

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

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
SITO NUCLEARE DI BOSCO MARENCO (AL)

Rapporto anno 2022

Relazione n. 32/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	7
6	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	10
7	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	10
7.1	Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	10
8	ATTIVITÀ DI CONTROLLO	23
8.1	Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	23
8.2	Controllo dei materiali allontanabili dall'impianto	24
9	VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	24
10	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	25

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 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 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. 101/20). 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 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 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.

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;
- 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

La normativa di riferimento (D. Lgs. 101/2020) 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.

Questi limiti 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.

In particolare, il decreto fissa i valori per la concentrazione 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

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

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 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 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, ossia quel valore il cui rispetto garantisce il rispetto del limite 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, 2011) e comunitario (Raccomandazione 2000/473/Euratom).

Trattamento statistico dei dati

I valori di concentrazione 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.

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 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 rappresentativo della popolazione.

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.

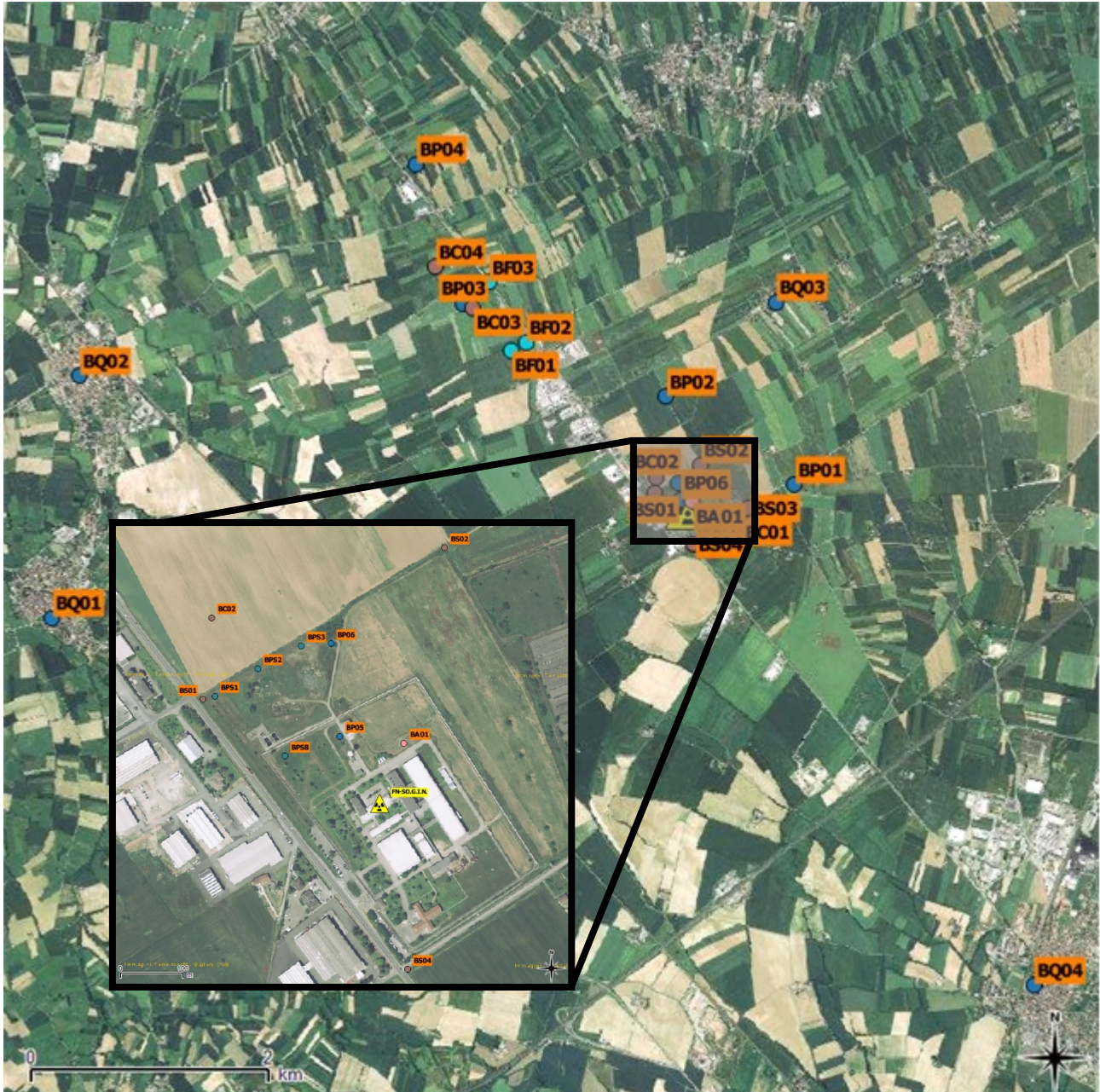
Nell'anno 2022 la rete di monitoraggio ordinario del sito di Bosco Marengo è rimasta sostanzialmente invariata nella sua impostazione ed ha seguito la riprogrammazione della frequenza dei campionamenti decisa nel corso del 2020, poiché non sono intervenuti cambiamenti sostanziali dello scenario globale.

Di seguito sono riportati in Tabella 1 il piano di monitoraggio ordinario con le variazioni adottate dall'anno 2021 e nella 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 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

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 e Siti nucleari

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

- 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;
- 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 2022 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 2022

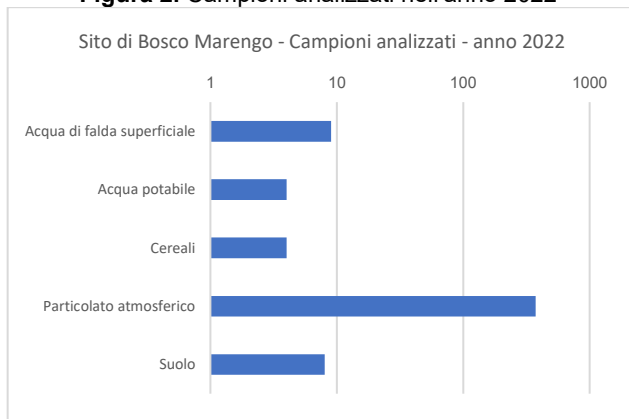
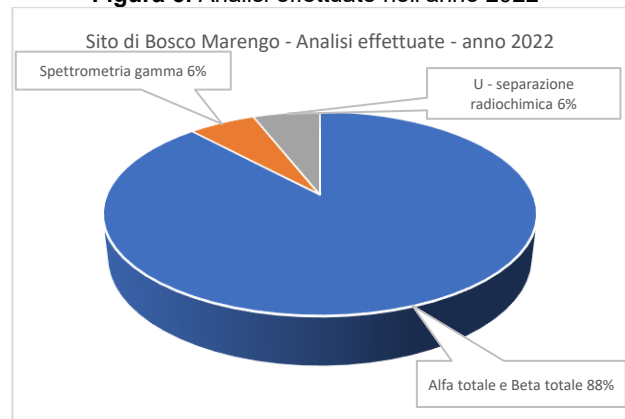


Figura 3. Analisi effettuate nell'anno 2022



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 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	0,04	-	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	0,01	-	0,74*	World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0,04	-	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	0,01	-	0,74*	World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
Cereali	U-234	0,01	1,5	-	
	U-235	0,01	1,6	-	
	U-238	0,01	1,6	-	
Particolato atmosferico	Alfa totale ritardata	0,0001	-	-	
	Beta totale ritardata	0,001	-	0,005	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Cs-137	0,0001			
Suolo	U-234	1	-	-	
	U-235	1	-	-	
	U-238	1	-	-	
Suolo coltivato	U-234	1	-	-	
	U-235	1	-	-	
	U-238	1	-	-	

*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.

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

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

L'accreditamento testimonia la competenza tecnica del laboratorio 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.

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

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";
- 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 insieme con alcuni grafici con 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 sono accettabili e quanto si discostano dai valori limite.

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 contaminazione 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.*
- *Presenza di uranio di origine naturale.*
- *Contributo alla dose 1,16 μ Sv/anno.*

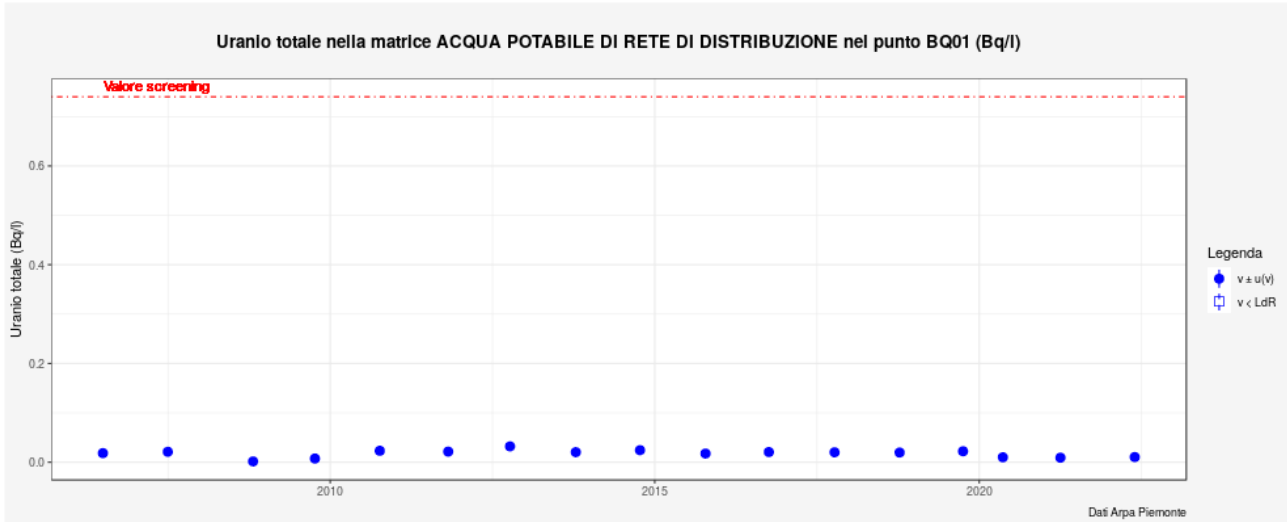


Nei campioni di acqua potabile distribuita dagli acquedotti di Bosco Marengo (BQ01), Frugarolo (BQ02), Quattro Cascine (BQ03) e Pozzolo Formigaro (BQ04), tutti i valori di concentrazione dell'attività di uranio, dell'attività alfa totale e dell'attività beta totale si sono sempre mantenuti nettamente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

I risultati delle misure di uranio in spettrometria alfa sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e tutti i valori di uranio 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 dell'uranio totale nell'acqua potabile prelevata nel punto 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 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 U-234 nell'acqua potabile prelevata nel punto BQ01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

