. Quantulus 1220;
- contatore a scintillazione liquida Revvity mod. Quantulus GCT 6220;
- contatori proporzionali a flusso di gas Berthold mod. LB 770.

7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

7.1 Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure

In questa sezione sono riportati in forma sintetica i risultati delle misure con alcuni grafici che mostrano gli andamenti storici delle concentrazioni dei radionuclidi di interesse nelle principali matrici alimentari ed ambientali. Per il dettaglio dei dati analitici si rimanda alle tabelle dell'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 di attività sono accettabili e quanto si discostano dai valori limite.

Nei grafici, il quadrato vuoto rappresenta un valore pari al limite di rivelabilità, mentre il punto pieno rappresenta valori misurati con barre d'incertezza aventi fattore di copertura $k=2$.

Tutti i risultati delle misure sono liberamente consultabili, in modo interattivo, nella sezione *Radioattività* del Geoportale di Arpa Piemonte: <https://geoportale.arpa.piemonte.it>.

Come già introdotto al Paragrafo 2, il monitoraggio radiologico ambientale consente, in ultima analisi, di stimare la dose efficace all'individuo rappresentativo. 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.*
- *Presenza di uranio di origine naturale.*
- *Contributo alla dose 1,97 μ Sv/anno.*

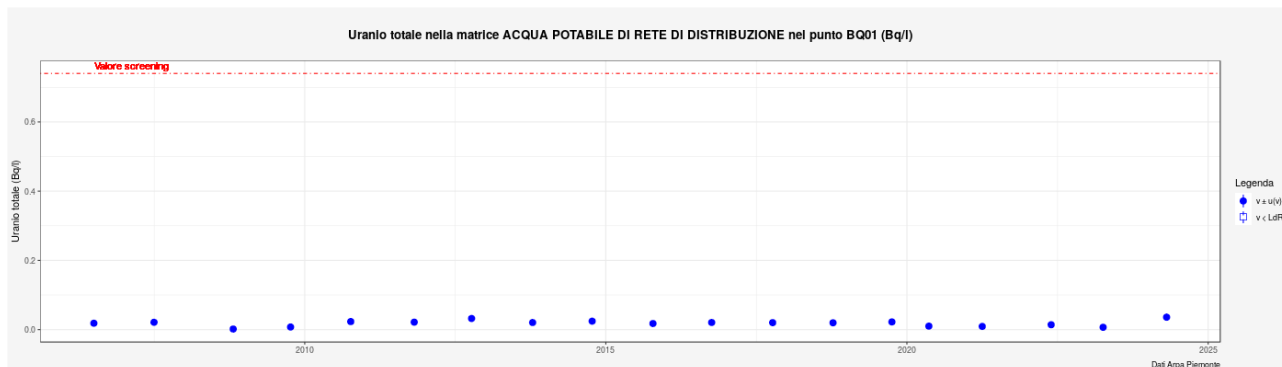


Nei campioni di acqua potabile distribuita dagli acquedotti di Bosco Marengo (BQ01), Frugarolo (BQ02), Quattro Cascine (BQ03) e Pozzolo Formigaro (BQ04), tutti i valori delle concentrazioni di attività di uranio, alfa totale e beta totale si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori di screening, consentendo di escludere la presenza di uranio in quantità anomale.

I risultati delle misure di concentrazione di attività di U-234 e U-238 sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e tutti i valori si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 4 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione dell'uranio totale nell'acqua potabile distribuita dall'acquedotto di Bosco Marengo (BQ01). La linea orizzontale rappresenta il valore di screening fissato da World Health Organization per l'uranio totale.

Figura 4. Andamento della concentrazione di attività di uranio totale nell'acqua potabile della fontanella BQ01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore di screening fissato da World Health Organization per l'uranio totale.



Nei grafici di Figura 5 e di Figura 6 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di attività di U-234 e U-238 nell'acqua potabile distribuita dall'acquedotto di Bosco Marengo (BQ01). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 5. Andamento della concentrazione di attività di U-234 nell'acqua potabile della fontanella BQ01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

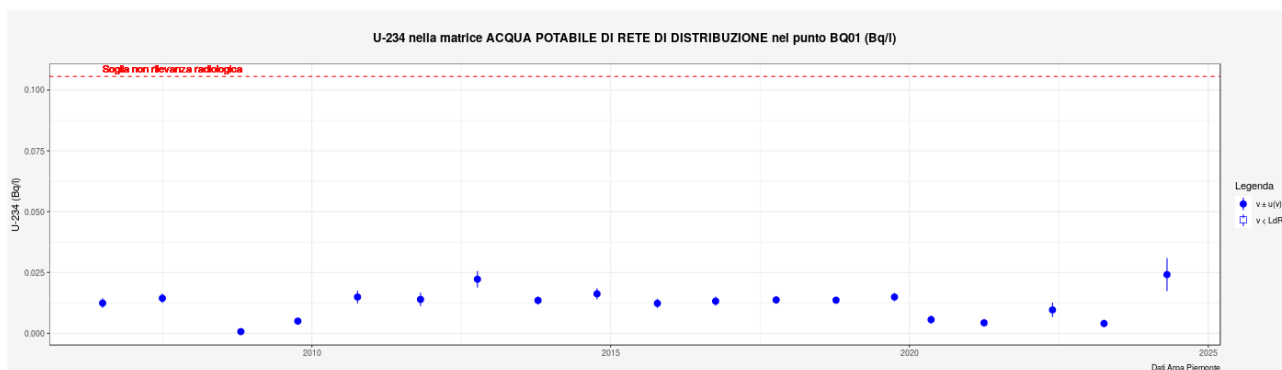
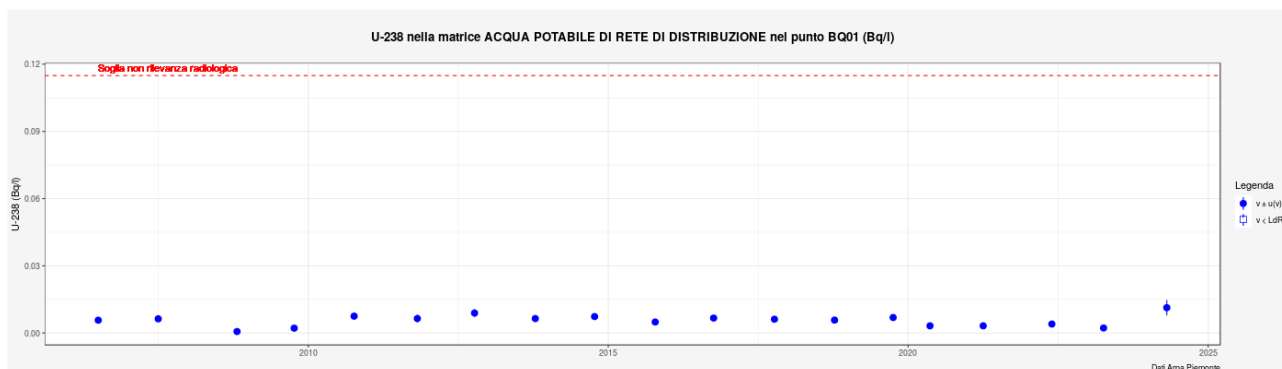


Figura 6. Andamento della concentrazione di attività di U-238 nell'acqua potabile della fontanella BQ01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



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

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 nelle Tabelle A 2 e A 3.
- Presenza di uranio di origine naturale.
- Contributo alla dose 2,23 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.



Il pozzo privato BP02 non è stato campionato poiché asciutto a causa della prolungata siccità. Nell'acqua di falda superficiale campionata nei pozzi privati BP01, BP03 e BP04, tutti i valori di concentrazione di attività di uranio totale, alfa totale e beta totale si sono mantenuti nettamente al di sotto dei valori di screening, consentendo di escludere la presenza di uranio in quantità anomale. I risultati delle misure di concentrazione di attività di U-234 e U-238 sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e sono nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Il programma di monitoraggio, oltre ai pozzi privati, prevede i sei pozzi situati all'interno del confine dell'impianto e finalizzati a monitorare l'area interessata dagli interramenti rinvenuti nel 2014, BPS1, BPS2, BPS3 e BPS8, ed i pozzi storici interni, BP05 e BP06.

Nel 2024 il pozzo profondo BP06 non è stato campionato a causa della caduta sul fondo della pompa fissa di sollevamento. L'esercente non prevede l'installazione di una nuova pompa.

Nel grafico di Figura 7 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di attività di uranio totale nell'acqua di falda superficiale del pozzo privato BP01. La linea orizzontale rappresenta il valore di screening fissato da World Health Organization per l'uranio totale

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

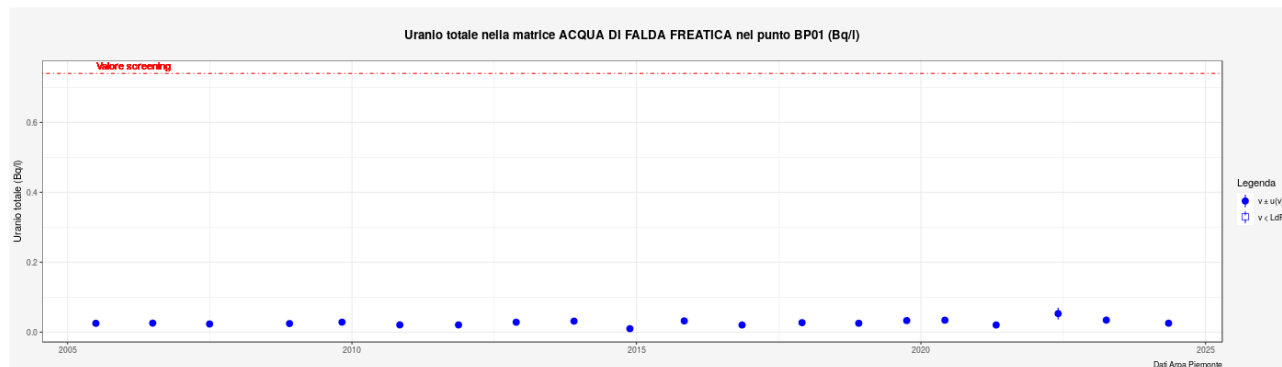
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

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

Figura 7. Andamento della concentrazione di attività di uranio totale nell'acqua di falda superficiale del pozzo privato BP01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore di screening fissato da World Health Organization per l'uranio totale.



