

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

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
SITO NUCLEARE DI SALUGGIA (VC)

Rapporto anno 2021

Relazione tecnica n. 35/SS21.02/2022

Redazione	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
	Nome: Luca Albertone	
	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
	Nome: Manuela Marga	
	Funzione: Componente SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
Verifica	Nome: Giuseppe Tozzi	
	Funzione: Responsabile SS Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari	
Approvazione	Nome: Mauro Magnoni	
	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. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	3
3	LE STRATEGIE DI CONTROLLO	4
4	LE RETI DI MONITORAGGIO	6
5	METODOLOGIA DI MISURA	9
6	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	11
7	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	11
7.1.	Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	11
7.2.	Monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale – risultati delle misure	26
8	ATTIVITÀ DI CONTROLLO	27
8.1	Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	27
9	VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	29
10	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	31

1 PREMESSA

In questa relazione vengono riassunti i risultati del monitoraggio radiologico ambientale condotto da Arpa Piemonte nell'anno 2021 presso il sito nucleare di Saluggia (VC).

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

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

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

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

2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

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

Reti locali di monitoraggio

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

Le misure di concentrazione effettuate sulle varie matrici campionate vengono pertanto utilizzate per calcolare la dose agli individui dei gruppi di riferimento della popolazione, tenendo conto delle abitudini alimentari e di vita.

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

• *Il monitoraggio ordinario*

Viene effettuato con il fine di segnalare tempestivamente l'insorgere di situazioni anomale e di fenomeni di accumulo di particolari radionuclidi rilasciati nell'ambiente. Un monitoraggio, per

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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 ed i gruppi di riferimento della popolazione. Vengono così scelte le matrici ambientali ed alimentari da campionare, i punti di campionamento significativi e la frequenza di campionamento.

- **Il monitoraggio straordinario**

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

Attività di controllo

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

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

3 LE STRATEGIE DI CONTROLLO

Sono state applicate le strategie di controllo descritte nel documento *Strategie di monitoraggio e controllo dei siti nucleari* disponibile sul sito 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 verificatisi nel periodo di riferimento. In conformità ai criteri di base di cui all'allegato I del decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101, una pratica si può considerare priva di rilevanza radiologica quando, in tutte le possibili situazioni realisticamente ipotizzabili, la dose efficace a cui si prevede sia esposta una qualsiasi persona del pubblico, a causa di detta pratica, sia pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno.

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

In particolare, il decreto fissa i valori per le concentrazioni di radon e di trizio nelle acque potabili in 100 Bq/l ed il valore della dose indicativa in 0,10 mSv per anno solare, equivalenti a 100 μ Sv per anno solare. Inoltre, riporta i valori di concentrazioni di attività derivate per i principali radionuclidi di

origine naturale ed artificiale e stabilisce che il calcolo della dose indicativa può essere effettuato attraverso le due strategie di seguito descritte.

- 1) Strategia di screening basata sulla misura dell'attività alfa totale e beta totale.

Il rispetto dei valori di screening per l'attività alfa totale e beta totale riportati in Tabella 3 generalmente garantisce il rispetto della dose indicativa. In caso contrario sono necessarie misure di approfondimento.

- 2) Strategia di screening basata sull'analisi della concentrazione dei singoli nuclidi.

Vengono preliminarmente determinati i radionuclidi da misurare in relazione alle possibili fonti di rilascio. Il calcolo della dose indicativa viene poi effettuato tenendo conto di tutti i contributi.

Pur continuando ad effettuare le misure di screening di attività alfa totale e beta totale allo scopo di evidenziare tempestivamente picchi di rilascio, si è scelto di utilizzare la strategia di cui al punto 2). In via strettamente cautelativa lo stesso approccio viene utilizzato per l'acqua di falda superficiale. Il superamento dei valori di screening per l'attività alfa totale e beta totale non deve pertanto essere necessariamente interpretato come superamento del valore di dose indicativa.

Inoltre, visto lo specifico contesto che vede la presenza di impianti nucleari come possibile fonte di rilascio, si ritiene opportuno e cautelativo continuare ad utilizzare come livello operativo il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Inoltre, si è tenuto conto dei valori di screening fissati per alcune grandezze a livello comunitario (Raccomandazione 2000/473/Euratom).

Trattamento statistico dei dati

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

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

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

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

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

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

4 LE RETI DI MONITORAGGIO

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

Nell'anno 2021 la rete di monitoraggio ordinario del sito di Saluggia è rimasta sostanzialmente invariata nella sua impostazione ed ha seguito la riprogrammazione della frequenza dei campionamenti decisa nel corso del 2020, poiché non sono intervenuti cambiamenti sostanziali dello scenario globale.

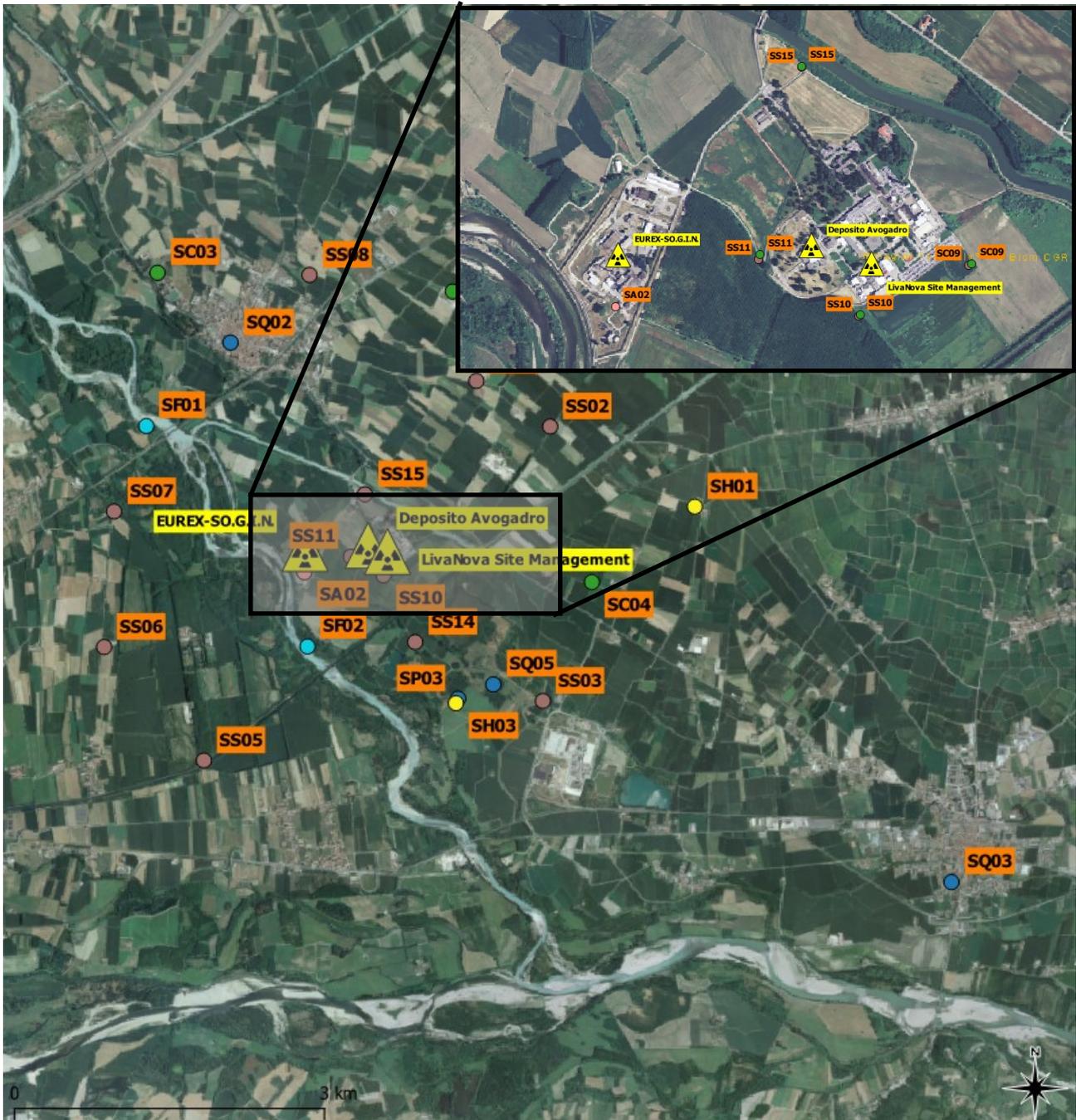
Di seguito sono riportati in Tabella 1 il piano di monitoraggio ordinario e in Figura 1 la cartina con la dislocazione dei punti di campionamento della rete di monitoraggio ordinario.