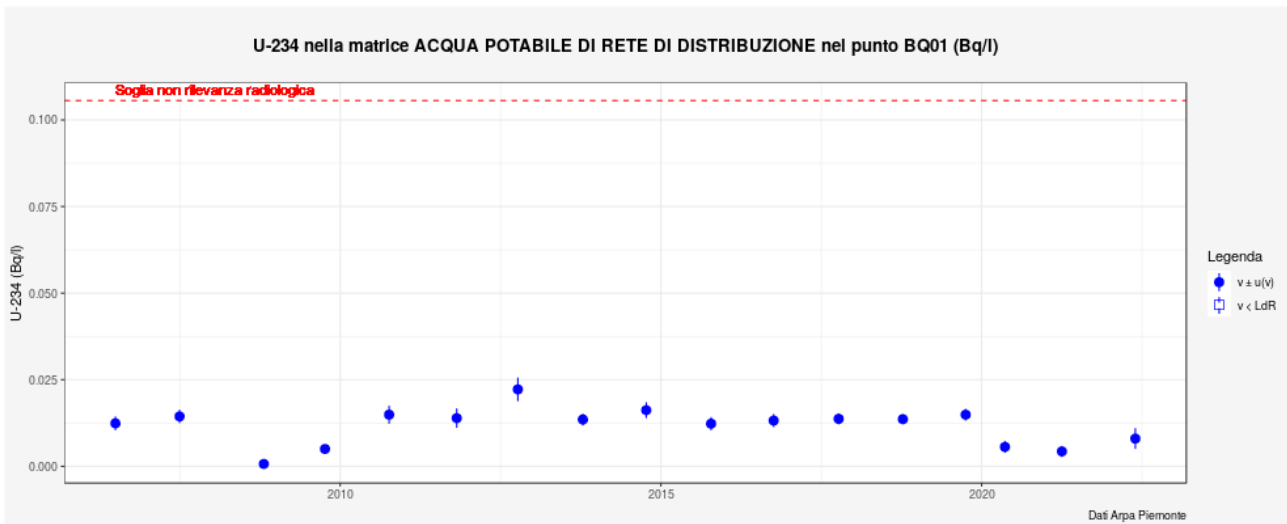
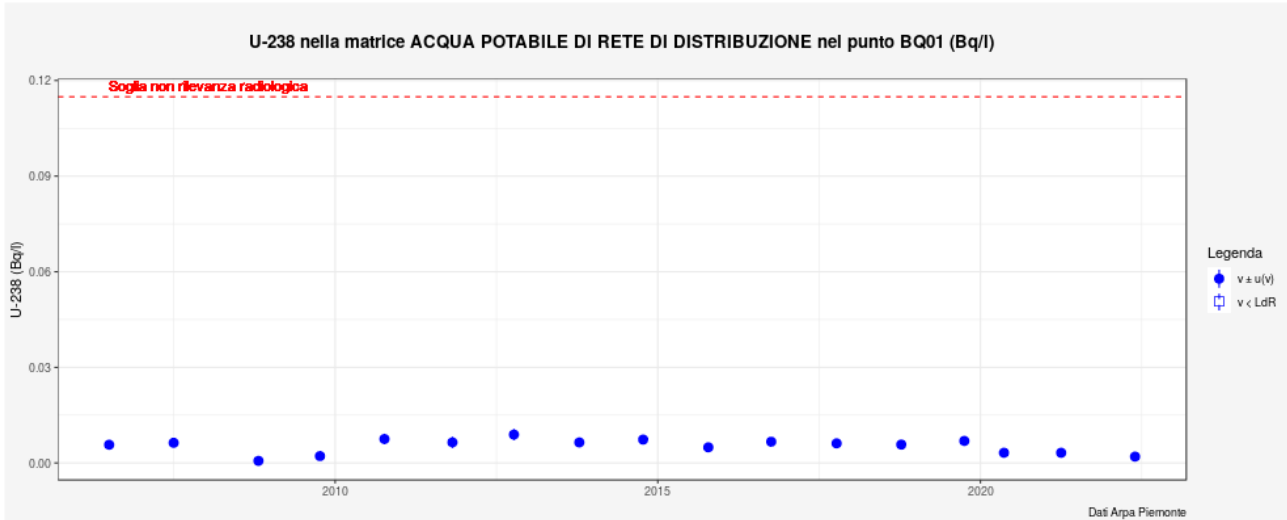


Figura 6. Andamento della concentrazione di U-238 nell'acqua potabile prelevata nel punto BQ01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



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 2,12 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$.



Nell'acqua di falda superficiale campionata nei pozzi privati BP01, BP02, BP03, BP04 e nei pozzi BP05 e BP06, situati nell'area interna dell'impianto, tutti i valori di concentrazione dell'attività dell'Uranio totale, dell'attività alfa totale e dell'attività beta totale si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori di screening, consentendo di escludere la presenza di uranio in quantità anomale.

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

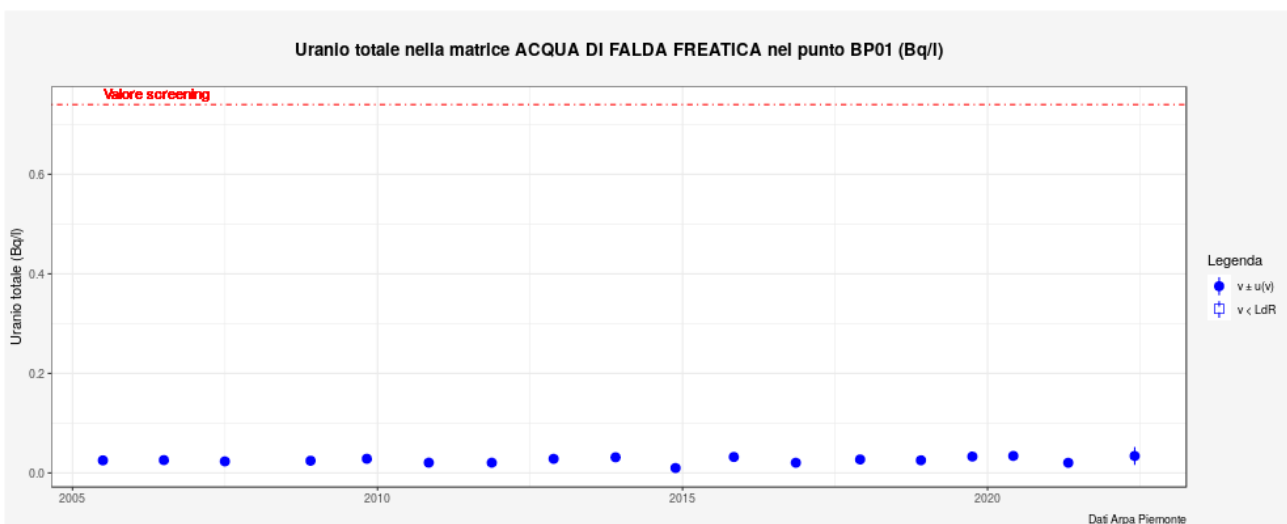
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

I risultati delle misure di uranio in spettrometria alfa sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e tutti i valori di uranio si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Dall'anno 2017 sono stati inseriti nel programma di monitoraggio ordinario del sito di Bosco Marengo i pozzi BPS1, BPS2, BPS3 e BPS8 al fine di monitorare l'area interessata dagli interrimenti di materiali antropici rinvenuti nel 2014. L'esito delle misure ha confermato i risultati delle precedenti campagne straordinarie, confermando la presenza di uranio di sola origine naturale (Tabella A 2). Nel grafico di Figura 7 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione dell'Uranio totale nell'acqua di falda superficiale prelevata nel pozzo privato BP01. La linea orizzontale rappresenta il valore di screening fissato da World Health Organization per l'uranio totale.

Figura 7. Andamento della concentrazione dell'Uranio totale nell'acqua di falda superficiale prelevata nel punto 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 di Figura 9 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di U-234 e U-238 nell'acqua di falda superficiale prelevata nel pozzo privato BP01. La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

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

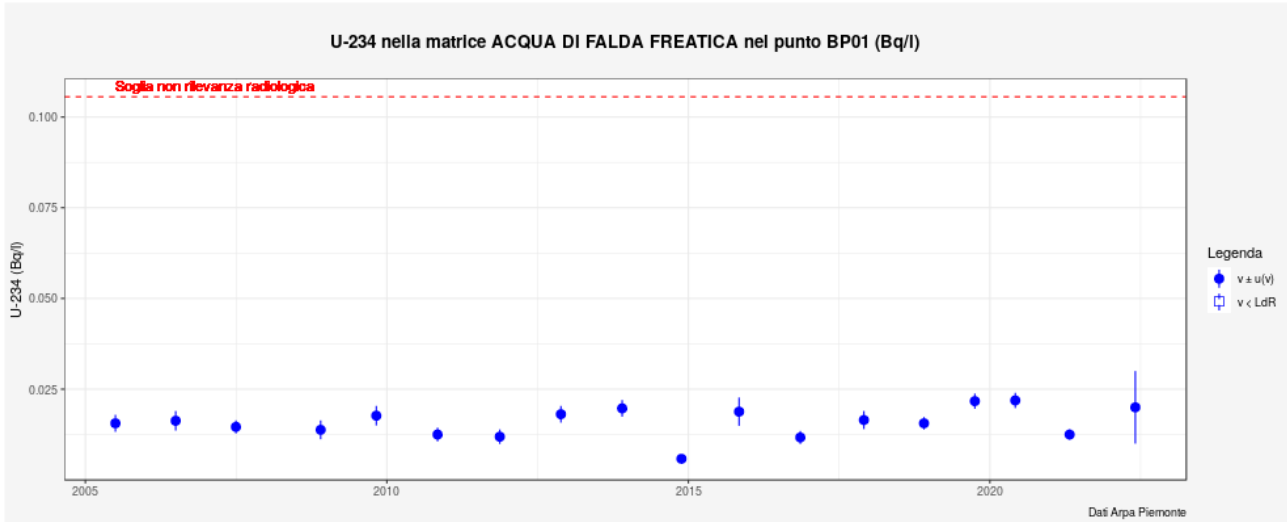
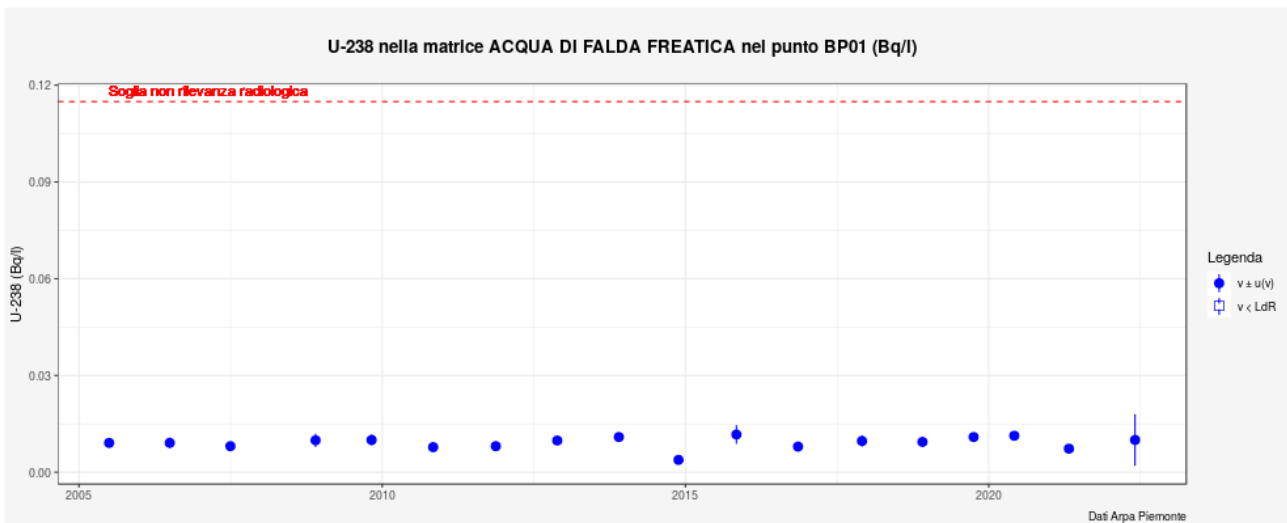


Figura 9. Andamento della concentrazione di U-238 nell'acqua di falda superficiale prelevata nel punto BP01 (Bq/l). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



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 e Siti nucleari

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 3.*
- *Presenza di uranio di origine naturale.*
- *Contributo alla dose 0,28 μ Sv/anno.*



Nei cereali di produzione locale campionati nei punti BC01, BC02, BC03 e BC04 i risultati delle misure di uranio in spettrometria alfa sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti e tutti i valori di uranio si sono sempre 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 U-234 e U-238 nei cereali prelevati nel punto BC01. La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