Nei grafici di Figura 8 e Figura 9 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di attività di U-234 e U-238 nell'acqua di falda superficiale del pozzo privato BP01. La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 8. Andamento della concentrazione di attività di U-234 nell'acqua di falda superficiale del pozzo privato BP01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

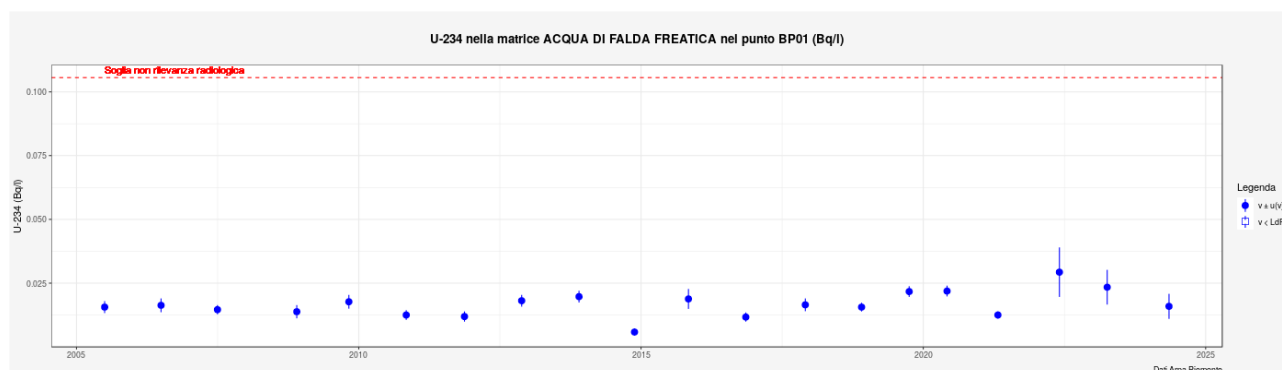
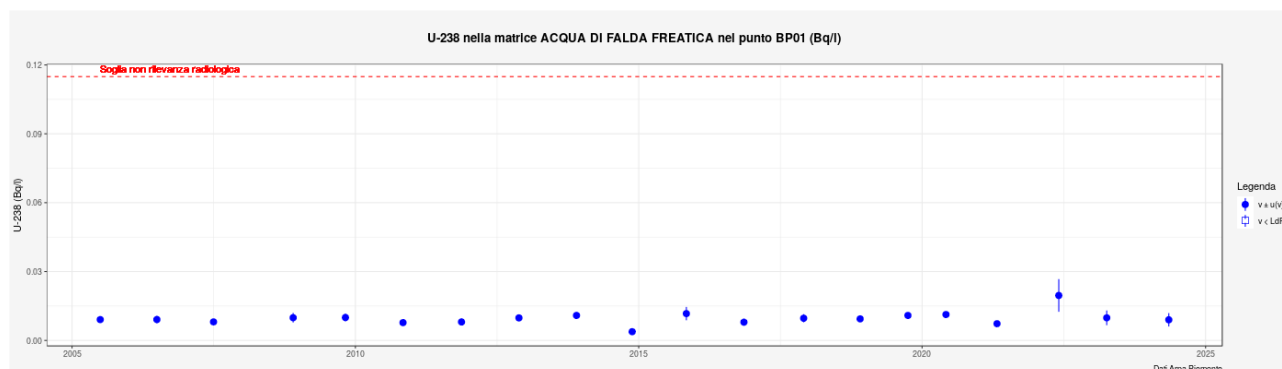


Figura 9. Andamento della concentrazione di attività di U-238 nell'acqua di falda superficiale del pozzo privato BP01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



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

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

Prodotti di coltivazione

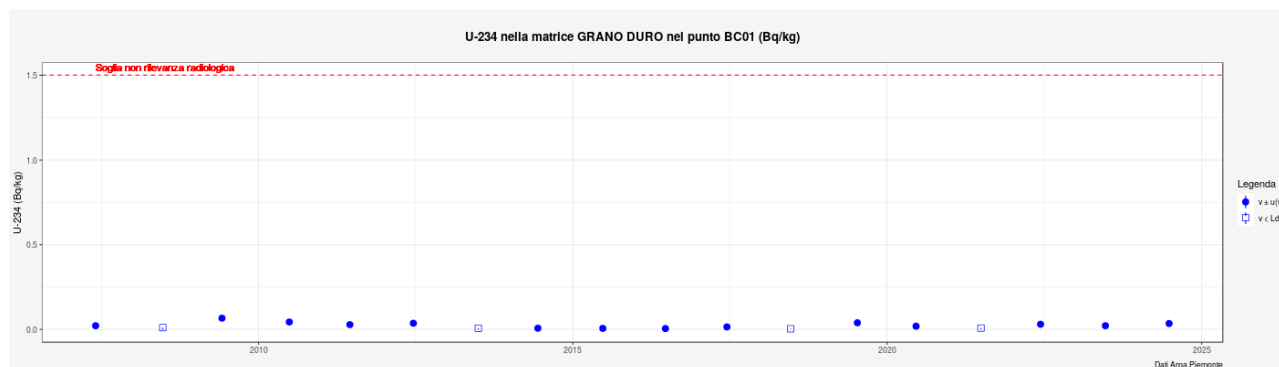
- I cereali fanno parte integrante della dieta.
- Consumo medio pro capite 110 kg/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 4.
- Presenza di uranio di origine naturale.
- Contributo alla dose 0,35 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.



Nei cereali di produzione locale campionati nei punti BC01, BC02, BC03 e BC04 i risultati delle misure di concentrazione di attività di uranio sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e tutti i valori si sono mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nei grafici di Figura 10 e di Figura 11 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di attività di U-234 e U-238 nei cereali del punto BC01. La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 10. Andamento della concentrazione di attività di U-234 nei cereali del punto BC01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

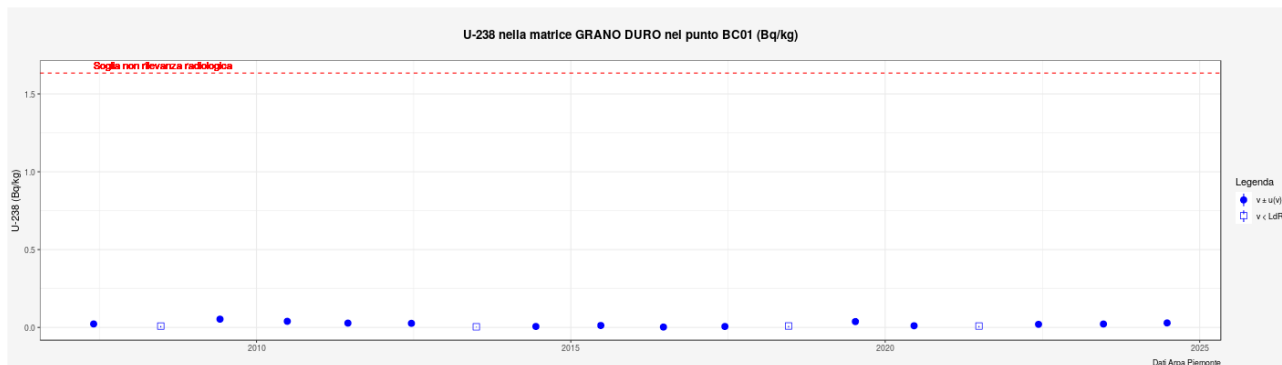
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

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

Figura 11. Andamento della concentrazione di attività di U-238 nei cereali del punto BC01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Indicatori ambientali

Suolo

- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 5.
- Presenza di uranio di origine naturale.
- Nel corso del 2024 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.



Nel suolo campionato nei punti BS01, BS02, BS03 e BS04 i risultati delle misure di concentrazione di attività di uranio sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti. Poiché 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 di azione.

Nei grafici di Figura 12 e Figura 13 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di attività di U-234 e U-238 nel suolo del punto BS01. La linea orizzontale rappresenta il limite di 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

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

Figura 12. Andamento della concentrazione di attività di U-234 nel suolo del punto BS01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

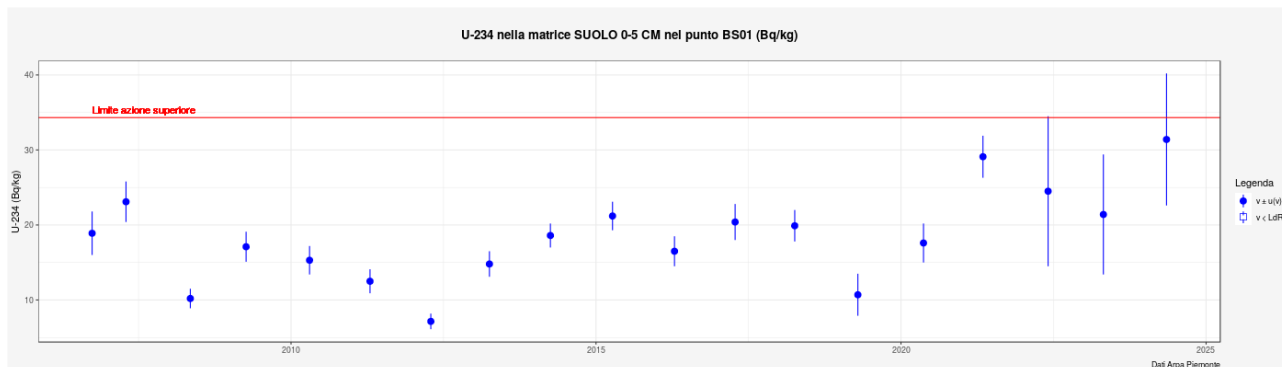
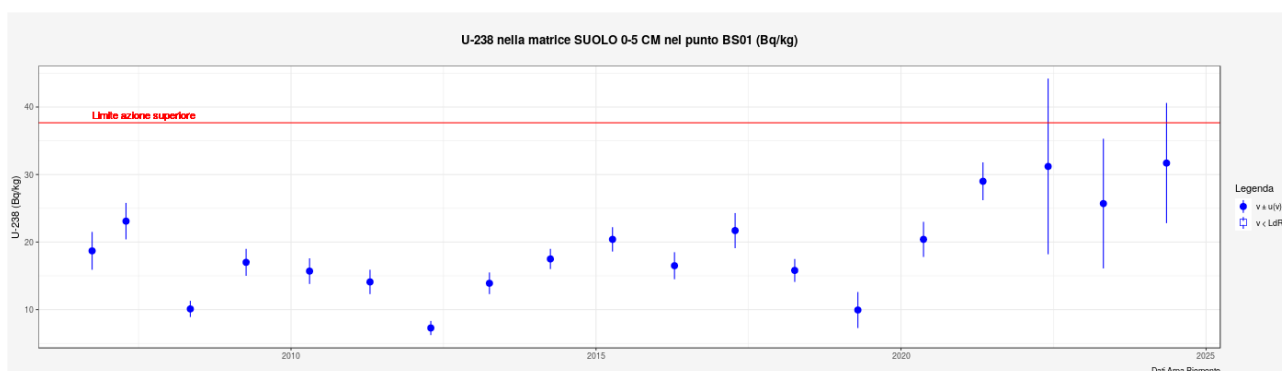


Figura 13. Andamento della concentrazione di attività di U-238 nel suolo del punto BS01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