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

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

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

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



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

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

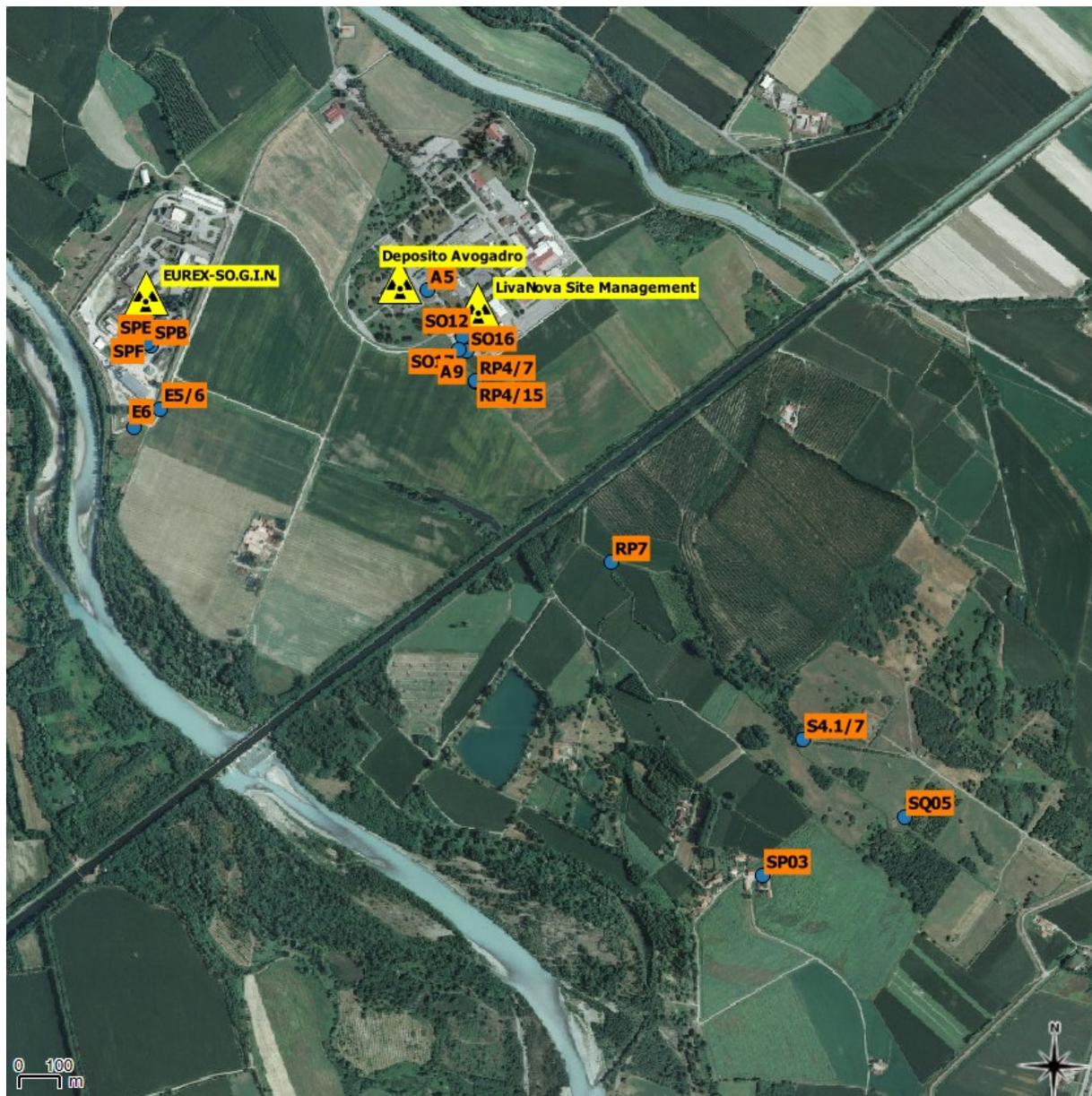
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

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

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



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

5 METODOLOGIA DI MISURA

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

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

Nel grafico di Figura 3 è riportato il numero di campioni – suddivisi per matrice – analizzati nel corso del 2021 nell'ambito delle reti di monitoraggio radiologico ambientale ordinarie e straordinarie del sito nucleare di Saluggia.

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

Figura 3. Campioni analizzati nell'anno 2021.

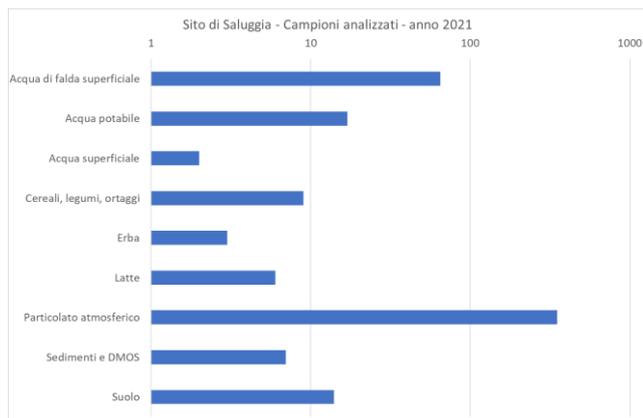
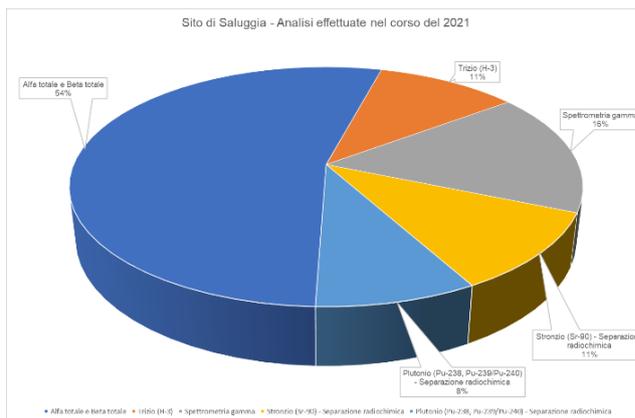


Figura 4. Analisi effettuate nell'anno 2021.