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

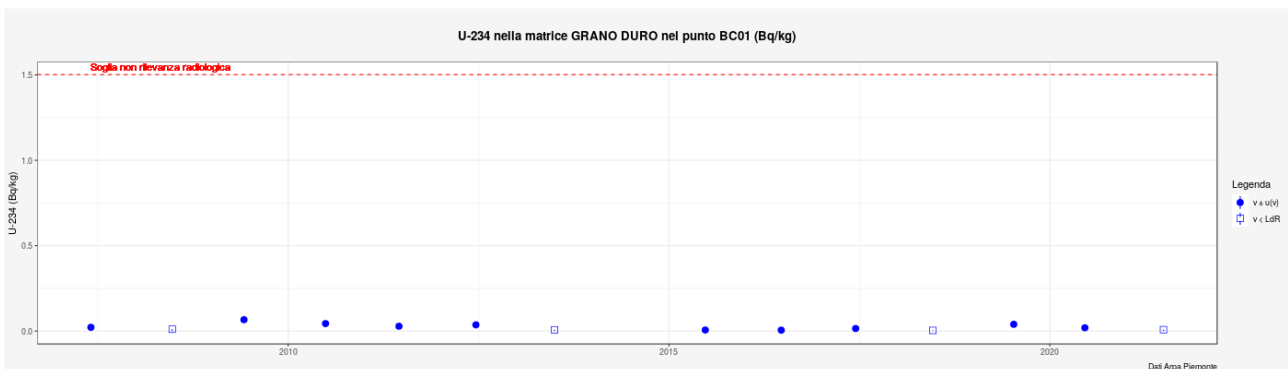
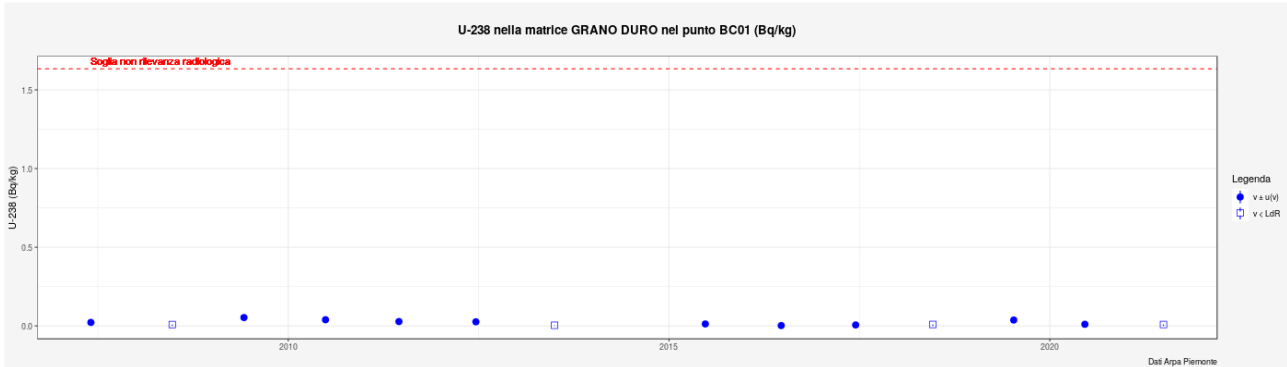


Figura 11. Andamento della concentrazione di U-238 nei cereali prelevati nel punto BC01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Indicatori ambientali

Suolo

- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 4.
- Presenza di uranio di origine naturale.
- Nel corso del 2022 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 uranio in spettrometria alfa sono confrontabili con le serie storiche degli anni precedenti. 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. Nei grafici di Figura 12 e Figura 13 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di U-234 e U-238 nel suolo prelevato nel 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 e Siti nucleari

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

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

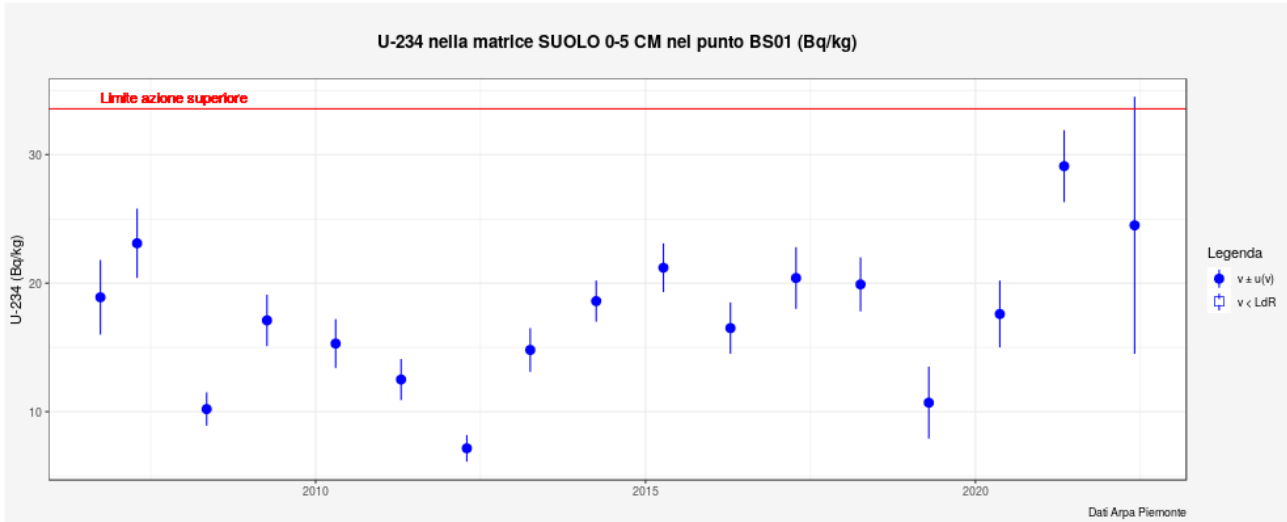
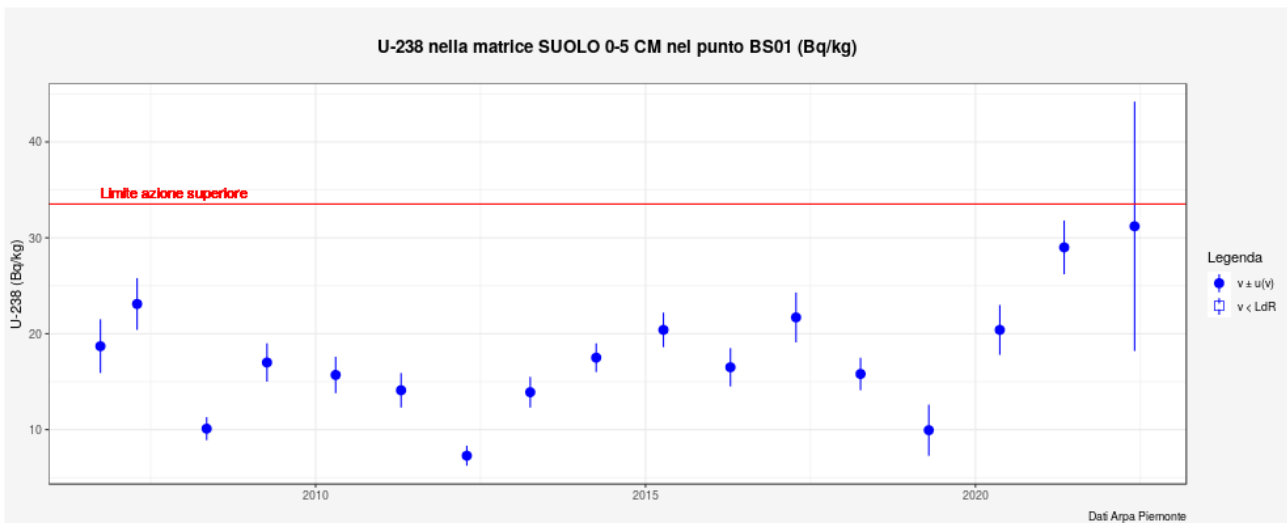


Figura 13. Andamento della concentrazione di U-238 nel suolo prelevato nel punto BS01 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



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 e Siti nucleari

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 5.*
- *Presenza di uranio di origine naturale.*
- *Nel corso del 2022 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 2022 nei punti BC01, BC02, BC03 e BC04 i risultati delle misure di uranio in spettrometria alfa 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 di Figura 15 sono riportati, a titolo esemplificativo, gli andamenti delle concentrazioni di U-234 e U-238 nel suolo coltivato prelevato nel punto BC02. La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

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

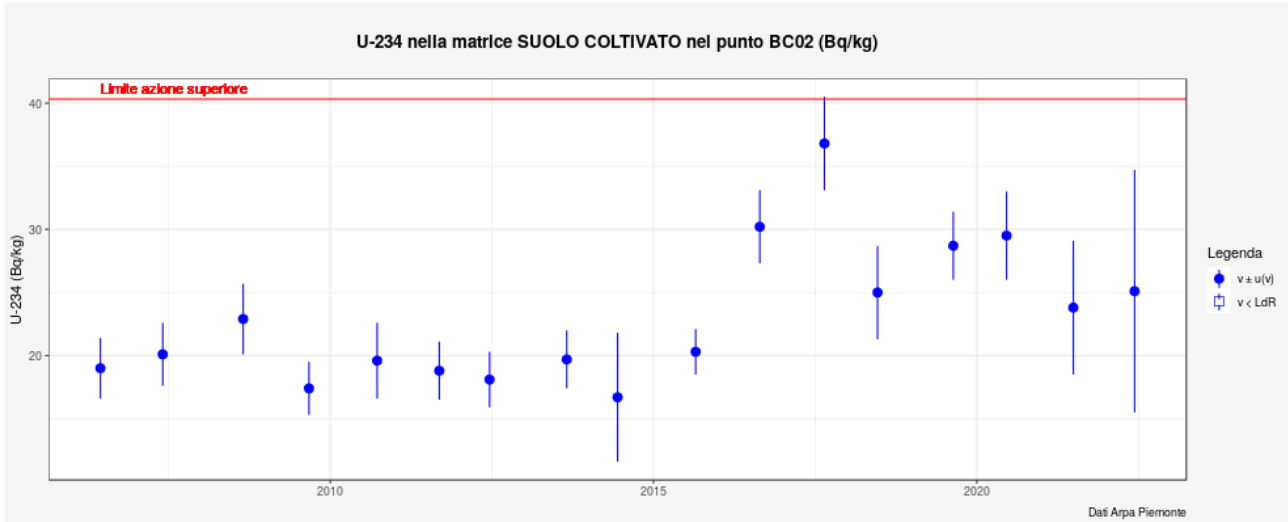
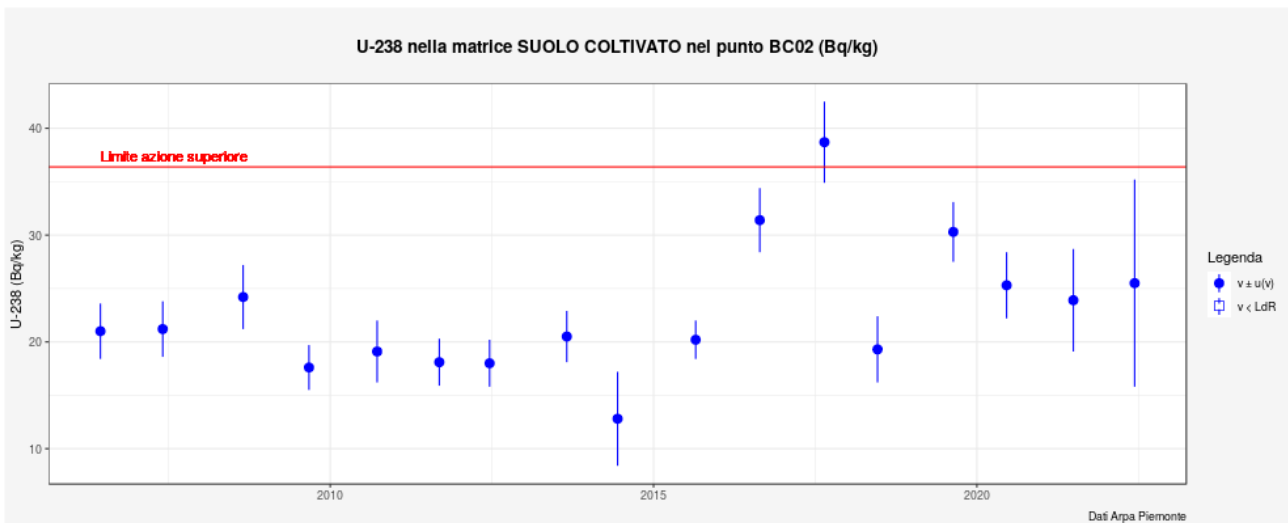