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

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

Suolo coltivato

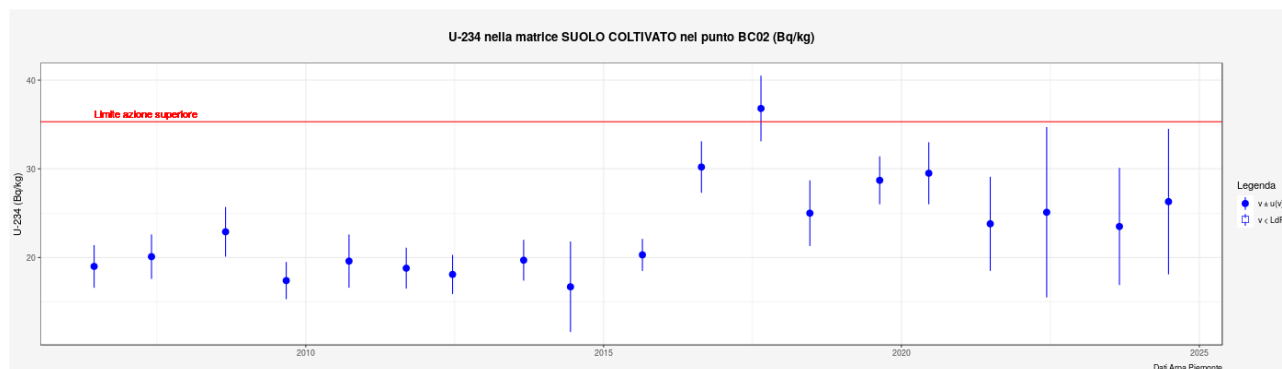
- La contaminazione radioattiva è uniformemente distribuita.
- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 6.
- Presenza di uranio di origine naturale.
- Nel corso del 2024 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.



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 di azione. Nel suolo coltivato campionato nel corso del 2024 nei punti BC01, BC02, BC03 e BC04 i risultati delle misure di concentrazione di attività di uranio sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti. Non sono state evidenziate alterazioni nei rapporti isotopici rispetto all'uranio naturale: pertanto, le concentrazioni osservate sono attribuibili alla radioattività naturale e non all'attività dell'impianto.

Nei grafici di Figura 14 e Figura 15 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di attività di U-234 e U-238 nel suolo coltivato del punto BC02. La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 14. Andamento della concentrazione di attività di U-234 nel suolo coltivato del punto BC02 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

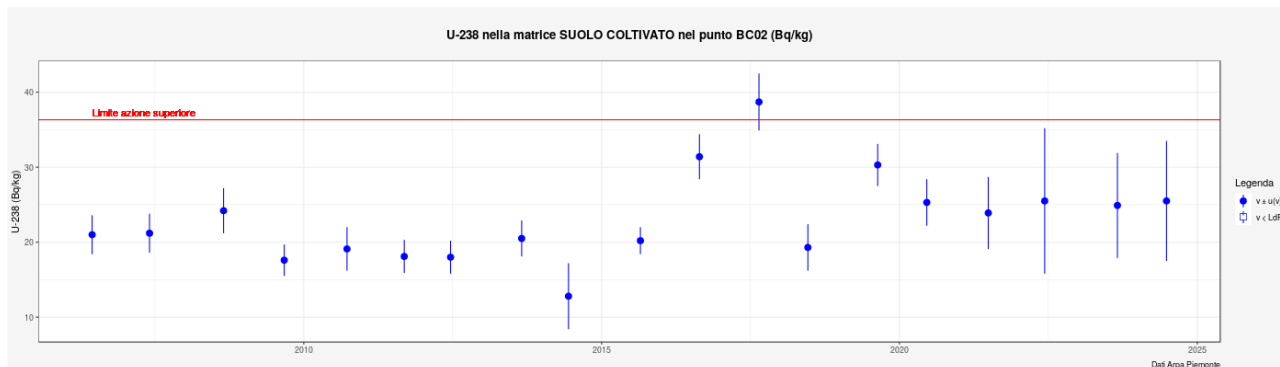
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

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

Figura 15. Andamento della concentrazione di attività di U-238 nel suolo coltivato del punto BC02 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



Particolato atmosferico

- Il punto di campionamento è posto all'interno dell'impianto FN-SO.G.I.N., per cui i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose all'individuo rappresentativo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 7 e in Tabella A 8.
- Nel corso del 2024 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.



Il campionamento del particolato atmosferico avviene in un punto posto all'interno dell'impianto FN-SO.G.I.N. (BA01) ed ha la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso: pertanto, i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose all'individuo rappresentativo. Le concentrazioni di attività ritardate alfa totale e beta totale sono imputabili alla presenza di radionuclidi di origine naturale a vita non breve o cosmogenici (Be-7) (Figura 17).

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

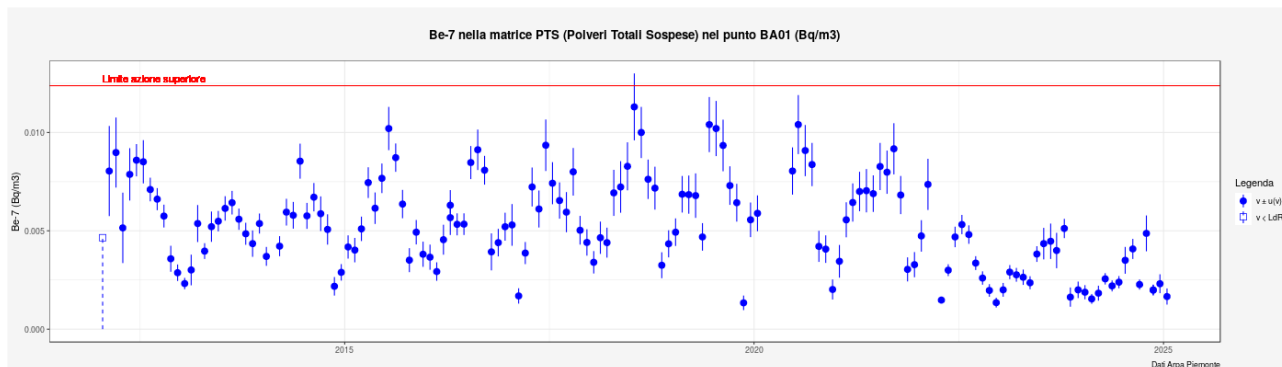
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 01119681501 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

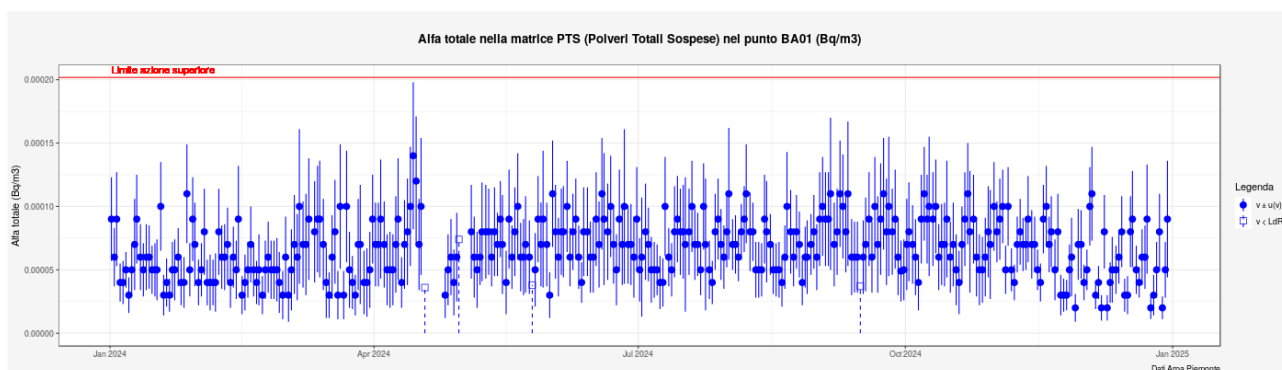
Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 17. Andamento della concentrazione di attività di Be-7 nel particolato atmosferico campionato nell'area interna dell'impianto FN-SO.G.I.N. (Bq/m^3). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



Nel grafico di Figura 18 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri. La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 18. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato nell'area interna dell'impianto FN-SO.G.I.N. (Bq/m^3). La linea orizzontale rappresenta il limite di 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

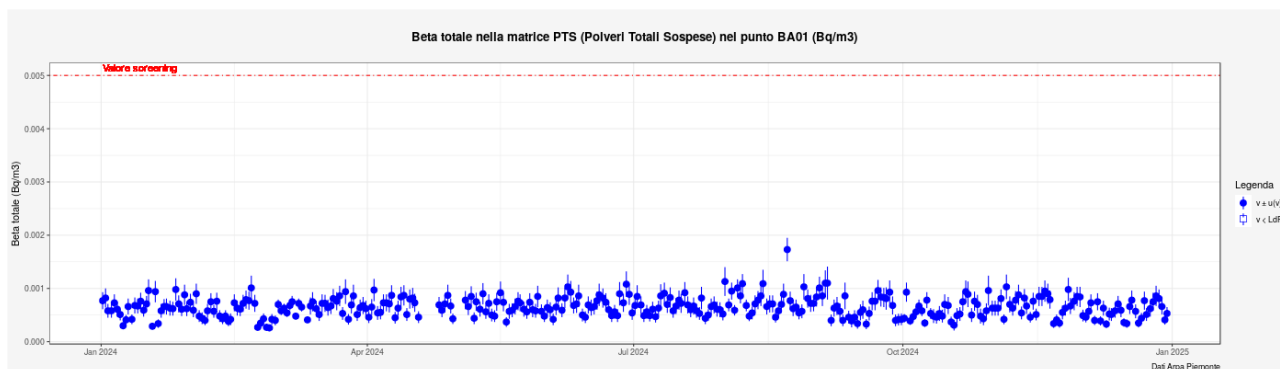
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti

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

Nel grafico di Figura 19 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri. La linea orizzontale rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Figura 19. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato nell'area interna dell'impianto FN-SO.G.I.N. (Bq/m^3). La linea orizzontale rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



Nel corso del 2024, inoltre, non è 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 7) – e non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

8 ATTIVITÀ DI CONTROLLO

8.1 Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi

L'impianto può rilasciare 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, ha effettuato fino al 2019 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.

Negli anni successivi, l'impianto non ha effettuato scarichi di effluenti radioattivi liquidi.

In Tabella 3 e in Figura 20 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. L'arricchimento medio degli scarichi è pari a circa il 2%. Le valutazioni sono effettuate sulla base della formula di scarico valida per l'esercizio dell'impianto sino al 2008 e a partire dal 2009 secondo la formula di scarico valida per la disattivazione dell'impianto, che garantisce il rispetto del limite di non rilevanza radiologica di $10 \mu\text{Sv/anno}$.