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 radioattività 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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

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

Matrice	Parametro	Limite di rivelabilità Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore soglia per la non rilevanza radiologica Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore di screening Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Fonte
Acqua potabile	Alfa totale	0,1	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	Am-241	0,01	0,011	-	
	Cs-137	0,005	1,4	0,1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,005	0,72	-	
	H-3	2	610	100	D. Lgs. 28/2016 Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Sr-90	0,005	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Pu-238	0,0005	0,0098	-	
Acqua di falda superficiale	Pu-239/240	0,0005	0,0093	-	
	Alfa totale	0,1	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	Am-241	0,01	0,011	-	
	Cs-137	0,005	1,4	0,1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,005	0,72	-	
	H-3	2	610	100	D. Lgs. 28/2016 Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Sr-90	0,005	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Acqua superficiale	Pu-238	0,0005	0,0098	-	
	Pu-239/240	0,0005	0,0093	-	
	Alfa totale	0,1	-	-	
	Beta totale	0,2	-	0,6	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Am-241	0,01	-	-	
	Cs-137	0,005	-	1	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,005	-	-	
Cereali	H-3	2	-	-	
	Sr-90	0,005	-	-	
Erba	Cs-137	0,3	7	-	
	Co-60	0,3	10	-	
Fagioli	Cs-137	3	-	-	
	Co-60	3	-	-	
Latte	Cs-137	0,3	6	-	
	Co-60	0,3	10	-	
	Sr-90	0,2	1,9	0,5	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Ortaggi a foglia	Co-60	0,1	0,72	-	
	Sr-90	0,02	0,17	0,2	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Miele	Cs-137	0,3	14	-	
	Co-60	0,3	21	-	
Particolato atmosferico	Cs-137	0,1	-	-	
	Co-60	0,1	-	-	
	Alfa totale ritardata	0,00005	-	-	
	Beta totale ritardata	0,0005	-	0,005	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Cs-137	0,0001	0,27	0,03	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Sedimenti fluviali DMOS	Co-60	0,0001	0,12	-	
	I-131	0,0003	0,094	-	
	Am-241	3	-	-	
Suolo	Cs-137	0,3	-	-	
	Co-60	0,3	-	-	
	Am-241	3	22000	-	
Suolo coltivato	Cs-137	0,3	460	-	
	Co-60	0,3	110	-	
	Am-241	3	20000	-	
	Cs-137	0,3	260	-	
	Co-60	0,3	55	-	

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

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

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

6 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

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

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

7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

7.1. Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure

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

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

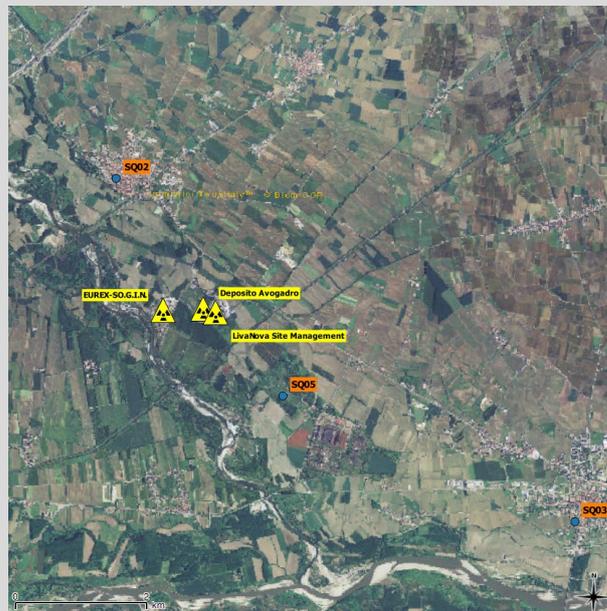
Si segnala altresì che tutti i risultati delle misure sono liberamente consultabili, in modo interattivo, nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte.

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

Via di esposizione: ingestione

Acqua potabile

- *Fa parte integrante della dieta.*
- *Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 1.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,26 μ Sv/anno.*



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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Acqua di falda superficiale

- *Può far parte della dieta ed essere utilizzata a scopo irriguo.*
- *Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 2.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. Per il monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale si rimanda al Paragrafo 7.2.*
- *Contributo alla dose 0,27 μ Sv/anno.*



Nei campioni di acqua di falda superficiale campionati presso il pozzo di cascina SP03 in località Casale Benne non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. I risultati ottenuti si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori di concentrazione di attività derivate e dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

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

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Prodotti di coltivazione

- Cereali, ortaggi e legumi fanno parte integrante della dieta.
- Consumo medio pro capite (55÷124) kg/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 3.
- Nel corso del 2021 è stata rivelata una contaminazione da Cs-137 in due campioni di mais e in un campione di fagioli.
- Contributo alla dose 0,49 μ Sv/anno.



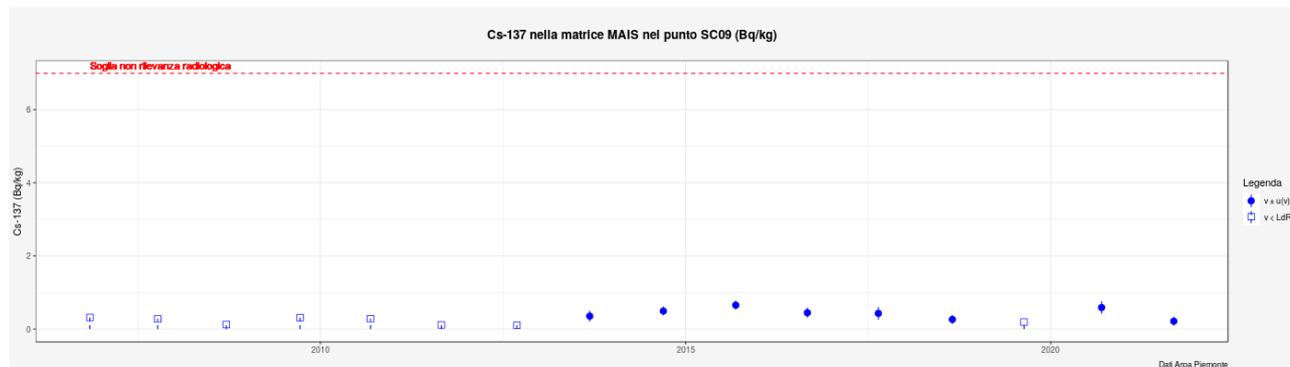
Nei campioni di ortaggi non è stata rivelata traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali; è stata invece rivelata la presenza di Cs-137 nei campioni di mais dei punti SC03 e SC09 in concentrazioni, tuttavia, non significative dal punto di vista radioprotezionistico e del tutto imputabili all'incidente di Chernobyl e confrontabili con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione.

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

Il contributo totale alla dose è pari a circa il 5 % del valore soglia per la non rilevanza radiologica.