Figura 15. Andamento della concentrazione di U-238 nel suolo coltivato prelevato nel punto BC02 (Bq/kg). La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



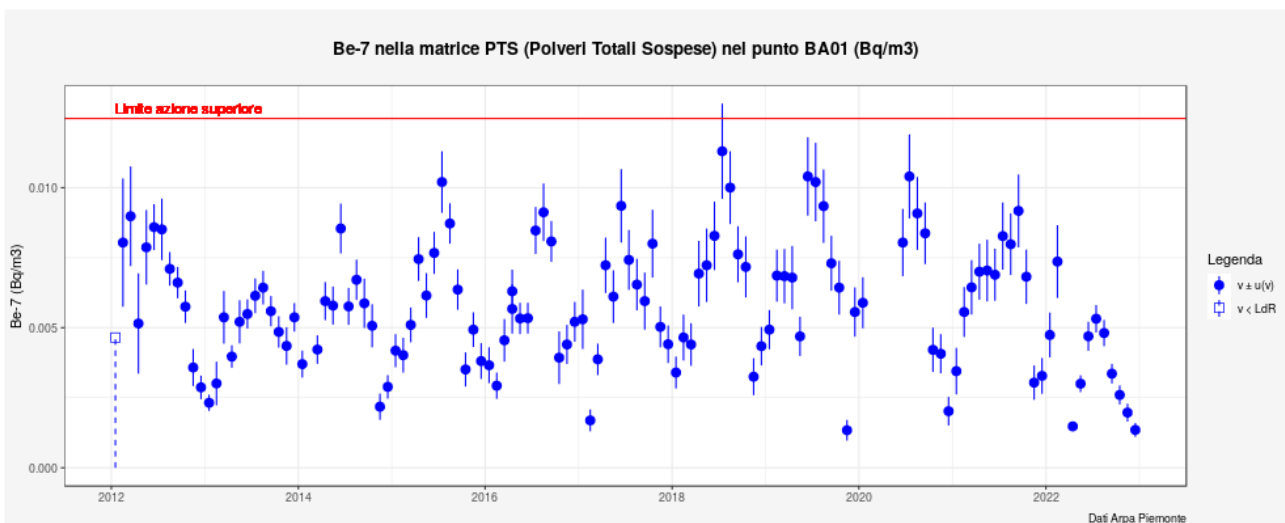
Particolato atmosferico

- 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 alla popolazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 6 e in Tabella A 7.
- 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 per poter meglio evidenziare l'eventuale presenza di contaminazione da radionuclidi artificiali.



Il particolato atmosferico è campionato in continuo in un punto posto all'interno dell'impianto FN-SO.G.I.N. (BA01) 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 22).

Figura 22. Andamento della concentrazione di Be-7 nel particolato atmosferico campionato presso l'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

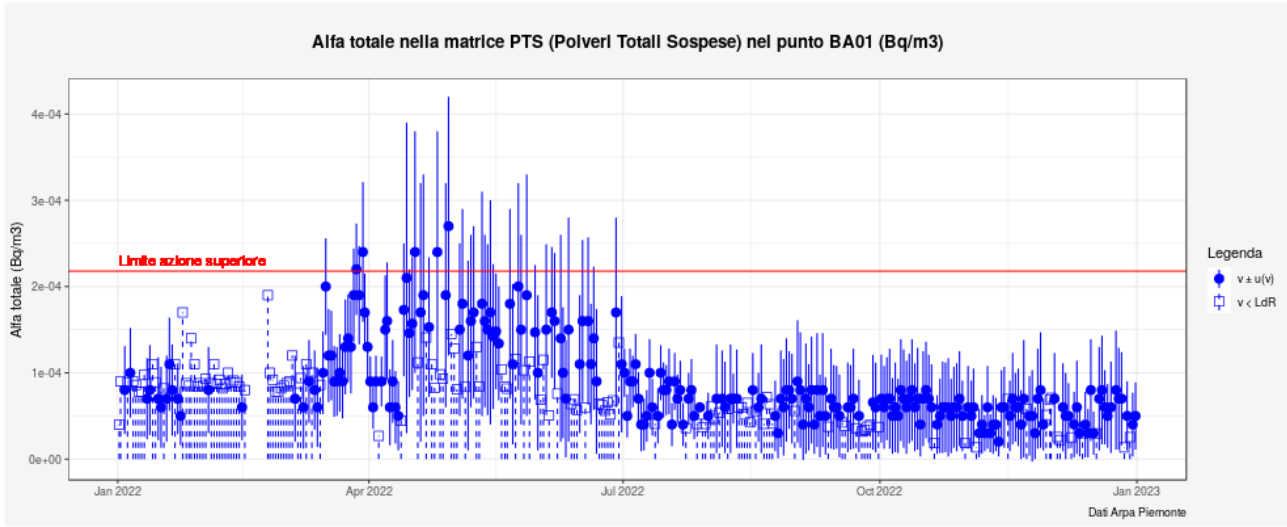
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi_fisici_tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

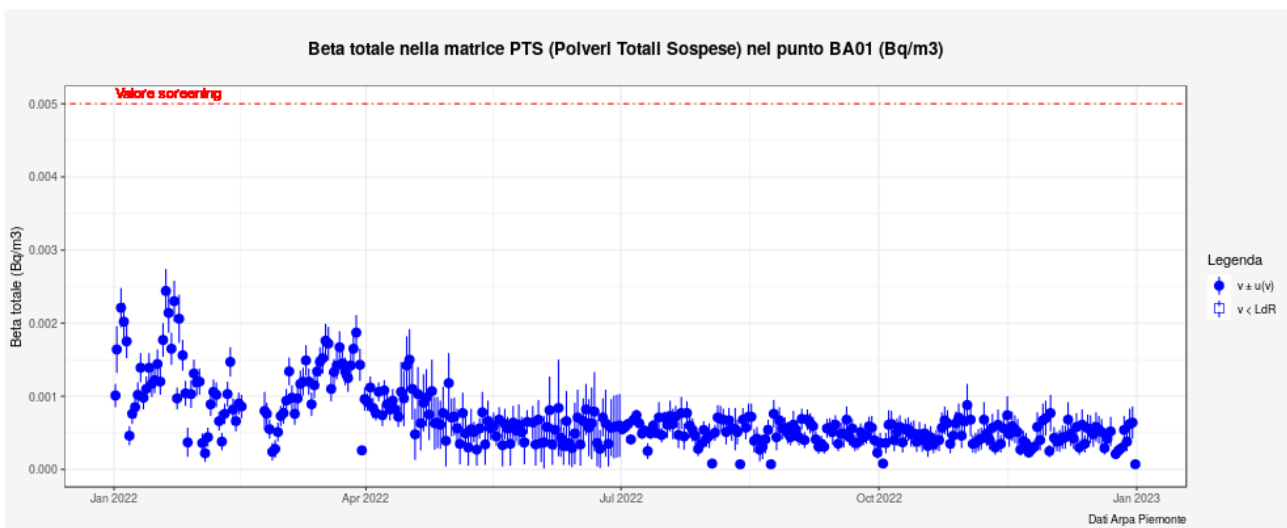
Nel grafico di Figura 23 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri. La linea orizzontale rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 23. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui campioni di particolato atmosferico prelevati presso l'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 24 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 24. Andamento delle misure di screening di attività beta totale sui campioni di particolato atmosferico prelevati presso l'impianto FN-SO.G.I.N. (Bq/m^3). La linea orizzontale 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

Nel corso dell'anno inoltre 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 8) – 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.

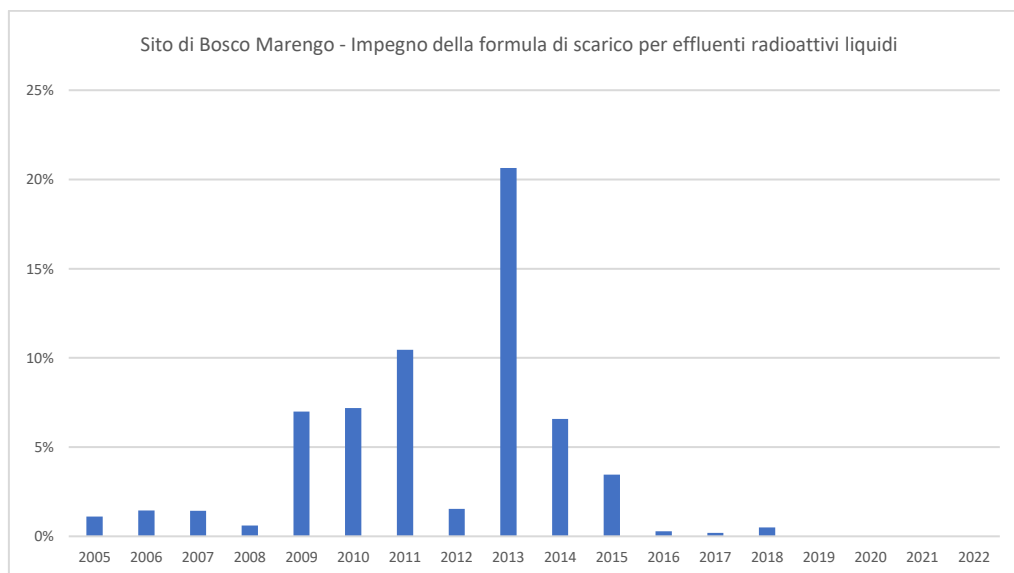
Nell'anno 2022 l'impianto non ha effettuato scarichi di effluenti radioattivi liquidi.

In Tabella 3 e in Figura 25 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 μ Sv/anno.

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

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Impegno formula di scarico	1,10%	1,45%	1,44%	0,60%	7,00%	7,19%	10,45%	1,53%	20,64%	6,58%	3,46%	0,28%	0,20%	0,50%	0%	0%	0%	0%

Figura 25. Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.



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 oggi, poiché l'impianto non prevede più lo scarico di effluenti radioattivi liquidi, si è sospeso il campionamento sistematico delle acque superficiali del corpo idrico in cui avveniva lo scarico; all'occorrenza potranno essere effettuate indagini specifiche.

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

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 dalla 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.

Tutte le relazioni tecniche contenenti il dettaglio dei risultati delle misure eseguite negli anni precedenti per il controllo dei materiali allontanabili sono disponibili sul sito www.arpa.piemonte.it nella sezione dedicata ai Siti nucleari.

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 come ipotesi estremamente cautelativa che le concentrazioni di uranio misurate siano imputabili esclusivamente alle attività dell'impianto, risulta ampiamente rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 μ Sv/anno. In Tabella 4 è riportata la stima della dose efficace all'individuo rappresentativo della popolazione per l'anno 2022.

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 che forniscono, però, un contributo alla dose non nullo.