Tabella 3. Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.

Anno	Impegno formula di scarico
2005	1,10%
2006	1,45%
2007	1,44%
2008	0,60%

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

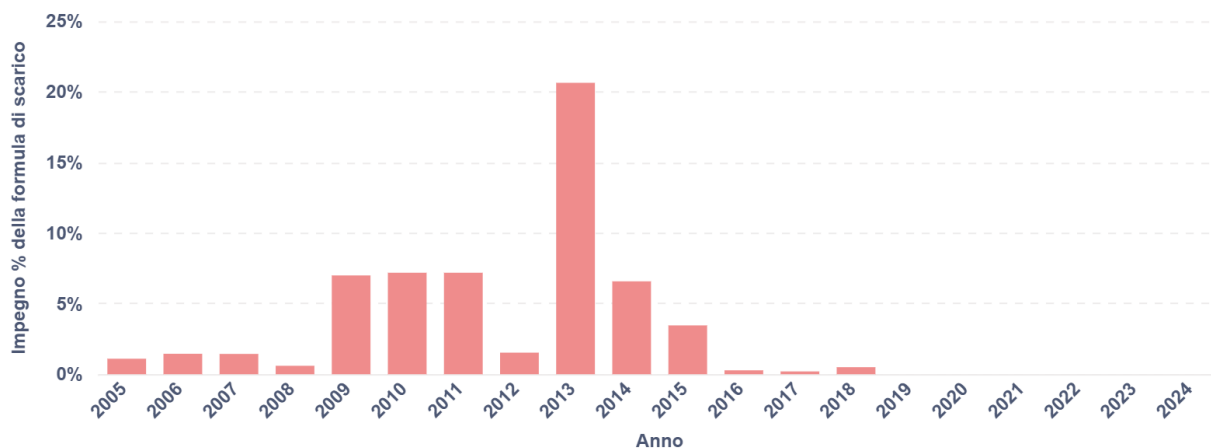
Via Jervis, 30 – 10015 Ivrea (TO) – Tel. 01119681544 – 01119681532 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Anno	Impegno formula di scarico
2009	7,00%
2010	7,19%
2011	10,45%
2012	1,53%
2013	20,64%
2014	6,58%
2015	3,46%
2016	0,28%
2017	0,20%
2018	0,50%
2019	0%
2020	0%
2021	0%
2022	0%
2023	0%
2024	0%

Figura 20. Impegno della formula di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.

Impegno % della formula di scarico

● FN - SO.G.I.N.



Poiché l'impianto non prevede più lo scarico di effluenti radioattivi liquidi, è stato sospeso il campionamento delle acque superficiali del corpo idrico in cui avveniva lo scarico. Se necessario, verranno condotte indagini specifiche.

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

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

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

8.2 Controllo dei materiali allontanabili dall'impianto

Il decommissioning degli impianti nucleari implica la produzione e la gestione di notevoli quantità di materiali solidi parte dei quali – per la loro provenienza all'interno dell'area o per i trattamenti di decontaminazione subiti – presenta un'attività inferiore al livello di allontanamento assegnato dall'autorità nazionale di controllo. Questi materiali possono essere dichiarati esenti da vincoli radiologici e quindi allontanati come materiali non soggetti alle disposizioni di legge in materia di radioprotezione. Prima del loro allontanamento Arpa Piemonte, in attuazione degli accordi di collaborazione con ISIN citati in premessa, può effettuare controlli indipendenti.

Nel corso dell'anno 2024 sono stati effettuati controlli su un lotto di materiale cementizio e su un lotto di materiale metallico.

9 VALUTAZIONI DOSIMETRICHE

Sulla base dei dati riportati nei paragrafi precedenti è possibile calcolare la dose efficace per l'individuo rappresentativo. Pur assumendo come ipotesi estremamente cautelativa che le concentrazioni di attività di uranio misurate siano imputabili esclusivamente alle attività dell'impianto, risulta ampiamente rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$. In Tabella 4 è riportata la stima della dose efficace all'individuo rappresentativo per il 2024.

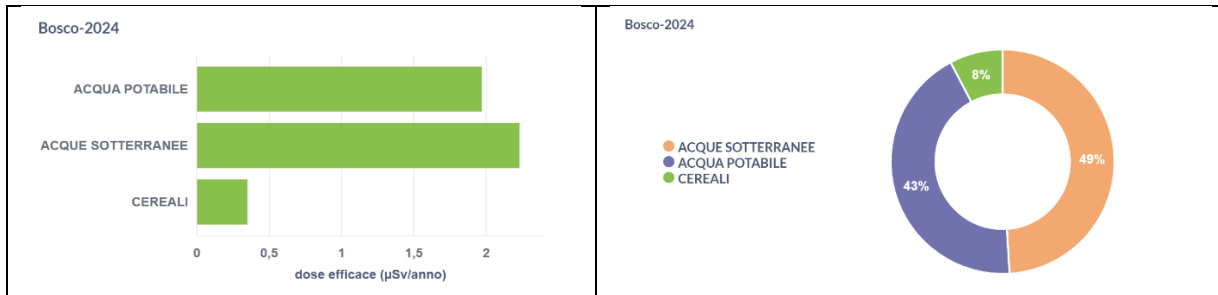
Tabella 4. Stima della dose efficace all'individuo rappresentativo – anno 2024.

Via critica	Matrice	Dose efficace ($\mu\text{Sv}/\text{anno}$)
Ingestione	Acqua potabile	1,97
	Acqua di falda superficiale	2,23
	Prodotti di coltivazione	0,35
Inalazione	-	-
Irraggiamento	-	-
Totale		4,55
Limite non rilevanza radiologica		10

Sono stati considerati i contributi dei radionuclidi di riferimento, anche se al di sotto dei limiti di rivelabilità. Per i valori inferiori al limite di rivelabilità si è assunta una distribuzione rettangolare tra zero ed il limite di rivelabilità 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 artificiali che forniscono, però, un contributo alla dose non nullo.

Le valutazioni sopra riportate permettono di dimostrare l'adeguatezza delle strategie di controllo adottate. In Figura 21 sono rappresentati i contributi percentuali alla dose efficace.

Figura 21. Contributi e percentuali alla dose efficace.



Per quanto riguarda la tossicità chimica, con considerazioni analoghe è possibile valutare le concentrazioni medie di uranio nell'acqua potabile ed il rateo di introduzione medio, per le stesse vie critiche considerate per le valutazioni radioprotezionistiche. Anche in questo caso sono rispettati i limiti indicati da World Health Organization per l'uranio totale.

10 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I dati relativi alle misure effettuate nel 2024 nell'ambito del programma ordinario hanno confermato l'assenza di contaminazioni ambientali imputabili alle attività svolte dall'impianto.

Il calcolo della dose efficace all'individuo rappresentativo ha confermato che è stato rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 μSv/anno, come suggerito dal rispetto dei livelli di riferimento adottati.

ALLEGATO 1 – Risultati delle misure

Le incertezze di misura sono espresse come incertezze estese con fattore di copertura $k=2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	U-234	U-235	U-238
BQ01	24NE01340	24/04/2024	< 0,030	0,084 ± 0,066	0,0241 ± 0,0068	< 0,00037	0,0113 ± 0,0034
BQ02	24NE01341	24/04/2024	< 0,023	< 0,080	0,0151 ± 0,0047	< 0,00070	0,0095 ± 0,0032
BQ03	24NE01342	24/04/2024	< 0,019	< 0,067	0,0046 ± 0,0017	< 0,00059	0,0028 ± 0,0012
BQ04	24NE01343	24/04/2024	< 0,028	< 0,096	0,0101 ± 0,0031	< 0,00052	0,0071 ± 0,0023

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	U-234	U-235	U-238
BP01	24NE01516	09/05/2024	< 0,032	< 0,11	0,0159 ± 0,0049	< 0,00057	0,0090 ± 0,0029
BP03	24NE01514	09/05/2024	< 0,039	< 0,13	0,0185 ± 0,0051	< 0,00032	0,0117 ± 0,0033
BP04	24NE01515	09/05/2024	< 0,041	< 0,13	0,0096 ± 0,0040	< 0,00051	0,0076 ± 0,0034
BP05	24NE03851	22/11/2024	< 0,038	< 0,14	0,0133 ± 0,0038	< 0,00065	0,0064 ± 0,0026
BP05	24NE01750	27/05/2024	< 0,039	< 0,13	0,0164 ± 0,0049	< 0,00084	0,0108 ± 0,0034
BPS1	24NE03852	22/11/2024	< 0,036	< 0,13	0,0163 ± 0,0047	< 0,00062	0,0053 ± 0,0024
BPS1	24NE01748	27/05/2024	< 0,034	< 0,11	0,0175 ± 0,0054	< 0,00095	0,0103 ± 0,0035
BPS2	24NE03853	22/11/2024	< 0,036	< 0,13	0,0119 ± 0,0034	< 0,00079	0,0044 ± 0,0021
BPS2	24NE01749	27/05/2024	< 0,041	< 0,13	0,0111 ± 0,0036	< 0,00078	0,0093 ± 0,0031
BPS3	24NE03854	22/11/2024	< 0,033	< 0,12	0,0110 ± 0,0033	< 0,00032	0,0064 ± 0,0027
BPS3	24NE01746	27/05/2024	< 0,039	< 0,13	0,0120 ± 0,0037	< 0,00088	0,0084 ± 0,0027
BPS8	24NE03855	22/11/2024	0,032 ± 0,021	0,48 ± 0,13	0,0124 ± 0,0037	< 0,0067	0,0079 ± 0,0032
BPS8	24NE01747	27/05/2024	< 0,040	< 0,13	0,1460 ± 0,0043	< 0,00060	0,1040 ± 0,0032

Tabella A 3. Risultati delle misure di spettrometria gamma sui campioni di acqua di falda superficiale dei pozzi interni (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
BP05	24NE01750	27/05/2024	< 0,011	< 0,0040	< 0,0041
BPS1	24NE01748	27/05/2024	< 0,024	< 0,0024	< 0,0026
BPS2	24NE01749	27/05/2024	< 0,010	< 0,0046	< 0,0032
BPS3	24NE01746	27/05/2024	< 0,013	< 0,0035	< 0,0048
BPS8	24NE01747	27/05/2024	< 0,023	< 0,0028	< 0,0026

Tabella A 4. Risultati delle misure sui campioni di cereali e derivati (Bq/kg).

Punto	Cereale	Campione	Data	U-234	U-235	U-238
BC01	Grano	24NE02109	26/06/2024	0,035 ± 0,013	< 0,0052	0,029 ± 0,011
BC02	Grano	24NE02111	26/06/2024	0,040 ± 0,017	< 0,0068	0,029 ± 0,013
BC03	Grano	24NE02113	26/06/2024	0,0110 ± 0,0052	< 0,0028	0,0199 ± 0,0081
BC04	Grano	24NE02115	26/06/2024	0,0201 ± 0,0081	< 0,0043	0,0244 ± 0,0094

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

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

Tabella A 5. Risultati delle misure sui campioni di suolo – strato superficiale (0÷5) cm (Bq/kg).
L'arricchimento dell'uranio naturale è pari a 0,72 %.