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

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



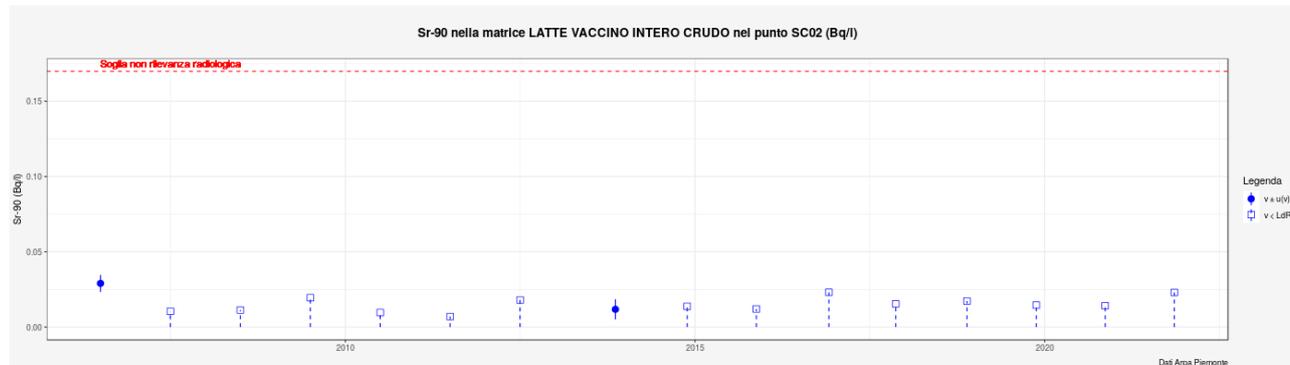
Latte bovino crudo

- *Fa parte integrante della dieta.*
- *Consumo medio pro capite 256 l/anno per i lattanti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 4.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,96 μ Sv/anno.*



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

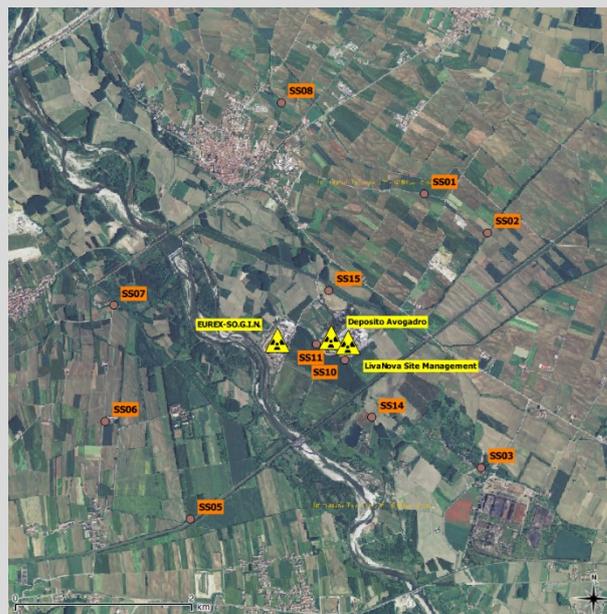
Figura 6. Andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto SC02 (Bq/l). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Via di esposizione: irraggiamento

Suolo

- *La contaminazione radioattiva è confinata nello strato superficiale.*
- *Fattore di occupazione: 1 ora/giorno.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 5.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Contributo alla dose 0,41 µSv/anno.*



Nello strato superficiale dei suoli campionati all'esterno degli impianti è presente contaminazione da Cs-137 del tutto imputabile all'incidente di Chernobyl e confrontabile con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione. Sulla base dei dati riscontrati negli ultimi 15 anni nelle zone circostanti il sito, si evidenzia che i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli sono compresi nell'intervallo (5÷100) Bq/kg; i valori minimi si riscontrano nel punto SS11 mentre quelli massimi nel punto SS05 ove si sono misurate, nei primi anni di campionamento, concentrazioni fino a 200 Bq/kg. Tutti i valori si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

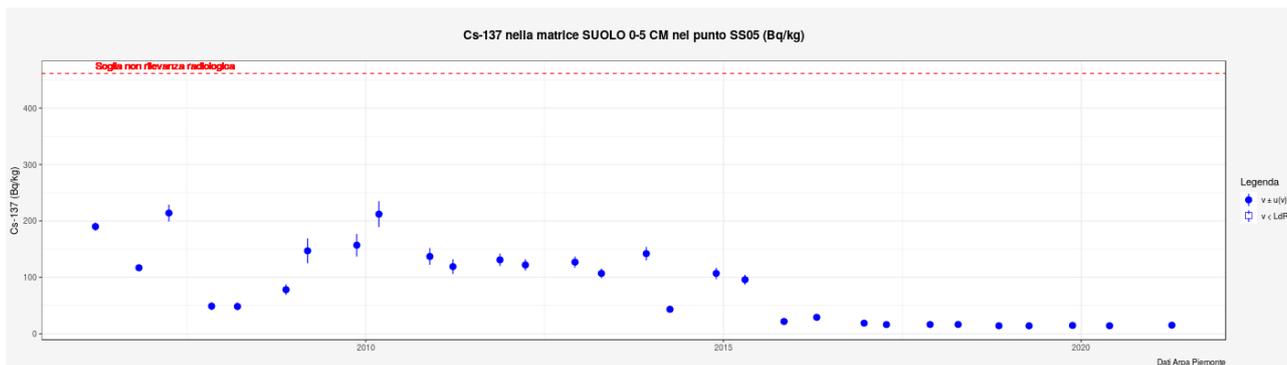
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

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



Suolo coltivato

- *La contaminazione radioattiva è uniformemente distribuita.*
- *Fattore di occupazione: 1 ora/giorno.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 6.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Contributo alla dose 0,82 μSv/anno.*



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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

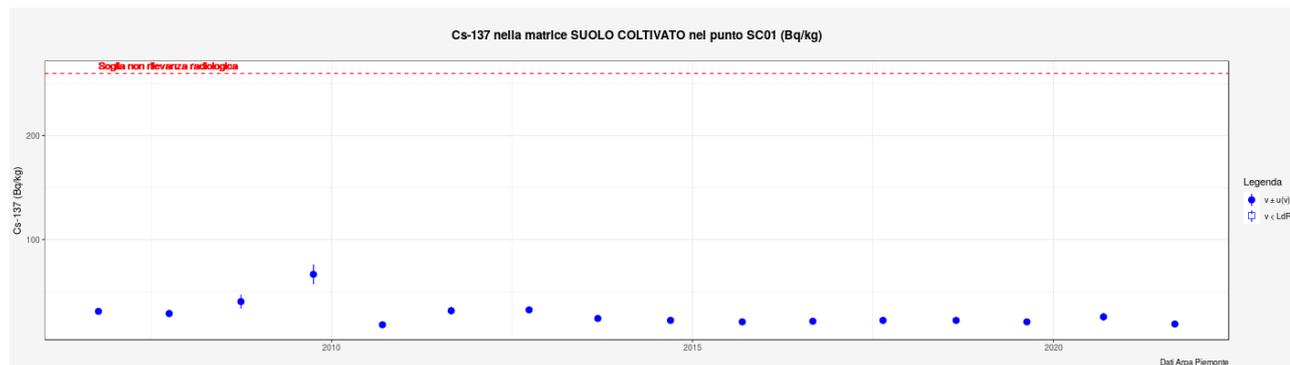
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

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



Indicatori ambientali

Acqua superficiale

- *Costituisce un indicatore ambientale utile per evidenziare eventuali accumuli.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 7.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.*



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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