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

Tabella 4. Stima della dose efficace alla popolazione – anno 2022

Via critica	Matrice	Dose microSv/anno
Ingestione	Acqua potabile	1,16
	Acqua di falda superficiale	2,12
	Prodotti di coltivazione	0,28
Inalazione	-	-
Irraggiamento	-	-
Totale		3,56
Limite non rilevanza radiologica		10

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

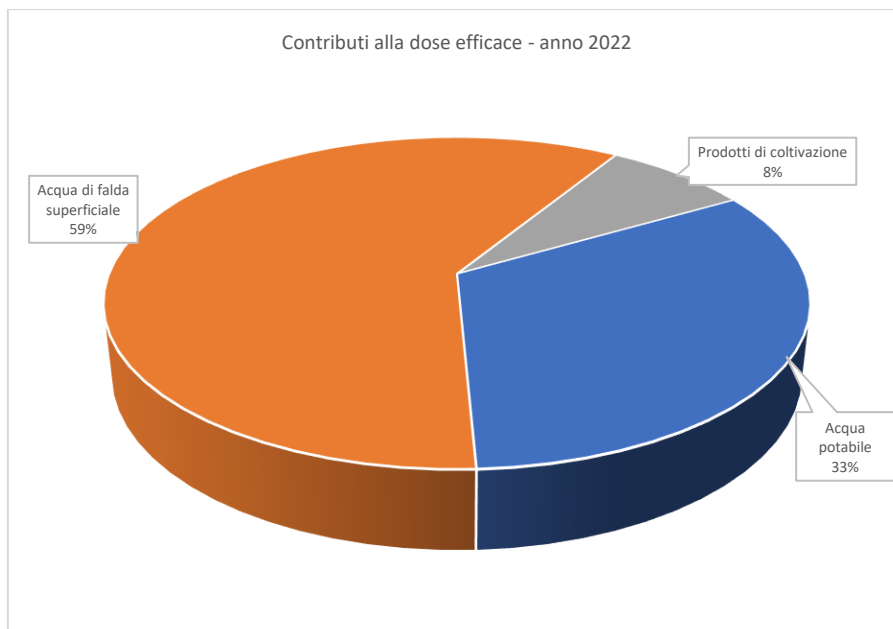
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

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 Figura 26 sono rappresentati i contributi percentuali alla dose efficace.

Figura 26. Contributi 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 nell'anno 2022 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 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.

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	U-234	U-235	U-238
BQ01	22NE01134	25/05/2022	< 0,021	< 0,095	0,0096 ± 0,0030	< 0,00047	0,0040 ± 0,0014
BQ02	22NE01135	25/05/2022	0,039 ± 0,020	< 0,127	0,0187 ± 0,0054	< 0,00094	0,0077 ± 0,0025
BQ03	22NE01136	25/05/2022	0,028 ± 0,019	< 0,134	0,0028 ± 0,0016	< 0,00040	0,00160 ± 0,00074
BQ04	22NE01137	25/05/2022	0,022 ± 0,014	< 0,095	0,0079 ± 0,0026	< 0,00076	0,0073 ± 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	22NE01305	31/05/2022	0,042 ± 0,023	< 0,135	0,0293 ± 0,0097	< 0,0040	0,0196 ± 0,0071
BP03	22NE01306	31/05/2022	0,0401 ± 0,022	< 0,132	0,0168 ± 0,0048	< 0,00055	0,0109 ± 0,0032
BP04	22NE01307	31/05/2022	0,026 ± 0,019	< 0,134	0,0148 ± 0,0044	< 0,00066	0,0085 ± 0,0027
BP05	22NE01632	29/06/2022	0,040 ± 0,021	< 0,134	0,0261 ± 0,0072	< 0,00074	0,0129 ± 0,0038
BP06	22NE01633	29/06/2022	0,024 ± 0,019	< 0,137	0,0257 ± 0,0071	< 0,00068	0,0137 ± 0,0040
BPS1	22NE01634	29/06/2022	0,026 ± 0,019	< 0,133	0,0173 ± 0,0051	< 0,0011	0,00998 ± 0,0032
BPS2	22NE01635	29/06/2022	< 0,029	< 0,134	0,0148 ± 0,0043	< 0,00059	0,0107 ± 0,0032
BPS3	22NE01636	29/06/2022	< 0,029	< 0,135	0,0148 ± 0,0043	< 0,00057	0,0103 ± 0,0031
BPS8	22NE01637	29/06/2022	0,034 ± 0,02	< 0,130	0,0153 ± 0,0088	< 0,0028	0,0083 ± 0,0064

Tabella A 3. Risultati delle misure sui campioni di cereali (Bq/kg).

Punto	cereale	Campione	Data	U-234	U-235	U-238
BC01	Grano duro	22NE01379	10/06/2022	0,031 ± 0,010	< 0,0062	0,0200 ± 0,0075
BC02	Grano duro	22NE01381	10/06/2022	0,032 ± 0,013	< 0,0080	0,029 ± 0,012
BC03	Mais	22NE02093	17/08/2022	0,022 ± 0,011	< 0,0053	< 0,018
BC04	Mais	22NE02094	17/08/2022	< 0,021	< 0,0027	< 0,017

Tabella A 4. 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	22NE01299	31/05/2022	25 ± 10	< 3,7	31 ± 13	< 1,8
BS02	22NE01301	31/05/2022	27 ± 13	< 1,1	29 ± 13	< 0,57
BS03	22NE01303	31/05/2022	29 ± 13	1,1 ± 0,8	31 ± 14	0,56 ± 0,66
BS04	22NE01304	31/05/2022	24,9 ± 9,7	< 1,8	24,5 ± 9,5	< 1,1

Tabella A 5. 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	22NE01378	10/06/2022	18,5 ± 7,6	< 4,0	19,6 ± 8,0	< 3,1
BC02	22NE01380	10/06/2022	25,1 ± 9,6	< 1,3	25,5 ± 9,7	< 0,76
BC03	22NE02091	17/08/2022	28 ± 11	< 0,80	29 ± 11	< 0,43
BC04	22NE02092	17/08/2022	29 ± 11	< 1,2	26 ± 10	< 0,70

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

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
BA01	22NH00258	01/01/2022	31/01/2022	< 0,000048	0,00148 ± 0,00021
BA01	22NH00463	01/02/2022	28/02/2022	< 0,000065	0,00300 ± 0,00030
BA01	22NE01568	01/04/2022	30/04/2022	< 0,000023	0,00197 ± 0,00032
BA01	22NE01569	01/05/2022	31/05/2022	< 0,0000238	0,0074 ± 0,0013
BA01	22NE01816	01/06/2022	30/06/2022	< 0,000016	0,0057 ± 0,0012
BA01	22NE01999	01/07/2022	31/07/2022	< 0,000014	0,0077 ± 0,0015
BA01	22NE02254	01/08/2022	31/08/2022	< 0,000016	0,0085 ± 0,0015
BA01	22NE02581	01/09/2022	30/09/2022	< 0,000013	0,0074 ± 0,0014
BA01	22NE02840	01/10/2022	31/10/2022	< 0,0000098	0,0062 ± 0,0014
BA01	22NE03282	01/11/2022	30/11/2022	< 0,000012	0,00400 ± 0,00096
BA01	23NE00181	01/12/2022	31/12/2022	< 0,000012	0,00135 ± 0,00025

Tabella A 7. Risultati delle misure sui filtri giornalieri di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NH00039	01/01/2022	< 0,000040	0,00101 ± 0,00016
BA01	22NH00040	02/01/2022	< 0,000090	0,00164 ± 0,00032
BA01	22NH00041	03/01/2022	0,000080 ± 0,000051	0,00221 ± 0,00027
BA01	22NH00042	04/01/2022	< 0,000089	0,00202 ± 0,00026
BA01	22NH00074	05/01/2022	0,000100 ± 0,000052	0,00175 ± 0,00023
BA01	22NH00075	06/01/2022	< 0,000090	0,00046 ± 0,00013
BA01	22NH00076	07/01/2022	< 0,000086	0,00076 ± 0,00014
BA01	22NH00077	08/01/2022	< 0,000078	0,00085 ± 0,00015
BA01	22NH00078	09/01/2022	< 0,000078	0,00102 ± 0,00017
BA01	22NH00079	10/01/2022	< 0,000098	0,00139 ± 0,00020
BA01	22NH00080	11/01/2022	0,000070 ± 0,000047	0,00098 ± 0,00016
BA01	22NH00120	12/01/2022	0,000080 ± 0,000052	0,00110 ± 0,00017
BA01	22NH00121	13/01/2022	< 0,00011	0,00139 ± 0,00020
BA01	22NH00122	14/01/2022	< 0,000089	0,00117 ± 0,00018
BA01	22NH00123	15/01/2022	0,000070 ± 0,000048	0,00122 ± 0,00018
BA01	22NH00124	16/01/2022	0,000060 ± 0,000047	0,00144 ± 0,00020
BA01	22NH00125	17/01/2022	< 0,000082	0,00120 ± 0,00018
BA01	22NH00126	18/01/2022	0,000070 ± 0,000050	0,00177 ± 0,00023
BA01	22NH00171	19/01/2022	0,000110 ± 0,000054	0,00244 ± 0,00030
BA01	22NH00172	20/01/2022	0,000080 ± 0,000053	0,00214 ± 0,00027
BA01	22NH00173	21/01/2022	< 0,000110	0,00165 ± 0,00022
BA01	22NH00174	22/01/2022	0,000070 ± 0,000041	0,00230 ± 0,00028
BA01	22NH00175	23/01/2022	0,000050 ± 0,000034	0,00097 ± 0,00015
BA01	22NH00176	24/01/2022	< 0,00017	0,00206 ± 0,00033
BA01	22NH00177	25/01/2022	< 0,000088	0,00156 ± 0,00021
BA01	22NH00214	26/01/2022	< 0,000085	0,00104 ± 0,00017
BA01	22NH00215	27/01/2022	< 0,00014	0,00037 ± 0,00020
BA01	22NH00216	28/01/2022	< 0,00011	0,00103 ± 0,00019
BA01	22NH00217	29/01/2022	< 0,000084	0,00131 ± 0,00019
BA01	22NH00218	30/01/2022	< 0,000088	0,00119 ± 0,00018
BA01	22NH00219	31/01/2022	< 0,000085	0,00120 ± 0,00018
BA01	22NH00220	01/02/2022	< 0,000093	0,00036 ± 0,00013
BA01	22NH00249	02/02/2022	0,000080 ± 0,000050	0,00022 ± 0,00012
BA01	22NH00250	03/02/2022	< 0,000088	0,00044 ± 0,00013
BA01	22NH00251	04/02/2022	< 0,00011	0,00089 ± 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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NH00252	05/02/2022	< 0,000087	0,00106 ± 0,00017
BA01	22NH00253	06/02/2022	< 0,000092	0,00102 ± 0,00017
BA01	22NH00254	07/02/2022	< 0,000082	0,00066 ± 0,00013
BA01	22NH00322	08/02/2022	< 0,000087	0,00038 ± 0,00012
BA01	22NH00323	09/02/2022	< 0,00010	0,00076 ± 0,00014
BA01	22NH00324	10/02/2022	< 0,000089	0,00103 ± 0,00017
BA01	22NH00325	11/02/2022	< 0,000091	0,00147 ± 0,00020
BA01	22NH00326	12/02/2022	< 0,000089	0,00082 ± 0,00015
BA01	22NH00327	13/02/2022	< 0,000084	0,00066 ± 0,00014
BA01	22NH00328	14/02/2022	0,000060 ± 0,000038	0,00090 ± 0,00015
BA01	22NH00329	15/02/2022	< 0,000080	0,00086 ± 0,00016
BA01	22NH00402	23/02/2022	< 0,00019	0,00080 ± 0,00026
BA01	22NH00403	24/02/2022	< 0,00010	0,00076 ± 0,00015
BA01	22NH00404	25/02/2022	< 0,000092	0,00055 ± 0,00013
BA01	22NH00405	26/02/2022	< 0,000078	0,00024 ± 0,00012
BA01	22NH00406	27/02/2022	< 0,000078	0,00028 ± 0,00012
BA01	22NH00407	28/02/2022	< 0,000082	0,00051 ± 0,00013
BA01	22NH00408	01/03/2022	< 0,000085	0,00073 ± 0,00014
BA01	22NH00447	02/03/2022	< 0,000088	0,00077 ± 0,00015
BA01	22NH00448	03/03/2022	< 0,000090	0,00094 ± 0,00016
BA01	22NH00449	04/03/2022	< 0,00012	0,00134 ± 0,00019
BA01	22NH00450	05/03/2022	0,000070 ± 0,000050	0,00098 ± 0,00017
BA01	22NH00451	06/03/2022	< 0,000077	0,00076 ± 0,00015
BA01	22NH00452	07/03/2022	< 0,000094	0,00097 ± 0,00017
BA01	22NH00453	08/03/2022	0,000060 ± 0,000048	0,00117 ± 0,00018
BA01	22NH00509	09/03/2022	< 0,00011	0,00120 ± 0,00019
BA01	22NH00510	10/03/2022	0,000090 ± 0,000048	0,00149 ± 0,00021
BA01	22NH00511	11/03/2022	< 0,00010	0,00120 ± 0,00018
BA01	22NH00512	12/03/2022	0,000080 ± 0,000046	0,00089 ± 0,00016
BA01	22NH00513	13/03/2022	0,000060 ± 0,000046	0,00115 ± 0,00018
BA01	22NH00514	14/03/2022	< 0,000086	0,00134 ± 0,00020
BA01	22NH00515	15/03/2022	0,000100 ± 0,000048	0,00147 ± 0,00020
BA01	22NH00556	16/03/2022	0,000200 ± 0,000056	0,00152 ± 0,00021
BA01	22NH00557	17/03/2022	0,000120 ± 0,000054	0,00176 ± 0,00023
BA01	22NH00558	18/03/2022	0,000120 ± 0,000052	0,00172 ± 0,00023
BA01	22NH00559	19/03/2022	0,000090 ± 0,000041	0,00110 ± 0,00017
BA01	22NH00560	20/03/2022	0,000090 ± 0,000040	0,00133 ± 0,00018
BA01	22NH00561	21/03/2022	0,000100 ± 0,000045	0,00142 ± 0,00019
BA01	22NH00562	22/03/2022	0,000090 ± 0,000043	0,00167 ± 0,00022
BA01	22NH00598	23/03/2022	0,000130 ± 0,000055	0,00145 ± 0,00020
BA01	22NH00599	24/03/2022	0,000140 ± 0,000051	0,00134 ± 0,00019
BA01	22NH00600	25/03/2022	0,000130 ± 0,000054	0,00125 ± 0,00019
BA01	22NH00601	26/03/2022	0,000190 ± 0,000054	0,00142 ± 0,00020
BA01	22NH00602	27/03/2022	0,000220 ± 0,000053	0,00165 ± 0,00022
BA01	22NH00603	28/03/2022	0,000190 ± 0,000057	0,00187 ± 0,00024
BA01	22NE01291- 22NH00662	29/03/2022	0,000240 ± 0,000081	0,00143 ± 0,00022
BA01	22NE01292- 22NH00663	30/03/2022	0,000170 ± 0,000045	0,00026 ± 0,00004
BA01	22NE01293- 22NH00664	31/03/2022	0,000130 ± 0,000037	0,00096 ± 0,00016
BA01	22NE01294- 22NH00665	01/04/2022	0,000090 ± 0,000029	0,00092 ± 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 e Siti nucleari