Punto	Campione	Data	U-234	U-235	U-238	Arricchimento
BS01	24NE01510	09/05/2024	31,4 ± 8,8	< 1,30	31,7 ± 8,9	< 0,63
BS02	24NE01511	09/05/2024	27,5 ± 8,1	< 1,30	28,6 ± 8,4	< 0,70
BS03	24NE01512	09/05/2024	31,5 ± 8,6	< 0,46	30,9 ± 8,5	< 0,23
BS04	24NE01513	09/05/2024	21,0 ± 6,2	< 0,97	21,8 ± 6,4	< 0,69

Tabella A 6. Risultati delle misure sui campioni di suolo coltivato (Bq/kg).
L'arricchimento dell'uranio naturale è pari a 0,72 %.

Punto	Campione	Data	U-234	U-235	U-238	Arricchimento
BC01	24NE02108	26/06/2024	24,0 ± 7,5	0,97 ± 0,48	22,3 ± 6,9	0,67 ± 0,36
BC02	24NE02110	26/06/2024	26,3 ± 8,2	1,09 ± 0,57	25,5 ± 8,0	0,66 ± 0,55
BC03	24NE02112	26/06/2024	30,6 ± 9,4	1,21 ± 0,52	30,4 ± 9,4	0,62 ± 0,45
BC04	24NE02114	26/06/2024	29,6 ± 9,2	1,32 ± 0,65	24,7 ± 7,7	0,82 ± 0,66

Tabella A 7. Risultati delle misure sui campioni compositi mensili di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
BA01	24NE00392	01/01/2024	31/01/2024	< 0,000013	0,00188 ± 0,00036
BA01	24NE00900	01/02/2024	29/02/2024	< 0,000017	0,00154 ± 0,00025
BA01	24NE01079	01/03/2024	31/03/2024	< 0,000013	0,00183 ± 0,00038
BA01	24NE01377	01/04/2024	30/04/2024	< 0,000011	0,00256 ± 0,00029
BA01	24NE01846	01/05/2024	31/05/2024	< 0,0000080	0,00220 ± 0,00028
BA01	24NE02199	01/06/2024	30/06/2024	< 0,0000089	0,00239 ± 0,00031
BA01	24NE02548	01/07/2024	27/07/2024	< 0,000011	0,00350 ± 0,00068
BA01	24NE02897	02/08/2024	31/08/2024	< 0,000012	0,00408 ± 0,00051
BA01	24NE03339	01/09/2024	30/09/2024	< 0,000014	0,00227 ± 0,00026
BA01	24NE03857	01/10/2024	31/10/2024	< 0,0000086	0,00487 ± 0,00091
BA01	24NE04139	01/11/2024	30/11/2024	< 0,000011	0,00199 ± 0,00027
BA01	25NE00039	01/12/2024	30/12/2024	< 0,000014	0,00231 ± 0,00048

Tabella A 8. Risultati delle misure di concentrazione di attività alfa totale e beta totale nei filtri giornalieri di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE00035	01/01/2024	0,000090 ± 0,000033	0,00077 ± 0,00016
BA01	24NE00036	02/01/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00082 ± 0,00018
BA01	24NE00037	03/01/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE00085	04/01/2024	0,000040 ± 0,000015	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE00086	05/01/2024	0,000040 ± 0,000017	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE00087	06/01/2024	0,000050 ± 0,000014	0,00061 ± 0,00014
BA01	24NE00088	07/01/2024	0,000030 ± 0,000014	0,00051 ± 0,00011
BA01	24NE00089	08/01/2024	0,000050 ± 0,000021	0,000300 ± 0,000068
BA01	24NE00090	09/01/2024	0,000070 ± 0,000036	0,000410 ± 0,000092
BA01	24NE00091	10/01/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE00174	11/01/2024	0,000060 ± 0,000026	0,00042 ± 0,00009
BA01	24NE00175	12/01/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00068 ± 0,00015
BA01	24NE00176	13/01/2024	0,000060 ± 0,000026	0,00067 ± 0,00014
BA01	24NE00177	14/01/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00076 ± 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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE00178	15/01/2024	0,000050 ± 0,000019	0,00059 ± 0,00012
BA01	24NE00179	16/01/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00071 ± 0,00015
BA01	24NE00180	17/01/2024	0,000050 ± 0,000024	0,00096 ± 0,00021
BA01	24NE00276	18/01/2024	0,000100 ± 0,000035	0,000290 ± 0,000063
BA01	24NE00277	19/01/2024	0,000030 ± 0,000016	0,00094 ± 0,00020
BA01	24NE00278	20/01/2024	0,000040 ± 0,000019	0,000340 ± 0,000080
BA01	24NE00279	21/01/2024	0,000030 ± 0,000013	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE00280	22/01/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00066 ± 0,00014
BA01	24NE00281	23/01/2024	0,000050 ± 0,000024	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE00320	24/01/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE00321	25/01/2024	0,000040 ± 0,000018	0,00062 ± 0,00013
BA01	24NE00322	26/01/2024	0,000040 ± 0,000020	0,00098 ± 0,00021
BA01	24NE00323	27/01/2024	0,000110 ± 0,000039	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE00324	28/01/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00061 ± 0,00013
BA01	24NE00325	29/01/2024	0,000090 ± 0,000033	0,00088 ± 0,00019
BA01	24NE00326	30/01/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00062 ± 0,00014
BA01	24NE00378	31/01/2024	0,000040 ± 0,000018	0,00074 ± 0,00016
BA01	24NE00379	01/02/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00059 ± 0,00013
BA01	24NE00380	02/02/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00090 ± 0,00019
BA01	24NE00381	03/02/2024	0,000040 ± 0,000018	0,00048 ± 0,00011
BA01	24NE00382	04/02/2024	0,000040 ± 0,000022	0,00044 ± 0,00011
BA01	24NE00383	05/02/2024	0,000040 ± 0,000018	0,000400 ± 0,000089
BA01	24NE00384	06/02/2024	0,000040 ± 0,000023	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE00455	07/02/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00075 ± 0,00016
BA01	24NE00456	08/02/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00057 ± 0,00012
BA01	24NE00457	09/02/2024	0,000060 ± 0,000026	0,00076 ± 0,00016
BA01	24NE00458	10/02/2024	0,000070 ± 0,000029	0,00048 ± 0,00011
BA01	24NE00459	11/02/2024	0,000040 ± 0,000020	0,00043 ± 0,00010
BA01	24NE00460	12/02/2024	0,000060 ± 0,000024	0,00048 ± 0,00011
BA01	24NE00461	13/02/2024	0,000050 ± 0,000023	0,000380 ± 0,000087
BA01	24NE00462	14/02/2024	0,000090 ± 0,000042	0,00042 ± 0,00011
BA01	24NE00565	15/02/2024	0,000030 ± 0,000015	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE00566	16/02/2024	0,000040 ± 0,000022	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE00567	17/02/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00061 ± 0,00013
BA01	24NE00568	18/02/2024	0,000070 ± 0,000030	0,00072 ± 0,00016
BA01	24NE00569	19/02/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00079 ± 0,00017
BA01	24NE00570	20/02/2024	0,000040 ± 0,000017	0,00077 ± 0,00017
BA01	24NE00571	21/02/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00101 ± 0,00023
BA01	24NE00617	22/02/2024	0,000030 ± 0,000015	0,00072 ± 0,00016
BA01	24NE00618	23/02/2024	0,000050 ± 0,000023	0,00027 ± 0,00007
BA01	24NE00619	24/02/2024	0,000060 ± 0,000028	0,000350 ± 0,000092
BA01	24NE00620	25/02/2024	0,000050 ± 0,000023	0,00043 ± 0,00010
BA01	24NE00621	26/02/2024	0,000050 ± 0,000023	0,00027 ± 0,00007
BA01	24NE00622	27/02/2024	0,000050 ± 0,000025	0,000260 ± 0,000063
BA01	24NE00623	28/02/2024	0,000040 ± 0,000024	0,00042 ± 0,00010
BA01	24NE00732	29/02/2024	0,000030 ± 0,000019	0,000400 ± 0,000092
BA01	24NE00733	01/03/2024	0,000060 ± 0,000032	0,000700 ± 0,000090
BA01	24NE00735	02/03/2024	0,000030 ± 0,000021	0,000580 ± 0,000080
BA01	24NE00737	03/03/2024	0,000050 ± 0,000032	0,000630 ± 0,000083
BA01	24NE00738	04/03/2024	0,000070 ± 0,000039	0,000540 ± 0,000074
BA01	24NE00739	05/03/2024	0,000060 ± 0,000034	0,000680 ± 0,000088
BA01	24NE00741	06/03/2024	0,000100 ± 0,000061	0,00075 ± 0,00011
BA01	24NE00841	07/03/2024	0,000070 ± 0,000034	0,000480 ± 0,000064