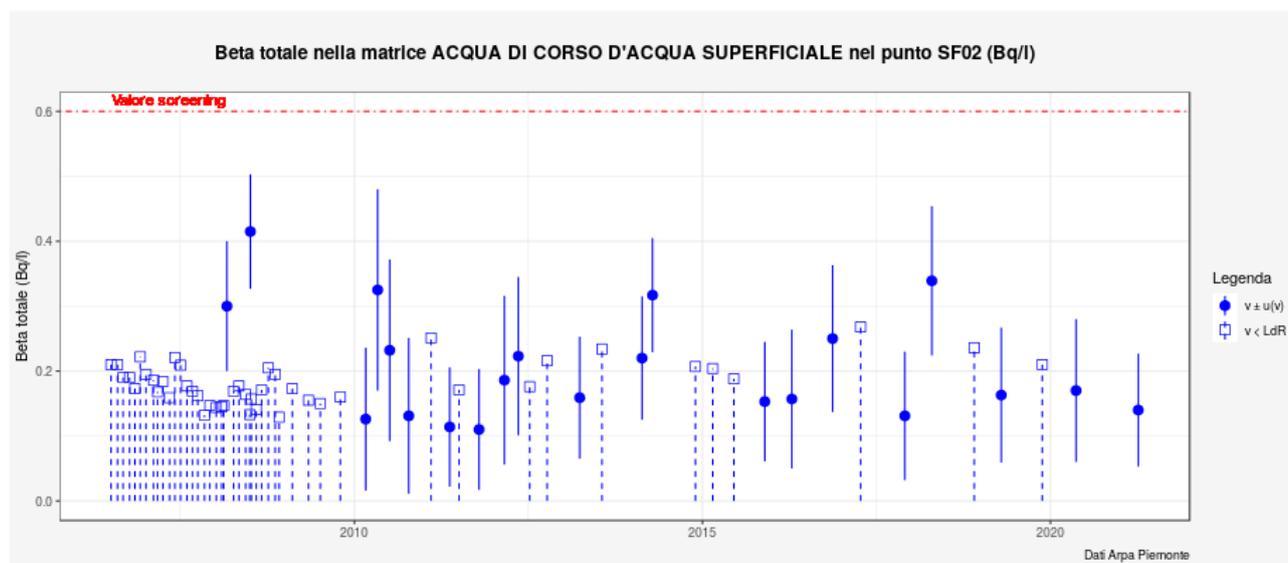
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ad eccezione della concentrazione dell'attività beta totale per cui è stato definito il valore di screening secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom. Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

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

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



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Sedimenti fluviali e DMOS

- *Costituiscono un indicatore ambientale utile per evidenziare eventuali accumuli.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 8 e Tabella A 9.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica per quanto riguarda i sedimenti. Per il DMOS non esiste ancora una serie storica che consenta un'analisi statistica dei dati.*



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

Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica, la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione. Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

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

Non esiste ancora una serie storica per questa matrice che consenta un'analisi statistica dei dati.

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

Nel corso del 2021 le concentrazioni si sono mantenute in linea con la serie storica dei dati.

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

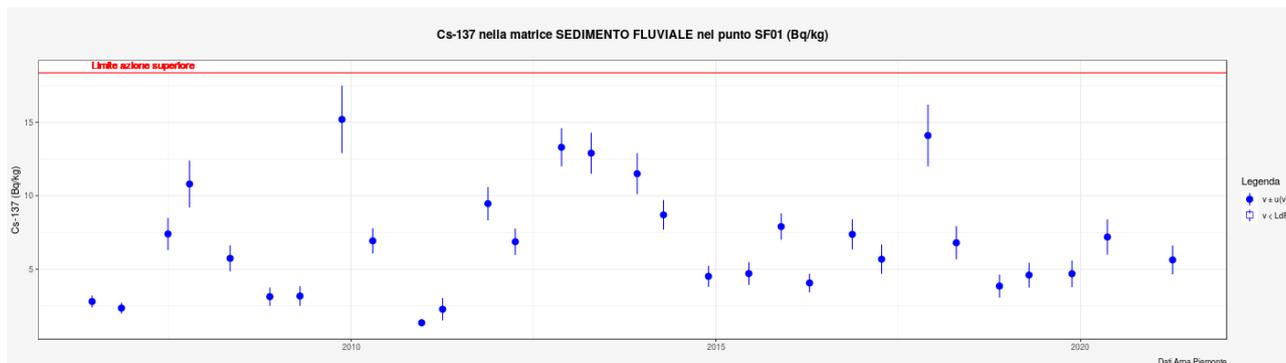
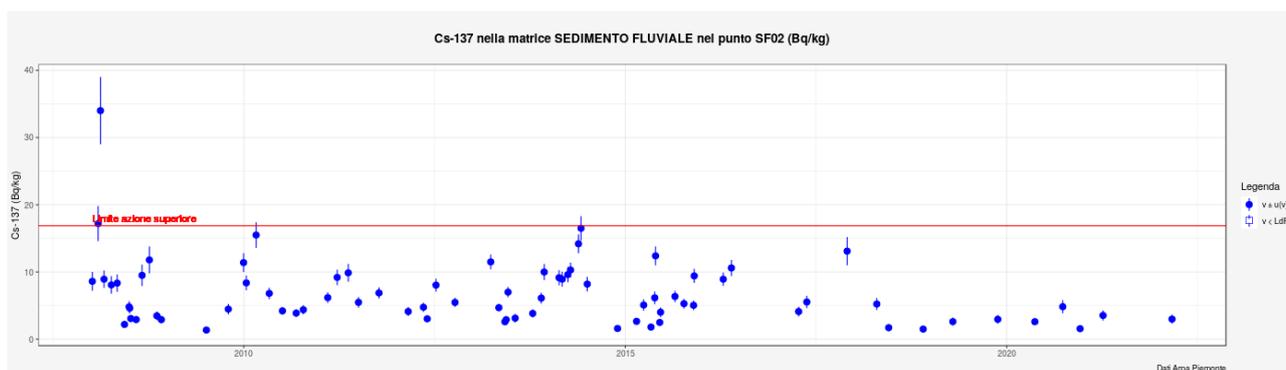


Figura 11. Andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto SF02 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



Erba

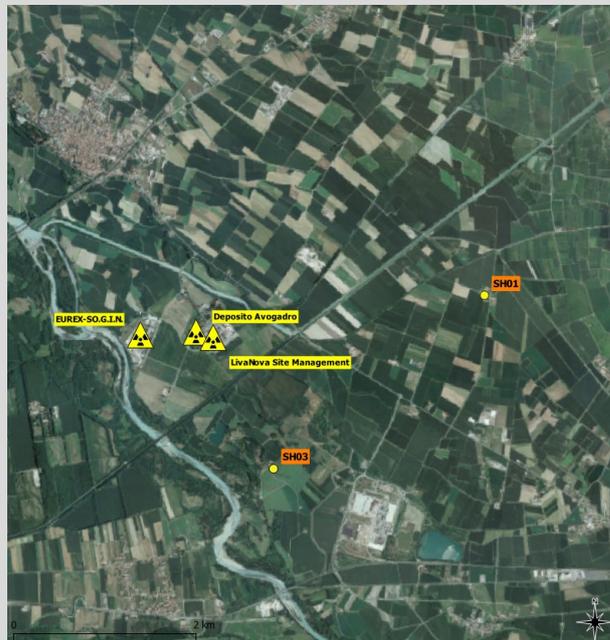
- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 10.
- Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.



Nell'erba essiccata i risultati delle misure sono sempre stati inferiori al limite di rivelabilità strumentale. Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione. Nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

Miele

- È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione. Non rilevante per la dieta.
- Nel 2021 non è stato campionato.