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	22NE01295-22NH00666	02/04/2022	0,000060 ± 0,000025	0,00112 ± 0,00015
BA01	22NE01296-22NH00667	03/04/2022	0,000090 ± 0,000030	0,00084 ± 0,00014
BA01	22NE01297-22NH00668	04/04/2022	< 0,000027	0,00077 ± 0,00010
BA01	22NE01298-22NH00669	05/04/2022	0,000090 ± 0,000029	0,00106 ± 0,00013
BA01	22NE01320-22NH00701	06/04/2022	0,000150 ± 0,000063	0,00074 ± 0,00015
BA01	22NE01321-22NH00702	07/04/2022	0,000160 ± 0,000068	0,00108 ± 0,00014
BA01	22NE01322-22NH00703	08/04/2022	0,000060 ± 0,000044	0,00089 ± 0,00015
BA01	22NE01323-22NH00704	09/04/2022	0,000090 ± 0,000048	0,00082 ± 0,00015
BA01	22NE01324-22NH00705	10/04/2022	0,000060 ± 0,000042	0,00094 ± 0,00016
BA01	22NE01325-22NH00706	11/04/2022	0,00005 ± 0,00004	0,00082 ± 0,00014
BA01	22NE01326-22NH00707	12/04/2022	< 0,000044	0,00072 ± 0,00014
BA01	22NE01177-22NH00715	13/04/2022	0,000173 ± 0,000077	0,00106 ± 0,00041
BA01	22NE01178-22NH00716	14/04/2022	0,00021 ± 0,00018	0,00097 ± 0,00038
BA01	22NE01179-22NH00717	15/04/2022	0,000146 ± 0,000074	0,00142 ± 0,00040
BA01	22NE01180-22NH00718	16/04/2022	0,000157 ± 0,000077	0,00150 ± 0,00042
BA01	22NE01181-22NH00719	17/04/2022	0,00024 ± 0,00014	0,00110 ± 0,00042
BA01	22NE01182-22NH00720	18/04/2022	< 0,00011	0,00048 ± 0,00035
BA01	22NE01183-22NH00721	19/04/2022	0,00017 ± 0,00015	0,00103 ± 0,00037
BA01	22NE01230-22NH00782	20/04/2022	0,00019 ± 0,00014	0,00063 ± 0,00037
BA01	22NE01231-22NH00783	21/04/2022	< 0,000141	0,00091 ± 0,00039
BA01	22NE01232-22NH00784	22/04/2022	0,000153 ± 0,000081	0,00098 ± 0,00039
BA01	22NE01233-22NH00785	23/04/2022	< 0,00011	0,00075 ± 0,00035
BA01	22NE01234-22NH00786	24/04/2022	< 0,000083	0,00107 ± 0,00043
BA01	22NE01235-22NH00787	25/04/2022	0,00024 ± 0,00014	0,00063 ± 0,00036
BA01	22NE01236-22NH00788	26/04/2022	< 0,000098	0,00064 ± 0,00035
BA01	22NE01257-22NH00823	27/04/2022	< 0,000093	0,00061 ± 0,00033
BA01	22NE01258-22NH00824	28/04/2022	0,00019 ± 0,00013	0,00077 ± 0,00036
BA01	22NE01259-22NH00825	29/04/2022	0,00027 ± 0,00015	0,00039 ± 0,00035
BA01	22NE01260-22NH00826	30/04/2022	< 0,00015	0,00118 ± 0,00041
BA01	22NE01261-22NH00827	01/05/2022	< 0,00013	0,00071 ± 0,00026

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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NE01262-22NH00828	02/05/2022	< 0,000081	0,00072 ± 0,00026
BA01	22NE01263-22NH00829	03/05/2022	0,00015 ± 0,00010	0,00056 ± 0,00027
BA01	22NE00964	04/05/2022	0,00018 ± 0,00011	0,00035 ± 0,00028
BA01	22NE00965	05/05/2022	< 0,000084	0,00077 ± 0,00028
BA01	22NE00966	06/05/2022	0,00012 ± 0,00011	0,00049 ± 0,00025
BA01	22NE00967	07/05/2022	0,00016 ± 0,00010	0,00030 ± 0,00025
BA01	22NE00968	08/05/2022	0,00017 ± 0,00010	0,00055 ± 0,00028
BA01	22NE00969	09/05/2022	< 0,00013	0,00051 ± 0,00014
BA01	22NE00970	10/05/2022	< 0,000084	0,00027 ± 0,00022
BA01	22NE01066	11/05/2022	0,00018 ± 0,00013	0,00056 ± 0,00014
BA01	22NE01067	12/05/2022	0,00016 ± 0,00010	0,00078 ± 0,00028
BA01	22NE01068	13/05/2022	0,000150 ± 0,000099	0,00034 ± 0,00028
BA01	22NE01069	14/05/2022	0,00017 ± 0,00013	0,00066 ± 0,00028
BA01	22NE01070	15/05/2022	0,000142 ± 0,000084	0,00056 ± 0,00016
BA01	22NE01071	16/05/2022	0,000148 ± 0,000067	0,00059 ± 0,00019
BA01	22NE01072	17/05/2022	0,000134 ± 0,000066	0,00045 ± 0,00013
BA01	22NE01073	18/05/2022	< 0,00010	0,00068 ± 0,00017
BA01	22NE01129	19/05/2022	< 0,000084	0,00033 ± 0,00029
BA01	22NE01130	20/05/2022	< 0,000082	0,00062 ± 0,00021
BA01	22NE01131	21/05/2022	0,00018 ± 0,00011	0,00056 ± 0,00016
BA01	22NE01132	22/05/2022	0,000110 ± 0,000093	0,00035 ± 0,00030
BA01	22NE01133	23/05/2022	< 0,000116	0,00064 ± 0,00023
BA01	22NE01308	24/05/2022	0,00020 ± 0,00012	0,00053 ± 0,00015
BA01	22NE01309	25/05/2022	0,00015 ± 0,00011	0,00061 ± 0,00028
BA01	22NE01310	26/05/2022	< 0,00010	0,00051 ± 0,00021
BA01	22NE01311	27/05/2022	0,00019 ± 0,00014	0,00037 ± 0,00030
BA01	22NE01312	28/05/2022	< 0,00011	0,00065 ± 0,00016
BA01	22NE01313	30/05/2022	0,000147 ± 0,000078	0,00064 ± 0,00023
BA01	22NE01365	31/05/2022	0,000100 ± 0,000090	0,00034 ± 0,00029
BA01	22NE01366	01/06/2022	< 0,000069	0,00068 ± 0,00027
BA01	22NE01367	02/06/2022	< 0,00012	0,00036 ± 0,00026
BA01	22NE01368	03/06/2022	0,000150 ± 0,000099	< 0,00073
BA01	22NE01369	04/06/2022	< 0,000051	0,00058 ± 0,00023
BA01	22NE01370	05/06/2022	0,000170 ± 0,000076	0,00081 ± 0,00046
BA01	22NE01371	06/06/2022	0,000160 ± 0,000079	0,00034 ± 0,00028
BA01	22NE01372	07/06/2022	< 0,000076	0,00054 ± 0,00027
BA01	22NE01488	08/06/2022	0,00014 ± 0,00012	0,00084 ± 0,00066
BA01	22NE01489	09/06/2022	0,000100 ± 0,000076	0,00043 ± 0,00026
BA01	22NE01490	10/06/2022	< 0,00014	0,00032 ± 0,00026
BA01	22NE01491	11/06/2022	0,00015 ± 0,00013	0,00066 ± 0,00041
BA01	22NE01492	12/06/2022	< 0,000064	0,00036 ± 0,00030
BA01	22NE01493	13/06/2022	< 0,000069	0,00029 ± 0,00026
BA01	22NE01570	14/06/2022	< 0,000057	0,00049 ± 0,00042
BA01	22NE01571	15/06/2022	0,000110 ± 0,000080	0,00071 ± 0,00038
BA01	22NE01572	16/06/2022	0,000160 ± 0,000094	0,00034 ± 0,00029
BA01	22NE01573	17/06/2022	< 0,000059	0,00066 ± 0,00031
BA01	22NE01574	18/06/2022	0,000160 ± 0,000097	0,00082 ± 0,00035
BA01	22NE01575	19/06/2022	0,000110 ± 0,000070	0,00057 ± 0,00039
BA01	22NE01576	20/06/2022	0,000140 ± 0,000083	0,00063 ± 0,00049
BA01	22NE01624	21/06/2022	0,000090 ± 0,000084	0,00079 ± 0,00054
BA01	22NE01625	22/06/2022	< 0,000064	0,00036 ± 0,00032