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE00842	08/03/2024	0,000070 ± 0,000040	0,000720 ± 0,000090
BA01	24NE00843	09/03/2024	0,000090 ± 0,000048	0,000650 ± 0,000082
BA01	24NE00845	11/03/2024	0,000080 ± 0,000040	0,00041 ± 0,00006
BA01	24NE00846	12/03/2024	0,000090 ± 0,000042	0,00067 ± 0,00016
BA01	24NE00847	13/03/2024	0,000090 ± 0,000046	0,00075 ± 0,00018
BA01	24NE00905	14/03/2024	0,000070 ± 0,000036	0,00062 ± 0,00015
BA01	24NE00906	15/03/2024	0,000040 ± 0,000028	0,00051 ± 0,00012
BA01	24NE00907	16/03/2024	0,000030 ± 0,000018	0,00072 ± 0,00017
BA01	24NE00908	17/03/2024	0,000060 ± 0,000033	0,00072 ± 0,00016
BA01	24NE00909	18/03/2024	0,000080 ± 0,000041	0,00064 ± 0,00015
BA01	24NE00910	19/03/2024	0,000030 ± 0,000019	0,00067 ± 0,00015
BA01	24NE00911	20/03/2024	0,000100 ± 0,000049	0,00081 ± 0,00018
BA01	24NE01014	21/03/2024	0,000030 ± 0,000019	0,00076 ± 0,00017
BA01	24NE01015	22/03/2024	0,000100 ± 0,000044	0,00086 ± 0,00019
BA01	24NE01016	23/03/2024	0,000050 ± 0,000030	0,00053 ± 0,00012
BA01	24NE01017	24/03/2024	0,000040 ± 0,000021	0,00094 ± 0,00023
BA01	24NE01018	25/03/2024	0,000030 ± 0,000016	0,00042 ± 0,00010
BA01	24NE01019	26/03/2024	0,000070 ± 0,000036	0,00069 ± 0,00016
BA01	24NE01020	27/03/2024	0,000070 ± 0,000047	0,00086 ± 0,00021
BA01	24NE01072	28/03/2024	0,000040 ± 0,000025	0,00051 ± 0,00012
BA01	24NE01073	29/03/2024	0,000040 ± 0,000027	0,00064 ± 0,00015
BA01	24NE01074	30/03/2024	0,000050 ± 0,000030	0,00068 ± 0,00016
BA01	24NE01075	31/03/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00062 ± 0,00015
BA01	24NE01076	01/04/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00046 ± 0,00011
BA01	24NE01077	02/04/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00065 ± 0,00015
BA01	24NE01078	03/04/2024	0,000090 ± 0,000047	0,00097 ± 0,00021
BA01	24NE01147	04/04/2024	0,000070 ± 0,000034	0,00054 ± 0,00013
BA01	24NE01148	05/04/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00055 ± 0,00013
BA01	24NE01149	06/04/2024	0,000050 ± 0,000030	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE01150	07/04/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE01151	08/04/2024	0,000070 ± 0,000038	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE01152	09/04/2024	0,000090 ± 0,000048	0,00087 ± 0,00019
BA01	24NE01257	10/04/2024	0,000040 ± 0,000020	0,00045 ± 0,00011
BA01	24NE01258	11/04/2024	0,000070 ± 0,000035	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE01259	12/04/2024	0,000080 ± 0,000042	0,00084 ± 0,00019
BA01	24NE01260	13/04/2024	0,000100 ± 0,000047	0,00087 ± 0,00019
BA01	24NE01261	14/04/2024	0,000140 ± 0,000058	0,00051 ± 0,00012
BA01	24NE01262	15/04/2024	0,000120 ± 0,000051	0,00080 ± 0,00018
BA01	24NE01263	16/04/2024	0,000070 ± 0,000036	0,00082 ± 0,00019
BA01	24NE01264	17/04/2024	0,000100 ± 0,000054	0,00073 ± 0,00017
BA01	24NE01339	18/04/2024	< 0,000036	0,00046 ± 0,00011
BA01	24NE01371	25/04/2024	0,000030 ± 0,000018	0,00069 ± 0,00015
BA01	24NE01372	26/04/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00059 ± 0,00013
BA01	24NE01373	27/04/2024	0,000060 ± 0,000030	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE01374	28/04/2024	0,000040 ± 0,000026	0,00087 ± 0,00020
BA01	24NE01375	29/04/2024	0,000060 ± 0,000035	0,00067 ± 0,00014
BA01	24NE01376	30/04/2024	< 0,000074	0,00043 ± 0,00010
BA01	24NE01488	04/05/2024	0,000080 ± 0,000037	0,00078 ± 0,00017
BA01	24NE01489	05/05/2024	0,000060 ± 0,000032	0,00066 ± 0,00016
BA01	24NE01490	06/05/2024	0,000050 ± 0,000030	0,00085 ± 0,00019
BA01	24NE01491	07/05/2024	0,000060 ± 0,000022	0,00044 ± 0,00011
BA01	24NE01492	08/05/2024	0,000080 ± 0,000039	0,00075 ± 0,00017
BA01	24NE01638	09/05/2024	0,000080 ± 0,000037	0,00061 ± 0,00014

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE01639	10/05/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00090 ± 0,00020
BA01	24NE01640	11/05/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00056 ± 0,00013
BA01	24NE01641	12/05/2024	0,000080 ± 0,000035	0,00072 ± 0,00017
BA01	24NE01642	13/05/2024	0,000070 ± 0,000025	0,00050 ± 0,00012
BA01	24NE01643	14/05/2024	0,000090 ± 0,000030	0,00048 ± 0,00011
BA01	24NE01644	15/05/2024	0,000070 ± 0,000039	0,00075 ± 0,00017
BA01	24NE01728	16/05/2024	0,000040 ± 0,000025	0,00092 ± 0,00021
BA01	24NE01729	17/05/2024	0,000090 ± 0,000039	0,00074 ± 0,00017
BA01	24NE01730	18/05/2024	0,000060 ± 0,000025	0,000370 ± 0,000091
BA01	24NE01731	19/05/2024	0,000080 ± 0,000035	0,00057 ± 0,00014
BA01	24NE01732	20/05/2024	0,000100 ± 0,000042	0,00059 ± 0,00013
BA01	24NE01733	21/05/2024	0,000060 ± 0,000027	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE01734	22/05/2024	0,000060 ± 0,000030	0,00076 ± 0,00017
BA01	24NE01735	23/05/2024	0,000070 ± 0,000038	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE01775	24/05/2024	0,000060 ± 0,000029	0,00061 ± 0,00014
BA01	24NE01776	25/05/2024	< 0,000038	0,00056 ± 0,00013
BA01	24NE01777	26/05/2024	0,000050 ± 0,000029	0,00074 ± 0,00017
BA01	24NE01778	27/05/2024	0,000090 ± 0,000034	0,00060 ± 0,00014
BA01	24NE01779	28/05/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE01780	29/05/2024	0,000090 ± 0,000054	0,00085 ± 0,00020
BA01	24NE01839	30/05/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00057 ± 0,00013
BA01	24NE01840	31/05/2024	0,000030 ± 0,000018	0,00048 ± 0,00011
BA01	24NE01841	01/06/2024	0,000110 ± 0,000042	0,00064 ± 0,00015
BA01	24NE01842	02/06/2024	0,000080 ± 0,000037	0,00060 ± 0,00014
BA01	24NE01843	03/06/2024	0,000060 ± 0,000031	0,00042 ± 0,00011
BA01	24NE01844	04/06/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00065 ± 0,00015
BA01	24NE01845	05/06/2024	0,000080 ± 0,000036	0,00082 ± 0,00020
BA01	24NE01941	06/06/2024	0,000100 ± 0,000036	0,00059 ± 0,00013
BA01	24NE01942	07/06/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00082 ± 0,00019
BA01	24NE01943	08/06/2024	0,000080 ± 0,000030	0,00103 ± 0,00023
BA01	24NE01944	09/06/2024	0,000090 ± 0,000032	0,00093 ± 0,00021
BA01	24NE01945	10/06/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00068 ± 0,00015
BA01	24NE01946	11/06/2024	0,000040 ± 0,000016	0,00071 ± 0,00017
BA01	24NE01947	12/06/2024	0,000080 ± 0,000035	0,00086 ± 0,00021
BA01	24NE02029	13/06/2024	0,000080 ± 0,000035	0,00050 ± 0,00012
BA01	24NE02030	14/06/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00046 ± 0,00011
BA01	24NE02031	15/06/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00069 ± 0,00016
BA01	24NE02032	16/06/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00064 ± 0,00015
BA01	24NE02033	17/06/2024	0,000070 ± 0,000034	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE02034	18/06/2024	0,000110 ± 0,000044	0,00077 ± 0,00017
BA01	24NE02035	19/06/2024	0,000090 ± 0,000052	0,00088 ± 0,00021
BA01	24NE02101	20/06/2024	0,000080 ± 0,000038	0,00082 ± 0,00018
BA01	24NE02102	21/06/2024	0,000100 ± 0,000040	0,00074 ± 0,00017
BA01	24NE02103	22/06/2024	0,000070 ± 0,000031	0,00060 ± 0,00014
BA01	24NE02104	23/06/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00049 ± 0,00012
BA01	24NE02105	24/06/2024	0,000090 ± 0,000039	0,00056 ± 0,00013
BA01	24NE02106	25/06/2024	0,000070 ± 0,000032	0,00049 ± 0,00012
BA01	24NE02107	26/06/2024	0,000100 ± 0,000061	0,00090 ± 0,00022
BA01	24NE02193	27/06/2024	0,000070 ± 0,000031	0,00073 ± 0,00017
BA01	24NE02194	28/06/2024	0,000070 ± 0,000032	0,00108 ± 0,00024
BA01	24NE02195	29/06/2024	0,000060 ± 0,000032	0,00089 ± 0,00020
BA01	24NE02196	30/06/2024	0,000090 ± 0,000041	0,00054 ± 0,00013
BA01	24NE02197	01/07/2024	0,000050 ± 0,000025	0,00068 ± 0,00015

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE02198	02/07/2024	0,000060 ± 0,000047	0,00085 ± 0,00021
BA01	24NE02347	03/07/2024	0,000080 ± 0,000038	0,00069 ± 0,00016
BA01	24NE02349	04/07/2024	0,000070 ± 0,000029	0,00049 ± 0,00012
BA01	24NE02350	05/07/2024	0,000050 ± 0,000026	0,00056 ± 0,00013
BA01	24NE02351	06/07/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00049 ± 0,00011
BA01	24NE02352	07/07/2024	0,000050 ± 0,000020	0,00061 ± 0,00014
BA01	24NE02353	08/07/2024	0,000040 ± 0,000021	0,00047 ± 0,00011
BA01	24NE02354	09/07/2024	0,000040 ± 0,000019	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE02355	10/07/2024	0,000100 ± 0,000039	0,00086 ± 0,00022
BA01	24NE02424	11/07/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00091 ± 0,00020
BA01	24NE02425	12/07/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00070 ± 0,00016
BA01	24NE02426	13/07/2024	0,000080 ± 0,000036	0,00083 ± 0,00019
BA01	24NE02427	14/07/2024	0,000090 ± 0,000034	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE02428	15/07/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00067 ± 0,00015
BA01	24NE02429	16/07/2024	0,000080 ± 0,000037	0,00078 ± 0,00018
BA01	24NE02430	17/07/2024	0,000070 ± 0,000053	0,00072 ± 0,00018
BA01	24NE02475	18/07/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00092 ± 0,00020
BA01	24NE02546	25/07/2024	0,000050 ± 0,000023	0,00044 ± 0,00011
BA01	24NE02547	26/07/2024	0,000040 ± 0,000017	0,00050 ± 0,00011
BA01	24NE02904	27/07/2024	0,000080 ± 0,000030	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE02905	28/07/2024	0,000090 ± 0,000032	0,00069 ± 0,00016
BA01	24NE02906	29/07/2024	0,000070 ± 0,000028	0,00061 ± 0,00014
BA01	24NE02907	30/07/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00060 ± 0,00014
BA01	24NE02908	31/07/2024	0,000080 ± 0,000028	0,00052 ± 0,00012
BA01	24NE02909	01/08/2024	0,000110 ± 0,000052	0,00113 ± 0,00027
BA01	24NE02609	02/08/2024	0,000070 ± 0,000020	0,00069 ± 0,00012
BA01	24NE02610	03/08/2024	0,000070 ± 0,000023	0,00095 ± 0,00016
BA01	24NE02611	04/08/2024	0,000060 ± 0,000019	0,00059 ± 0,00010
BA01	24NE02612	05/08/2024	0,000080 ± 0,000022	0,00101 ± 0,00016
BA01	24NE02613	06/08/2024	0,000090 ± 0,000026	0,00086 ± 0,00014
BA01	24NE02614	07/08/2024	0,000110 ± 0,000039	0,00109 ± 0,00018
BA01	24NE02684	08/08/2024	0,000080 ± 0,000031	0,00068 ± 0,00011
BA01	24NE02685	09/08/2024	0,000080 ± 0,000023	0,00048 ± 0,00009
BA01	24NE02910	10/08/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00054 ± 0,00012
BA01	24NE02911	11/08/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE02912	12/08/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00078 ± 0,00017
BA01	24NE02913	13/08/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00086 ± 0,00019
BA01	24NE02914	14/08/2024	0,000080 ± 0,000040	0,00109 ± 0,00026
BA01	24NE02726	15/08/2024	0,000070 ± 0,000024	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE02727	16/08/2024	0,000050 ± 0,000019	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE02728	17/08/2024	0,000050 ± 0,000021	0,00071 ± 0,00016
BA01	24NE02729	18/08/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00046 ± 0,00010
BA01	24NE02730	19/08/2024	0,000040 ± 0,000019	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE02731	20/08/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00070 ± 0,00016
BA01	24NE02732	21/08/2024	0,000100 ± 0,000043	0,00089 ± 0,00020
BA01	24NE02785	22/08/2024	0,000080 ± 0,000033	0,00173 ± 0,00022
BA01	24NE02786	23/08/2024	0,000060 ± 0,000023	0,00077 ± 0,00017
BA01	24NE02787	24/08/2024	0,000080 ± 0,000029	0,00062 ± 0,00014
BA01	24NE02788	25/08/2024	0,000070 ± 0,000026	0,00065 ± 0,00014
BA01	24NE02789	26/08/2024	0,000040 ± 0,000018	0,00054 ± 0,00012
BA01	24NE02790	27/08/2024	0,000060 ± 0,000024	0,00057 ± 0,00013
BA01	24NE02791	28/08/2024	0,000060 ± 0,000029	0,00103 ± 0,00024
BA01	24NE02889	29/08/2024	0,000070 ± 0,000024	0,00081 ± 0,00017