A causa della scarsa produzione, nel 2021 il miele non è stato campionato.

Particolato atmosferico

- Il punto di campionamento è posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N., per cui i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 11 e Tabella A 12.
- Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

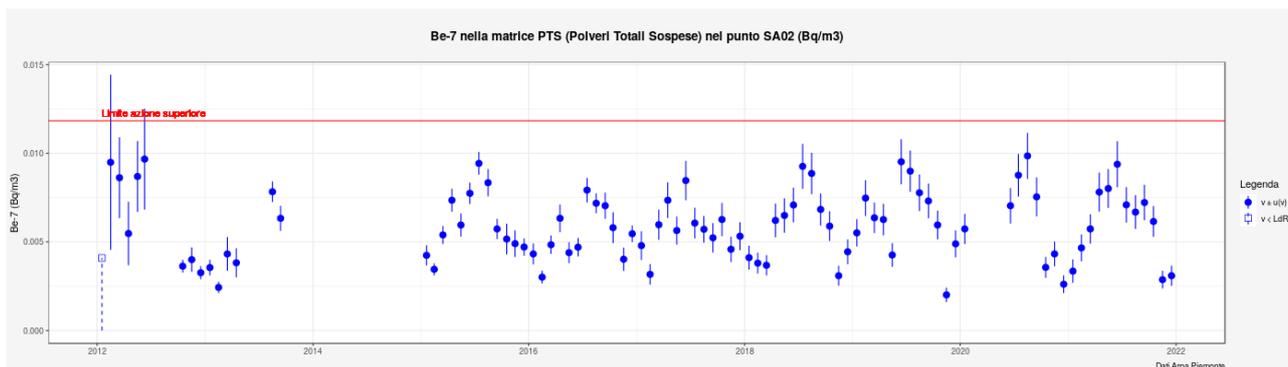
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip.rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

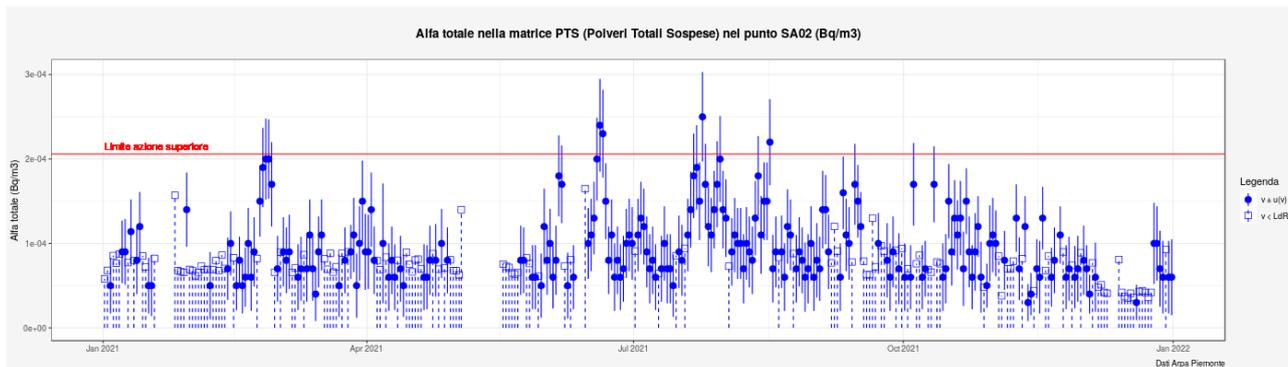
Il particolato atmosferico è campionato in continuo in un punto posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. (SA02) con la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso: i dati relativi non possono, pertanto, essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione. Le concentrazioni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

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



Nel grafico di Figura 13 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri. La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati. L'andamento è sovrapponibile a quello osservato anche negli altri punti di campionamento, in particolare presso la sede Arpa di Vercelli (Figura 14).

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



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

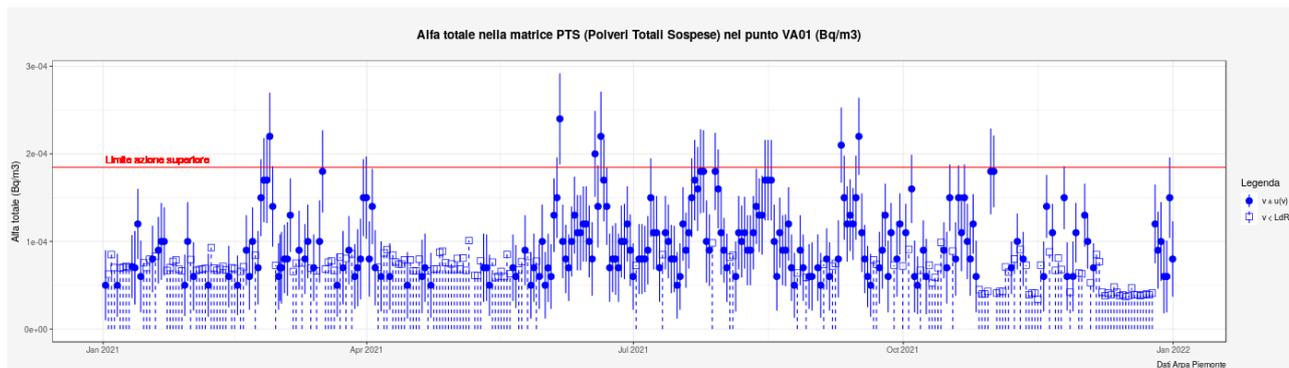
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 14. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m^3). La linea rossa rappresenta il limite d'azione per l'attività alfa totale.



Nel grafico di Figura 15 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri. La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom. L'andamento è sovrapponibile a quello osservato anche negli altri punti di campionamento, in particolare presso la sede Arpa di Vercelli (Figura 16).

Figura 15. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (Bq/m^3). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

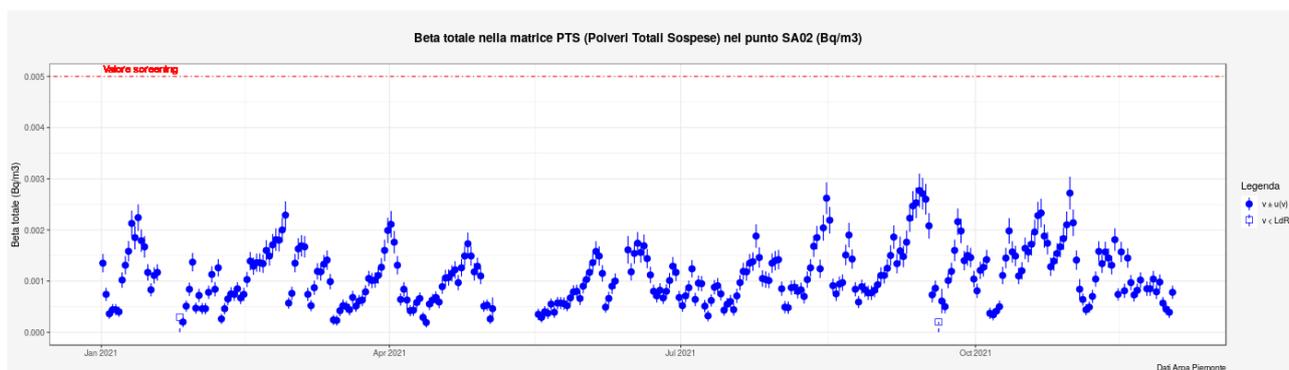
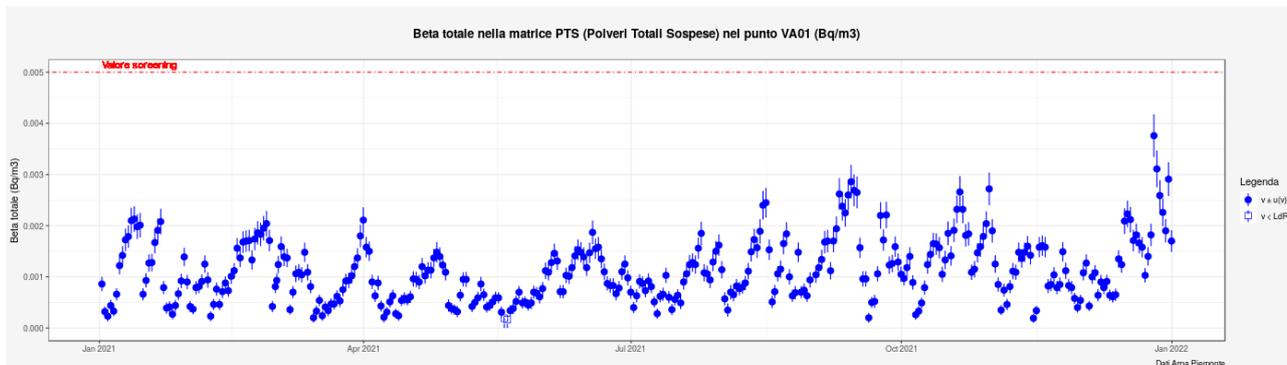