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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NE01626	23/06/2022	< 0,000062	0,00028 ± 0,00026
BA01	22NE01627	24/06/2022	< 0,000056	0,00071 ± 0,00026
BA01	22NE01628	25/06/2022	< 0,000066	0,00063 ± 0,00046
BA01	22NE01629	26/06/2022	< 0,000052	0,00035 ± 0,00031
BA01	22NE01630	27/06/2022	< 0,000068	0,00057 ± 0,00039
BA01	22NE01631	28/06/2022	0,00017 ± 0,00011	0,00058 ± 0,00043
BA01	22NE01685	29/06/2022	< 0,00014	0,00059 ± 0,00043
BA01	22NE01686	30/06/2022	0,000110 ± 0,000079	0,00060 ± 0,00043
BA01	22NE01687	01/07/2022	0,000100 ± 0,000028	0,000550 ± 0,000075
BA01	22NE01688	02/07/2022	0,000050 ± 0,000025	0,000580 ± 0,000075
BA01	22NE01689	03/07/2022	0,000090 ± 0,000038	0,000620 ± 0,000076
BA01	22NE01690	04/07/2022	0,000090 ± 0,000030	0,000410 ± 0,000072
BA01	22NE01691	05/07/2022	0,000110 ± 0,000035	0,000680 ± 0,000077
BA01	22NE01736	06/07/2022	0,000070 ± 0,000031	0,000740 ± 0,000080
BA01	22NE01737	07/07/2022	0,000040 ± 0,000031	0,00063 ± 0,00014
BA01	22NE01738	08/07/2022	0,000040 ± 0,000030	0,000490 ± 0,000073
BA01	22NE01739	09/07/2022	0,000050 ± 0,000030	0,000530 ± 0,000075
BA01	22NE01740	10/07/2022	0,000100 ± 0,000039	0,00025 ± 0,00011
BA01	22NE01741	11/07/2022	0,000060 ± 0,000033	0,000490 ± 0,000072
BA01	22NE01818	12/07/2022	< 0,000041	0,000600 ± 0,000076
BA01	22NE01819	13/07/2022	0,000050 ± 0,000032	0,000500 ± 0,000075
BA01	22NE01820	14/07/2022	0,000100 ± 0,000032	0,00071 ± 0,00021
BA01	22NE01821	15/07/2022	0,000080 ± 0,000032	0,00047 ± 0,00010
BA01	22NE01822	16/07/2022	0,000080 ± 0,000029	0,00071 ± 0,00008
BA01	22NE01823	17/07/2022	0,000090 ± 0,000038	0,00061 ± 0,00018
BA01	22NE01824	18/07/2022	0,000040 ± 0,000025	0,00073 ± 0,00021
BA01	22NE01883	19/07/2022	0,000090 ± 0,000033	0,00062 ± 0,00021
BA01	22NE01884	20/07/2022	0,000070 ± 0,000028	0,00072 ± 0,00015
BA01	22NE01885	21/07/2022	0,000080 ± 0,000034	0,00047 ± 0,00018
BA01	22NE01886	22/07/2022	0,000040 ± 0,000025	0,00077 ± 0,00022
BA01	22NE01887	23/07/2022	< 0,000036	0,00045 ± 0,00018
BA01	22NE01888	24/07/2022	0,000070 ± 0,000030	0,00077 ± 0,00016
BA01	22NE01889	25/07/2022	0,000080 ± 0,000036	0,00060 ± 0,00017
BA01	22NE01936	26/07/2022	0,000050 ± 0,000027	0,00054 ± 0,00016
BA01	22NE01937	27/07/2022	< 0,000041	0,00046 ± 0,00012
BA01	22NE01938	28/07/2022	0,000060 ± 0,000006	0,00028 ± 0,00010
BA01	22NE01939	29/07/2022	< 0,000037	0,00035 ± 0,00010
BA01	22NE01940	30/07/2022	< 0,000041	0,00054 ± 0,00012
BA01	22NE01941	31/07/2022	0,000050 ± 0,000027	0,00042 ± 0,00011
BA01	22NE01942	01/08/2022	< 0,000061	0,00046 ± 0,00017
BA01	22NE02027	02/08/2022	< 0,000047	0,000080 ± 0,000019
BA01	22NE02028	03/08/2022	0,000070 ± 0,000063	0,00050 ± 0,00011
BA01	22NE02029	04/08/2022	< 0,000054	0,00071 ± 0,00017
BA01	22NE02030	05/08/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00069 ± 0,00018
BA01	22NE02031	06/08/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00068 ± 0,00015
BA01	22NE02032	07/08/2022	< 0,000058	0,00051 ± 0,00017
BA01	22NE02033	08/08/2022	0,000070 ± 0,000063	0,00067 ± 0,00017
BA01	22NE02034	09/08/2022	0,000070 ± 0,000029	0,00056 ± 0,00017
BA01	22NE02084	10/08/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00055 ± 0,00029
BA01	22NE02085	11/08/2022	< 0,000060	0,00051 ± 0,00017
BA01	22NE02086	12/08/2022	< 0,000060	0,000070 ± 0,000019
BA01	22NE02087	13/08/2022	< 0,000052	0,00068 ± 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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NE02088	14/08/2022	< 0,000065	0,00057 ± 0,00016
BA01	22NE02089	15/08/2022	< 0,000043	0,00072 ± 0,00018
BA01	22NE02090	16/08/2022	0,000080 ± 0,000043	0,00072 ± 0,00018
BA01	22NE02140	17/08/2022	< 0,000056	0,00039 ± 0,00016
BA01	22NE02141	18/08/2022	0,000060 ± 0,000040	0,00042 ± 0,00016
BA01	22NE02142	19/08/2022	0,000070 ± 0,000063	0,00027 ± 0,00016
BA01	22NE02143	20/08/2022	< 0,000041	0,00031 ± 0,00017
BA01	22NE02144	21/08/2022	< 0,000072	0,00041 ± 0,00019
BA01	22NE02145	22/08/2022	< 0,000064	0,00054 ± 0,00014
BA01	22NE02146	23/08/2022	< 0,000041	0,000070 ± 0,000019
BA01	22NE02182	24/08/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00076 ± 0,00019
BA01	22NE02183	25/08/2022	< 0,000059	0,00044 ± 0,00018
BA01	22NE02184	26/08/2022	0,000070 ± 0,000056	0,00067 ± 0,00018
BA01	22NE02185	27/08/2022	0,000060 ± 0,000056	0,00056 ± 0,00015
BA01	22NE02186	28/08/2022	0,000080 ± 0,000060	0,00057 ± 0,00014
BA01	22NE02187	29/08/2022	0,000080 ± 0,000045	0,00050 ± 0,00015
BA01	22NE02188	30/08/2022	0,000070 ± 0,000052	0,00044 ± 0,00011
BA01	22NE02213	31/08/2022	< 0,000056	0,00061 ± 0,00019
BA01	22NE02214	01/09/2022	0,000090 ± 0,000071	0,00054 ± 0,00013
BA01	22NE02215	02/09/2022	0,000080 ± 0,000067	0,00044 ± 0,00011
BA01	22NE02216	03/09/2022	< 0,000081	0,00069 ± 0,00014
BA01	22NE02217	04/09/2022	0,000070 ± 0,000064	0,00040 ± 0,00011
BA01	22NE02218	05/09/2022	0,000060 ± 0,000050	0,00068 ± 0,00014
BA01	22NE02219	06/09/2022	0,000080 ± 0,000062	0,00063 ± 0,00014
BA01	22NE02350	07/09/2022	0,000040 ± 0,000034	0,00059 ± 0,00013
BA01	22NE02351	08/09/2022	0,000080 ± 0,000066	0,00041 ± 0,00011
BA01	22NE02352	09/09/2022	0,000050 ± 0,000048	0,00031 ± 0,00010
BA01	22NE02353	10/09/2022	0,000080 ± 0,000066	0,00035 ± 0,00011
BA01	22NE02354	11/09/2022	0,000050 ± 0,000045	0,00031 ± 0,00010
BA01	22NE02355	12/09/2022	< 0,000038	0,00056 ± 0,00013
BA01	22NE02356	13/09/2022	0,000070 ± 0,000058	0,00057 ± 0,00013
BA01	22NE02420	14/09/2022	0,000060 ± 0,000049	0,00051 ± 0,00017
BA01	22NE02421	15/09/2022	0,000060 ± 0,000048	0,00061 ± 0,00013
BA01	22NE02422	16/09/2022	0,000050 ± 0,000048	0,00035 ± 0,00010
BA01	22NE02423	17/09/2022	< 0,000042	0,00049 ± 0,00015
BA01	22NE02424	18/09/2022	< 0,000039	0,00049 ± 0,00019
BA01	22NE02425	19/09/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00068 ± 0,00018
BA01	22NE02426	20/09/2022	0,000060 ± 0,000049	0,00044 ± 0,00011
BA01	22NE02524	21/09/2022	0,000070 ± 0,000058	0,00056 ± 0,00013
BA01	22NE02525	22/09/2022	< 0,000036	0,00036 ± 0,00011
BA01	22NE02526	23/09/2022	0,000050 ± 0,000042	0,00037 ± 0,00010
BA01	22NE02527	24/09/2022	< 0,000032	0,00051 ± 0,00012
BA01	22NE02528	25/09/2022	< 0,000034	0,00044 ± 0,00011
BA01	22NE02529	26/09/2022	< 0,000038	0,00046 ± 0,00011
BA01	22NE02530	27/09/2022	< 0,000040	0,00059 ± 0,00013
BA01	22NE02574	28/09/2022	0,000066 ± 0,000055	0,00057 ± 0,00016
BA01	22NE02575	29/09/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00040 ± 0,00011
BA01	22NE02576	30/09/2022	< 0,000037	0,00023 ± 0,00008
BA01	22NE02577	01/10/2022	0,000070 ± 0,000051	0,00036 ± 0,00014
BA01	22NE02578	02/10/2022	0,000060 ± 0,000048	0,000080 ± 0,000030
BA01	22NE02579	03/10/2022	0,000070 ± 0,000048	0,00036 ± 0,00014
BA01	22NE02628	04/10/2022	0,000070 ± 0,000058	0,00061 ± 0,00020