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE02890	30/08/2024	0,000080 ± 0,000029	0,00072 ± 0,00016
BA01	24NE02891	31/08/2024	0,000060 ± 0,000026	0,00072 ± 0,00015
BA01	24NE02892	01/09/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00084 ± 0,00018
BA01	24NE02893	02/09/2024	0,000100 ± 0,000039	0,00101 ± 0,00021
BA01	24NE02894	03/09/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00086 ± 0,00019
BA01	24NE02895	04/09/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00110 ± 0,00024
BA01	24NE02896	05/09/2024	0,000110 ± 0,000060	0,00110 ± 0,00031
BA01	24NE02937	06/09/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00040 ± 0,00011
BA01	24NE02938	07/09/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00063 ± 0,00016
BA01	24NE02939	08/09/2024	0,000110 ± 0,000042	0,00067 ± 0,00017
BA01	24NE02940	09/09/2024	0,000100 ± 0,000041	0,00057 ± 0,00015
BA01	24NE02941	10/09/2024	0,000080 ± 0,000032	0,00040 ± 0,00011
BA01	24NE02942	11/09/2024	0,000110 ± 0,000057	0,00086 ± 0,00025
BA01	24NE03077	12/09/2024	0,000060 ± 0,000030	0,00046 ± 0,00012
BA01	24NE03078	13/09/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00039 ± 0,00012
BA01	24NE03079	14/09/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00046 ± 0,00013
BA01	24NE03080	15/09/2024	< 0,000037	0,00034 ± 0,00010
BA01	24NE03081	16/09/2024	0,000060 ± 0,000029	0,00055 ± 0,00015
BA01	24NE03082	17/09/2024	0,000070 ± 0,000037	0,00060 ± 0,00017
BA01	24NE03131	18/09/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00033 ± 0,00010
BA01	24NE03132	19/09/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00053 ± 0,00013
BA01	24NE03133	20/09/2024	0,000100 ± 0,000039	0,00076 ± 0,00017
BA01	24NE03134	21/09/2024	0,000070 ± 0,000038	0,00076 ± 0,00017
BA01	24NE03135	22/09/2024	0,000090 ± 0,000044	0,00096 ± 0,00020
BA01	24NE03136	23/09/2024	0,000110 ± 0,000044	0,00084 ± 0,00018
BA01	24NE03137	24/09/2024	0,000080 ± 0,000042	0,00083 ± 0,00018
BA01	24NE03138	25/09/2024	0,000100 ± 0,000055	0,00081 ± 0,00021
BA01	24NE03244	26/09/2024	0,000080 ± 0,000034	0,00093 ± 0,00022
BA01	24NE03245	27/09/2024	0,000090 ± 0,000039	0,00068 ± 0,00017
BA01	24NE03246	28/09/2024	0,000060 ± 0,000030	0,00040 ± 0,00011
BA01	24NE03247	29/09/2024	0,000049 ± 0,000024	0,00042 ± 0,00011
BA01	24NE03248	30/09/2024	0,000050 ± 0,000024	0,00042 ± 0,00011
BA01	24NE03249	01/10/2024	0,000070 ± 0,000036	0,00044 ± 0,00008
BA01	24NE03250	02/10/2024	0,000080 ± 0,000039	0,00093 ± 0,00018
BA01	24NE03303	03/10/2024	0,000070 ± 0,000031	0,00039 ± 0,00007
BA01	24NE03304	04/10/2024	0,000060 ± 0,000030	0,00047 ± 0,00009
BA01	24NE03305	05/10/2024	0,000040 ± 0,000022	0,00056 ± 0,00011
BA01	24NE03306	06/10/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00067 ± 0,00012
BA01	24NE03307	07/10/2024	0,000110 ± 0,000037	0,00058 ± 0,00010
BA01	24NE03308	08/10/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00035 ± 0,00007
BA01	24NE03309	09/10/2024	0,000100 ± 0,000055	0,00078 ± 0,00015
BA01	24NE03401	10/10/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00053 ± 0,00010
BA01	24NE03402	11/10/2024	0,000100 ± 0,000037	0,00048 ± 0,00013
BA01	24NE03403	12/10/2024	0,000060 ± 0,000026	0,00046 ± 0,00012
BA01	24NE03404	13/10/2024	0,000070 ± 0,000032	0,00053 ± 0,00014
BA01	24NE03405	14/10/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00048 ± 0,00012
BA01	24NE03406	15/10/2024	0,000090 ± 0,000046	0,00070 ± 0,00019
BA01	24NE03470	16/10/2024	0,000060 ± 0,000028	0,00068 ± 0,00016
BA01	24NE03471	17/10/2024	0,000070 ± 0,000033	0,00037 ± 0,00010
BA01	24NE03472	18/10/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00031 ± 0,00010
BA01	24NE03473	19/10/2024	0,000040 ± 0,000025	0,00049 ± 0,00014
BA01	24NE03474	20/10/2024	0,000070 ± 0,000030	0,00052 ± 0,00013
BA01	24NE03475	21/10/2024	0,000090 ± 0,000037	0,00075 ± 0,00017

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE03476	22/10/2024	0,000110 ± 0,000040	0,00094 ± 0,00021
BA01	24NE03477	23/10/2024	0,000080 ± 0,000048	0,00089 ± 0,00024
BA01	24NE03505	24/10/2024	0,000090 ± 0,000035	0,00050 ± 0,00013
BA01	24NE03506	25/10/2024	0,000060 ± 0,000031	0,00076 ± 0,00018
BA01	24NE03507	26/10/2024	0,000050 ± 0,000028	0,00070 ± 0,00018
BA01	24NE03508	27/10/2024	0,000050 ± 0,000026	0,00048 ± 0,00014
BA01	24NE03509	28/10/2024	0,000060 ± 0,000031	0,00043 ± 0,00012
BA01	24NE03510	29/10/2024	0,000080 ± 0,000036	0,00058 ± 0,00014
BA01	24NE03511	30/10/2024	0,000070 ± 0,000043	0,00096 ± 0,00028
BA01	24NE03609	31/10/2024	0,000100 ± 0,000035	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE03610	01/11/2024	0,000080 ± 0,000024	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE03611	02/11/2024	0,000090 ± 0,000032	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE03612	03/11/2024	0,000100 ± 0,000029	0,00081 ± 0,00017
BA01	24NE03613	04/11/2024	0,000050 ± 0,000019	0,00042 ± 0,00009
BA01	24NE03614	05/11/2024	0,000100 ± 0,000031	0,00103 ± 0,00023
BA01	24NE03713	06/11/2024	0,000050 ± 0,000017	0,00070 ± 0,00015
BA01	24NE03714	07/11/2024	0,000040 ± 0,000014	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE03715	08/11/2024	0,000070 ± 0,000022	0,00078 ± 0,00017
BA01	24NE03716	09/11/2024	0,000080 ± 0,000026	0,00088 ± 0,00019
BA01	24NE03717	10/11/2024	0,000070 ± 0,000021	0,00054 ± 0,00012
BA01	24NE03718	11/11/2024	0,000070 ± 0,000020	0,00082 ± 0,00017
BA01	24NE03719	12/11/2024	0,000090 ± 0,000034	0,00067 ± 0,00015
BA01	24NE03829	13/11/2024	0,000070 ± 0,000027	0,00046 ± 0,00010
BA01	24NE03830	14/11/2024	0,000070 ± 0,000022	0,00076 ± 0,00016
BA01	24NE03831	15/11/2024	0,000050 ± 0,000016	0,00051 ± 0,00011
BA01	24NE03832	16/11/2024	0,000040 ± 0,000015	0,00085 ± 0,00018
BA01	24NE03833	17/11/2024	0,000090 ± 0,000027	0,00085 ± 0,00018
BA01	24NE03834	18/11/2024	0,000100 ± 0,000032	0,00095 ± 0,00020
BA01	24NE03835	19/11/2024	0,000070 ± 0,000022	0,00090 ± 0,00019
BA01	24NE03836	20/11/2024	0,000080 ± 0,000028	0,00079 ± 0,00017
BA01	24NE03904	21/11/2024	0,000050 ± 0,000024	0,00034 ± 0,00008
BA01	24NE03905	22/11/2024	0,000080 ± 0,000030	0,00041 ± 0,00010
BA01	24NE03906	23/11/2024	0,000030 ± 0,000016	0,00035 ± 0,00009
BA01	24NE03907	24/11/2024	0,000030 ± 0,000013	0,00055 ± 0,00013
BA01	24NE03908	25/11/2024	0,000030 ± 0,000012	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE03909	26/11/2024	0,000050 ± 0,000020	0,00098 ± 0,00022
BA01	24NE03910	27/11/2024	0,000060 ± 0,000031	0,00067 ± 0,00015
BA01	24NE03959	28/11/2024	0,000020 ± 0,000011	0,00076 ± 0,00017
BA01	24NE03960	29/11/2024	0,000070 ± 0,000028	0,00085 ± 0,00018
BA01	24NE03961	30/11/2024	0,000070 ± 0,000027	0,00084 ± 0,00019
BA01	24NE03962	01/12/2024	0,000040 ± 0,000014	0,00049 ± 0,00011
BA01	24NE03963	02/12/2024	0,000050 ± 0,000016	0,00046 ± 0,00010
BA01	24NE03964	03/12/2024	0,000100 ± 0,000031	0,00057 ± 0,00012
BA01	24NE03965	04/12/2024	0,000110 ± 0,000037	0,00073 ± 0,00016
BA01	24NE04121	05/12/2024	0,000030 ± 0,000011	0,00040 ± 0,00009
BA01	24NE04122	06/12/2024	0,000040 ± 0,000013	0,00075 ± 0,00016
BA01	24NE04123	07/12/2024	0,000020 ± 0,000010	0,00039 ± 0,00009
BA01	24NE04124	08/12/2024	0,000080 ± 0,000029	0,00063 ± 0,00014
BA01	24NE04125	09/12/2024	0,000020 ± 0,000010	0,00033 ± 0,00007
BA01	24NE04126	10/12/2024	0,000040 ± 0,000016	0,00052 ± 0,00012
BA01	24NE04127	11/12/2024	0,000050 ± 0,000026	0,00051 ± 0,00012
BA01	24NE04176	12/12/2024	0,000050 ± 0,000019	0,00058 ± 0,00013
BA01	24NE04177	13/12/2024	0,000060 ± 0,000021	0,00071 ± 0,00015