Figura 16. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



Gli sporadici superamenti del limite di azione per la concentrazione alfa totale, riscontrati anche nel particolato campionato presso la sede Arpa di Vercelli è da imputare a radionuclidi di origine naturale. Non è mai stato riscontrato il superamento dei valori soglia per la non rilevanza radiologica per radionuclidi di origine artificiale, come risulta dalle misure di spettrometria gamma (Tabella A 12).

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

Acqua di falda superficiale – Monitoraggio straordinario

- Può far parte della dieta ed essere utilizzata a scopo irriguo.
- Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure sul sito www.arpa.piemonte.it.
- Nel corso del 2021 si è riscontrata la presenza di tracce di Sr-90 e H-3 in diversi punti di campionamento e di Cs-137 in un solo punto di campionamento.
- Contributo alla dose 0,27 µSv/anno.



I risultati dettagliati di tutte le misure effettuate nel corso dell'anno 2021 sono riportati nelle relazioni predisposte ed inviate con cadenza quadrimestrale ai soggetti istituzionali competenti. Al fine di

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

garantire la massima trasparenza e la divulgazione, sul sito www.arpa.piemonte.it, nella sezione dedicata ai Siti nucleari, sono consultabili le relazioni relative al monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale del sito nucleare di Saluggia, mentre è possibile la consultazione interattiva dei risultati nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte.

Di seguito, facendo riferimento alla distribuzione dei punti di campionamento illustrata nella Figura 2, vengono riportate le valutazioni complessive relative al monitoraggio 2021:

- si è rivelata, come già evidenziato in passato, la presenza di Sr-90 nei campioni dei pozzi SPB (EUREX-SO.G.I.N.), SO5, SO12, SO13, SO14, SO15, SO16, SO17 (LivaNova Site Management S.r.l.), A5 e A9 (Deposito Avogadro);
- si è rivelata la presenza di H-3 nei campioni del pozzo SO17 e del pozzo della Regione Piemonte RP4/7;
- si è rivelata la presenza di Cs-137 in un campione del pozzo Eurex E5/6;
- i valori delle concentrazioni relativi ai pozzi storicamente monitorati sono in linea con gli andamenti dei periodi precedenti;
- i risultati relativi ai punti A9, SO5, SO12, SO13, SO14, SO15, SO16 e SO17 continuano a far ipotizzare un contributo alla contaminazione proveniente dall'area destinata a deposito di rifiuti radioattivi di LivaNova Site Management, ove sono stati rinvenuti rifiuti interrati;
- nel pozzo E6 posto all'esterno del sito EUREX-SO.G.I.N., in direzione di falda, non è stata rivelata traccia di radionuclidi di origine artificiale;
- nei pozzi dell'Acquedotto del Monferrato non è stata rivelata alcuna traccia di radionuclidi di origine artificiale;
- Nel pozzo privato SP03 e nei pozzi della Regione Piemonte RP7 e RP4/15 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.

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

8 ATTIVITÀ DI CONTROLLO

8.1 Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi

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

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

In Tabella 4 e in Figura 17 è riassunto l'impegno della formula di scarico per gli effluenti radioattivi liquidi valutato in funzione delle analisi eseguite sui campioni prelevati prima di ogni scarico, riportando il confronto con gli anni precedenti.

Nel 2021 è stato effettuato un solo scarico nel fiume Dora Baltea dall'impianto EUREX-SO.G.I.N.

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

Impianto	EUREX-SO.G.I.N.	LivaNova Site Management	Deposito Avogadro
2005	0% *	0,013%	39%
2006	0,006%	0% *	0% *
2007	0% *	0% *	0% *
2008	0,030%	0% *	0% *
2009	0,050%	0% *	0,32%

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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

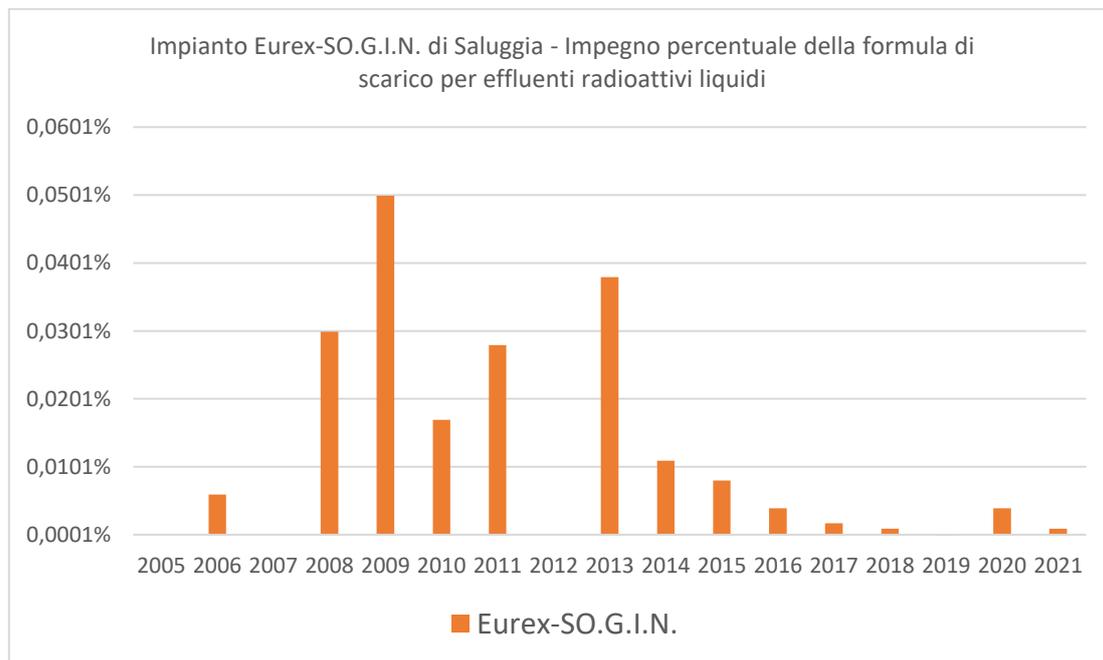
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Impianto	EUREX-SO.G.I.N.	LivaNova Site Management	Deposito Avogadro
2010	0,017%	0% *	0,733%
2011	0,028%	0% *	0% *
2012	0% *	0% *	0,38%
2013	0,038%	#	1,24%
2014	0,011%	#	1,71%
2015	0,0081%	#	2,36%
2016	0,004%	#	0,19%
2017	0,0018%	0% *	0% *
2018	0,001%	0% *	0% *
2019	0% *	0% *	0% *
2020	0,004%	0% *	0,146%
2021	0,001%	0% *	0% *

* Nessuno scarico # Rispetto del limite di non rilevanza radiologica

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

Figura 17. Impegno della formula di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi dell'impianto EUREX-SO.G.I.N..