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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NE02629	05/10/2022	0,000050 ± 0,000044	0,00062 ± 0,00018
BA01	22NE02630	06/10/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00040 ± 0,00015
BA01	22NE02631	07/10/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00051 ± 0,00019
BA01	22NE02632	08/10/2022	0,000080 ± 0,000059	0,00058 ± 0,00016
BA01	22NE02633	09/10/2022	0,000070 ± 0,000057	0,00037 ± 0,00014
BA01	22NE02634	10/10/2022	0,000060 ± 0,000054	0,00055 ± 0,00014
BA01	22NE02712	11/10/2022	0,000070 ± 0,000052	0,00055 ± 0,00016
BA01	22NE02713	12/10/2022	0,000080 ± 0,000059	0,00048 ± 0,00017
BA01	22NE02714	13/10/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00049 ± 0,00018
BA01	22NE02715	14/10/2022	0,000070 ± 0,000059	0,00038 ± 0,00014
BA01	22NE02716	15/10/2022	0,000040 ± 0,000037	0,00048 ± 0,00017
BA01	22NE02717	16/10/2022	0,000070 ± 0,000055	0,00040 ± 0,00016
BA01	22NE02718	17/10/2022	0,000080 ± 0,000056	0,00049 ± 0,00013
BA01	22NE02776	18/10/2022	0,000070 ± 0,000051	0,00032 ± 0,00015
BA01	22NE02777	19/10/2022	0,000060 ± 0,000050	0,00044 ± 0,00015
BA01	22NE02778	20/10/2022	< 0,000019	0,00034 ± 0,00012
BA01	22NE02779	21/10/2022	0,000040 ± 0,000034	0,00040 ± 0,00014
BA01	22NE02780	22/10/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00040 ± 0,00015
BA01	22NE02781	23/10/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00057 ± 0,00021
BA01	22NE02782	24/10/2022	0,000060 ± 0,000052	0,00067 ± 0,00019
BA01	22NE02832	25/10/2022	0,000060 ± 0,000057	0,00063 ± 0,00018
BA01	22NE02833	26/10/2022	0,000050 ± 0,000043	0,00035 ± 0,00013
BA01	22NE02834	27/10/2022	0,000060 ± 0,000047	0,00046 ± 0,00017
BA01	22NE02835	28/10/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00063 ± 0,00016
BA01	22NE02836	29/10/2022	0,000070 ± 0,000055	0,00071 ± 0,00019
BA01	22NE02837	30/10/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00046 ± 0,00017
BA01	22NE02838	31/10/2022	< 0,000019	0,00066 ± 0,00018
BA01	22NE02839	01/11/2022	0,000060 ± 0,000048	0,00088 ± 0,00029
BA01	22NE02922	02/11/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00068 ± 0,00023
BA01	22NE02923	03/11/2022	0,000060 ± 0,000045	0,00035 ± 0,00012
BA01	22NE02924	04/11/2022	< 0,000014	0,00036 ± 0,00014
BA01	22NE02925	05/11/2022	0,000030 ± 0,000028	0,00040 ± 0,00015
BA01	22NE02926	06/11/2022	0,000040 ± 0,000034	0,00042 ± 0,00015
BA01	22NE02927	07/11/2022	0,000030 ± 0,000021	0,00068 ± 0,00024
BA01	22NE02928	08/11/2022	0,000060 ± 0,000048	0,00049 ± 0,00017
BA01	22NE03002	09/11/2022	0,000030 ± 0,000022	0,00040 ± 0,00013
BA01	22NE03003	10/11/2022	0,000040 ± 0,000034	0,00057 ± 0,00019
BA01	22NE03004	11/11/2022	0,000040 ± 0,000031	0,00030 ± 0,00010
BA01	22NE03005	12/11/2022	0,000020 ± 0,000017	0,00061 ± 0,00021
BA01	22NE03006	13/11/2022	0,000060 ± 0,000043	0,00035 ± 0,00012
BA01	22NE03007	14/11/2022	0,000060 ± 0,000047	0,00056 ± 0,00019
BA01	22NE03081	15/11/2022	< 0,000070	0,00074 ± 0,00026
BA01	22NE03082	16/11/2022	0,000050 ± 0,000041	0,00048 ± 0,00017
BA01	22NE03083	17/11/2022	0,000070 ± 0,000053	0,00059 ± 0,00020
BA01	22NE03084	18/11/2022	0,000060 ± 0,000040	0,00055 ± 0,00019
BA01	22NE03085	19/11/2022	0,000060 ± 0,000045	0,00051 ± 0,00018
BA01	22NE03086	20/11/2022	< 0,000080	0,00027 ± 0,00008
BA01	22NE03087	21/11/2022	0,000070 ± 0,000068	0,00039 ± 0,00014
BA01	22NE03228	22/11/2022	< 0,000058	0,00036 ± 0,00014
BA01	22NE03229	23/11/2022	0,000050 ± 0,000046	0,00023 ± 0,00007
BA01	22NE03230	24/11/2022	< 0,00010	0,00028 ± 0,00009
BA01	22NE03231	25/11/2022	< 0,000060	0,00031 ± 0,00009

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	Alfa totale	Beta totale
BA01	22NE03232	26/11/2022	0,000070 ± 0,000058	0,00058 ± 0,00020
BA01	22NE03233	27/11/2022	0,000080 ± 0,000067	0,00040 ± 0,00014
BA01	22NE03234	28/11/2022	0,000040 ± 0,000030	0,00067 ± 0,00023
BA01	22NE03235	29/11/2022	< 0,000051	0,00070 ± 0,00024
BA01	22NE03236	30/11/2022	< 0,000069	0,000250 ± 0,000085
BA01	23NE00151	01/12/2022	< 0,000071	0,00077 ± 0,00025
BA01	23NE00152	02/12/2022	0,000070 ± 0,000053	0,00043 ± 0,00015
BA01	23NE00153	03/12/2022	< 0,000026	0,00038 ± 0,00013
BA01	23NE00154	04/12/2022	< 0,000022	0,00039 ± 0,00015
BA01	23NE00155	05/12/2022	0,000060 ± 0,000051	0,00044 ± 0,00016
BA01	23NE00156	06/12/2022	< 0,00010	0,00044 ± 0,00016
BA01	23NE00157	07/12/2022	0,000050 ± 0,000038	0,00068 ± 0,00024
BA01	23NE00158	08/12/2022	< 0,000025	0,00049 ± 0,00017
BA01	23NE00159	09/12/2022	0,000040 ± 0,000038	0,00042 ± 0,00014
BA01	23NE00160	10/12/2022	0,000060 ± 0,000054	0,00058 ± 0,00019
BA01	23NE00161	11/12/2022	0,000030 ± 0,000027	0,00030 ± 0,00010
BA01	23NE00162	12/12/2022	< 0,000030	0,00061 ± 0,00021
BA01	23NE00163	13/12/2022	0,000040 ± 0,000038	0,00035 ± 0,00012
BA01	23NE00164	14/12/2022	0,000030 ± 0,000028	0,00056 ± 0,00019
BA01	23NE00165	15/12/2022	0,000080 ± 0,000059	0,00055 ± 0,00019
BA01	23NE00166	16/12/2022	0,000030 ± 0,000025	0,00048 ± 0,00017
BA01	23NE00167	17/12/2022	< 0,000030	0,00058 ± 0,00020
BA01	23NE00168	18/12/2022	0,000070 ± 0,000060	0,00054 ± 0,00019
BA01	23NE00169	19/12/2022	0,000080 ± 0,000063	0,00051 ± 0,00018
BA01	23NE00170	20/12/2022	0,000060 ± 0,000043	0,00029 ± 0,00009
BA01	23NE00171	21/12/2022	0,000050 ± 0,000037	0,00042 ± 0,00015
BA01	23NE00172	22/12/2022	0,000060 ± 0,000053	0,00052 ± 0,00020
BA01	23NE00173	24/12/2022	0,000080 ± 0,000069	0,000210 ± 0,000066
BA01	23NE00174	25/12/2022	0,000070 ± 0,000059	0,000260 ± 0,000078
BA01	23NE00175	26/12/2022	0,000070 ± 0,000054	0,000290 ± 0,000088
BA01	23NE00176	27/12/2022	< 0,000014	0,00054 ± 0,00019
BA01	23NE00177	28/12/2022	0,000050 ± 0,000040	0,00038 ± 0,00013
BA01	23NE00178	29/12/2022	< 0,000026	0,00062 ± 0,00021
BA01	23NE00179	30/12/2022	0,000040 ± 0,000037	0,00064 ± 0,00022
BA01	23NE00180	31/12/2022	0,000050 ± 0,000039	0,000070 ± 0,000025

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)
BA01	PTS (Polveri Totali Sospese)	Alfa totale	2,2E-04
		Be-7	1,2E-02
		Beta totale	4,0E-03
		Cs-137	4,1E-05
BC01	GRANO DURO / MAIS	U-234	8,1E-02
		U-235	1,1E-02
		U-238	6,9E-02
		Uranio totale	1,6E-01
BC01	SUOLO COLTIVATO	Cs-137	1,7E+01
		U-234	3,2E+01
		U-235	1,8E+00
		U-238	3,8E+01
BC01	SUOLO COLTIVATO	Uranio totale	6,8E+01
		U-234	7,9E-02
		U-235	9,1E-03
		U-238	5,2E-02
BC02	GRANO DURO / MAIS	Uranio totale	1,6E-01
		Cs-137	1,7E+01
		U-234	4,0E+01
		U-235	2,1E+00
BC02	SUOLO COLTIVATO	U-238	3,6E+01
		Uranio totale	7,3E+01
		U-234	1,1E-01
		U-235	3,0E-03
BC03	GRANO DURO / MAIS	U-238	7,0E-02
		Uranio totale	1,9E-01
		Cs-137	3,1E+01
		U-234	3,8E+01
BC03	SUOLO COLTIVATO	U-235	1,9E+00
		U-238	3,9E+01
		Uranio totale	7,8E+01
		U-234	1,3E-01
BC04	GRANO DURO / MAIS	U-235	1,3E-02
		U-238	1,2E-01
		Uranio totale	2,6E-01
		Cs-137	2,0E+01
BC04	SUOLO COLTIVATO	U-234	3,2E+01
		U-235	2,2E+00
		U-238	3,8E+01
		Uranio totale	6,8E+01
BP01	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,2E-01
		Beta totale	1,6E-01
		U-234	2,8E-02
		U-235	8,3E-04
		U-238	1,4E-02
		Uranio totale	4,4E-02
BP02	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,2E-01
		Beta totale	1,5E-01
		U-234	2,3E-02
		U-235	9,1E-04
		U-238	1,3E-02
		Uranio totale	3,5E-02
BP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,6E-01
		U-234	2,1E-02
		U-235	1,1E-03
		U-238	1,3E-02
		Uranio totale	3,3E-02

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)
BP04	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,5E-01
		U-234	2,8E-02
		U-235	1,1E-03
		U-238	1,6E-02
		Uranio totale	4,5E-02
BP05	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,0E-01
		Beta totale	1,6E-01
		U-234	3,0E-02
		U-235	1,3E-03
		U-238	1,7E-02
		Uranio totale	5,0E-02
BP06	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,5E-01
		U-234	3,0E-02
		U-235	1,0E-03
		U-238	1,8E-02
		Uranio totale	5,3E-02
BPS1	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,5E-01
		Beta totale	4,4E-01
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		U-234	2,5E-02
		U-235	1,5E-03
		U-238	1,2E-02
		Uranio totale	3,8E-02
BPS2	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Beta totale	1,9E-01
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		U-234	1,5E-02
		U-235	8,5E-04
		U-238	1,1E-02
		Uranio totale	2,4E-02
BPS3	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,2E-01
		Beta totale	1,7E-01
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		U-234	1,7E-02
		U-235	8,9E-04
		U-238	1,4E-02
		Uranio totale	2,8E-02
BPS8	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,3E-01
		Beta totale	1,7E-01
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		U-234	1,8E-02
		U-235	8,5E-04
		U-238	1,4E-02
		Uranio totale	3,1E-02
BQ01	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,5E-01
		Beta totale	1,4E-01
		U-234	2,8E-02
		U-235	1,3E-03
		U-238	1,2E-02
		Uranio totale	3,8E-02

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)
BQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,5E-01
		Beta totale	1,3E-01
		U-234	1,9E-02
		U-235	8,8E-04
		U-238	1,2E-02
		Uranio totale	3,6E-02
BQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,5E-01
		Beta totale	1,5E-01
		U-234	9,7E-03
		U-235	7,8E-04
		U-238	4,5E-03
		Uranio totale	1,4E-02
BQ04	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,8E-01
		Beta totale	2,3E-01
		U-234	1,2E-02
		U-235	9,3E-04
		U-238	7,6E-03
		Uranio totale	2,0E-02
BS01	SUOLO (0+5) CM	Cs-137	2,9E+01
		U-234	3,4E+01
		U-235	1,9E+00
		U-238	3,4E+01
		Uranio totale	6,8E+01
BS02	SUOLO (0+5) CM	Cs-137	1,9E+01
		U-234	3,0E+01
		U-235	2,0E+00
		U-238	2,9E+01
		Uranio totale	6,1E+01
BS03	SUOLO (0+5) CM	Cs-137	2,4E+01
		U-234	2,9E+01
		U-235	1,7E+00
		U-238	3,1E+01
		Uranio totale	6,1E+01
BS04	SUOLO (0+5) CM	Cs-137	1,4E+02
		U-234	3,0E+01
		U-235	2,1E+00
		U-238	3,3E+01
		Uranio totale	6,3E+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.MA017 “Determinazione degli isotopi di uranio in acqua” – ISO 13166:2014 Water quality - Uranium isotopes - Test method using alpha-spectrometry – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e Sede H Vercelli);
- U.RP.MA080 “Determinazione degli isotopi di uranio negli alimenti” - UNI ISO 13166:2014 Water quality - Uranium isotopes - Test method using alpha-spectrometry - HASL-300, 28th Edition, Vol. I U-02-RC Rev. 1 2000 p. A per preparazione campione – metodo normalizzato;
- U.RP.MA081 “Determinazione di isotopi dell’Uranio nel suolo” - metodo interno accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 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.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.