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

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	24NE04178	14/12/2024	0,000080 ± 0,000028	0,00059 ± 0,00013
BA01	24NE04179	15/12/2024	0,000030 ± 0,000013	0,00036 ± 0,00008
BA01	24NE04180	16/12/2024	0,000030 ± 0,000015	0,00034 ± 0,00008
BA01	24NE04181	17/12/2024	0,000080 ± 0,000028	0,00066 ± 0,00014
BA01	24NE04182	18/12/2024	0,000090 ± 0,000038	0,00078 ± 0,00018
BA01	24NE04220	19/12/2024	0,000050 ± 0,000019	0,00057 ± 0,00013
BA01	24NE04221	20/12/2024	0,000040 ± 0,000012	0,00035 ± 0,00008
BA01	24NE04222	21/12/2024	0,000060 ± 0,000022	0,00044 ± 0,00010
BA01	24NE04223	22/12/2024	0,000060 ± 0,000025	0,00077 ± 0,00017
BA01	24NE04224	23/12/2024	0,000090 ± 0,000043	0,00051 ± 0,00012
BA01	24NE04262	24/12/2024	0,000020 ± 0,000009	0,00062 ± 0,00015
BA01	24NE04263	25/12/2024	0,000030 ± 0,000016	0,00075 ± 0,00017
BA01	24NE04264	26/12/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00086 ± 0,00019
BA01	24NE04265	27/12/2024	0,000080 ± 0,000030	0,00081 ± 0,00017
BA01	24NE04266	28/12/2024	0,000020 ± 0,000009	0,00066 ± 0,00015
BA01	24NE04267	29/12/2024	0,000050 ± 0,000022	0,00041 ± 0,00009
BA01	24NE04268	30/12/2024	0,000090 ± 0,000046	0,00053 ± 0,00012

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

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)
BA01	PTS (polveri totali sospese)	Cesio-137	4,2E-05
		Berillio-7	1,2E-02
		Cobalto-60	5,8E-05
		Beta totale	3,8E-03
		Alfa totale	2,0E-04
BC01	GRANO DURO	Uranio-234	7,6E-02
		Uranio-235	8,4E-03
		Uranio-238	6,4E-02
		Uranio totale	1,2E-01
	SUOLO COLTIVATO	Cesio-137	1,7E+01
		Uranio-234	3,2E+01
		Uranio-235	1,8E+00
		Uranio-238	3,8E+01
BC02	GRANO DURO	Uranio totale	7,3E+01
		Uranio-234	4,6E-02
		Uranio-235	8,4E-03
		Uranio-238	4,3E-02
	MAIS	Uranio totale	1,0E-01
		Uranio-234	7,5E-02
		Uranio-235	1,1E-02
		Uranio-238	5,1E-02
	SUOLO COLTIVATO	Uranio totale	1,5E-01
		Cesio-137	1,7E+01
		Uranio-234	3,5E+01
		Uranio-235	2,1E+00
BC03	GRANO DURO	Uranio-238	3,6E+01
		Uranio totale	7,2E+01
		Uranio-234	9,7E-02
		Uranio-235	3,1E-03
	MAIS	Uranio-238	6,6E-02
		Uranio totale	1,7E-01
		Uranio-234	4,9E-02
		Uranio-235	5,8E-03
	SUOLO COLTIVATO	Uranio-238	1,8E-02
		Uranio totale	1,2E-01
		Cesio-137	3,0E+01
		Uranio-234	3,7E+01
BC04	GRANO DURO	Uranio-235	1,9E+00
		Uranio-238	4,0E+01
		Uranio totale	7,8E+01
		Uranio-234	1,1E-01
	MAIS	Uranio-234	1,1E-01
		Uranio-235	9,6E-03
		Uranio-238	1,4E-01
		Uranio totale	2,6E-01
	SUOLO COLTIVATO	Uranio-234	1,2E-01
		Uranio-235	1,2E-02
		Uranio-238	1,1E-01
		Uranio totale	2,4E-01
BP01	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cesio-137	2,0E+01
		Uranio-234	3,3E+01
		Uranio-235	2,2E+00
		Uranio-238	3,5E+01
		Uranio totale	6,8E+01
		Alfa totale	1,2E-01
BP02	ACQUA DI FALDA FREATICA	Beta totale	1,5E-01
		Uranio-234	2,9E-02
		Uranio-235	9,3E-04
		Uranio-238	1,3E-02
		Uranio totale	4,5E-02
		Alfa totale	1,2E-01
BP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,4E-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

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)
		Beta totale	1,6E-01
		Uranio-234	2,1E-02
		Uranio-235	1,1E-03
		Uranio-238	1,4E-02
		Uranio totale	3,4E-02
BP04	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,5E-01
		Uranio-234	2,8E-02
		Uranio-235	1,0E-03
		Uranio-238	1,6E-02
BP05	ACQUA DI FALDA FREATICA	Uranio totale	4,4E-02
		Alfa totale	1,9E-01
		Beta totale	1,6E-01
		Uranio-234	3,7E-02
		Uranio-235	1,0E-03
BPS1	ACQUA DI FALDA FREATICA	Uranio-238	1,9E-02
		Uranio totale	5,7E-02
		Alfa totale	1,5E-01
		Americio-241	1,4E-02
		Beta totale	4,2E-01
BPS2	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cesio-137	2,3E-03
		Cobalto-60	4,8E-03
		Uranio-234	1,9E-02
		Uranio-235	1,1E-03
		Uranio-238	1,2E-02
BPS3	ACQUA DI FALDA FREATICA	Uranio totale	3,7E-02
		Alfa totale	1,5E-01
		Americio-241	1,2E-02
		Beta totale	1,7E-01
		Cesio-137	2,3E-03
BPS8	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cobalto-60	3,4E-03
		Uranio-234	2,2E-02
		Uranio-235	8,9E-04
		Uranio-238	1,6E-02
		Uranio totale	2,6E-02
BQ01	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,2E-01
		Americio-241	2,2E-02
		Beta totale	1,6E-01
		Cesio-137	3,1E-03
		Cobalto-60	4,0E-03
BQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Uranio-234	1,7E-02
		Uranio-235	1,0E-03
		Uranio-238	1,6E-02
		Uranio totale	3,3E-02
		Alfa totale	9,0E-02
BQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Americio-241	7,8E-03
		Beta totale	1,7E-01
		Cesio-137	2,8E-03
		Cobalto-60	3,3E-03
		Uranio-234	1,9E-02
BQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Uranio-235	1,1E-03
		Uranio-238	1,4E-02
		Uranio totale	3,5E-02
		Alfa totale	1,5E-01
		Beta totale	1,4E-01
BQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Uranio-234	2,8E-02
		Uranio-235	1,2E-03
		Uranio-238	1,2E-02
		Uranio totale	4,0E-02
		Alfa totale	1,3E-01
BQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Beta totale	1,3E-01
		Uranio-234	2,1E-02
		Uranio-235	8,6E-04
		Uranio-238	1,2E-02
		Uranio totale	4,1E-02
BQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,5E-01
		Uranio-234	9,2E-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

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)
		Uranio-235	7,4E-04
		Uranio-238	4,3E-03
		Uranio totale	1,3E-02
BQ04	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,6E-01
		Beta totale	2,3E-01
		Uranio-234	1,1E-02
		Uranio-235	8,1E-04
		Uranio-238	8,2E-03
		Uranio totale	2,0E-02
BS01	SUOLO 0-5 CM	Cesio-137	2,8E+01
		Uranio-234	3,4E+01
		Uranio-235	2,2E+00
		Uranio-238	3,8E+01
		Uranio totale	7,4E+01
BS02	SUOLO 0-5 CM	Cesio-137	1,8E+01
		Uranio-234	3,7E+01
		Uranio-235	2,0E+00
		Uranio-238	3,8E+01
		Uranio totale	7,7E+01
BS03	SUOLO 0-5 CM	Cesio-137	1,9E+01
		Uranio-234	3,6E+01
		Uranio-235	1,7E+00
		Uranio-238	3,8E+01
		Uranio totale	7,5E+01
BS04	SUOLO 0-5 CM	Cesio-137	3,1E+01
		Uranio-234	3,3E+01
		Uranio-235	2,1E+00
		Uranio-238	3,5E+01
		Uranio totale	7,0E+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

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 11704:2019 - metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato Accredia n. 0203);
- U.RP.MA017 “Determinazione degli isotopi di uranio in acqua” – ISO 13166:2020 Water quality - Uranium isotopes - Test method using alpha-spectrometry – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato Accredia n. 0203);
- 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);
- U.RP.MA080 “Determinazione degli isotopi di uranio negli alimenti - HASL-300, 28th Edition, Vol. I U-02-RC Rev. 1 2000 p. A + ISO 13166:2020 – metodo normalizzato;
- U.RP.MA081 “Determinazione di isotopi dell'Uranio nel suolo” – metodo interno;
- 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.

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

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