Come si evidenzia dal grafico di Figura 11, nel corso del 2021 non si sono riscontrati fenomeni di accumulo nei sedimenti fluviali del Fiume Dora Baltea.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

9 VALUTAZIONI DOSIMETRICHE

Sulla base dei dati riportati nei paragrafi precedenti è possibile calcolare la dose efficace per gli individui di riferimento della popolazione. Pur assumendo ipotesi cautelative, risulta ampiamente rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ per gli individui di riferimento. In Tabella 5 è riportata la stima della dose efficace agli individui di riferimento della popolazione per l'anno 2021; nel calcolo si è tenuto conto anche dei contributi indotti dalla contaminazione dell'acqua di falda superficiale nei pozzi potenzialmente utilizzabili dalla popolazione.

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

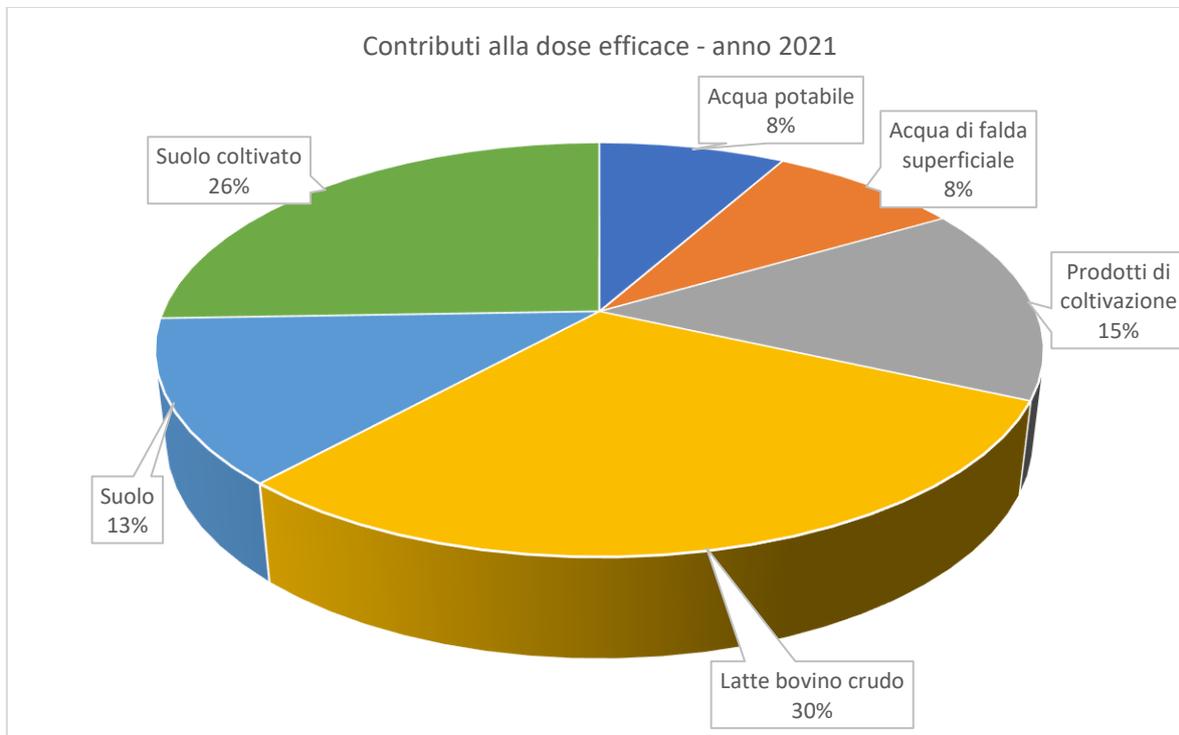
Le valutazioni sopra riportate permettono di dimostrare l'adeguatezza delle strategie di controllo adottate.

Tabella 5. Stima della dose efficace alla popolazione – anno 2021.

Via critica	Matrice	Dose $\mu\text{Sv}/\text{anno}$
Ingestione	Acqua potabile	0,26
	Acqua di falda superficiale	0,27
	Prodotti di coltivazione	0,49
	Latte bovino crudo	0,96
Inalazione	-	-
Irraggiamento	Suolo	0,41
	Suolo coltivato	0,82
Totale		3,21
Limite non rilevanza radiologica		10

In Figura 18 sono rappresentati i contributi percentuali alla dose efficace per l'anno 2021.

Figura 18. Contributi percentuali alla dose efficace per l'anno 2021.



10 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I dati relativi alle misure effettuate nell'anno 2021, nell'ambito sia del programma ordinario sia del programma straordinario di monitoraggio radiologico, hanno confermato la lieve contaminazione di alcune matrici ambientali, imputabile alle attività svolte dagli impianti del Compensorio nucleare. Vanno invece imputate alla contaminazione residua dell'evento di Chernobyl la presenza di tracce di Cs-137 in due campioni di mais.

In particolare:

- si è riscontrata, come già evidenziato in passato, la presenza di Sr-90, H-3 e, occasionalmente, di Cs-137 in alcuni campioni di acqua di falda superficiale dei pozzi di controllo, che indicano la permanenza di situazioni di criticità, significative dal punto di vista ambientale, ma che tuttavia non costituiscono un pericolo per la popolazione;
- il calcolo della dose efficace agli individui di riferimento della popolazione ha confermato che è stato rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$, 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	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SQ02	21NH00884-21NE00817	13/05/2021	<0,13	<0,20	<0,012	<0,0037	<0,0040	<3,2	<0,0065	-	-
SQ03	21NH00885-21NE00818	13/05/2021	<0,16	<0,23	<0,010	<0,0043	<0,0059	<3,3	<0,0071	-	-
SQ05	21NH00040-21NE00018	11/01/2021	<0,18	0,27 ± 0,12	<0,012	<0,0024	<0,0023	<2,4	<0,0054	-	-
SQ05	21NH00255-21NE00158	10/02/2021	<0,11	<0,20	<0,0086	<0,0036	<0,0042	<2,7	<0,0056	<0,00084	<0,00023
SQ05	21NH00412-21NE00382	10/03/2021	0,098 ± 0,063	<0,18	<0,012	<0,0037	<0,0047	<2,7	<0,0052	-	-
SQ05	21NH00624-21NE00618	13/04/2021	<0,10	<0,15	<0,0068	<0,0032	<0,0043	<2,7	<0,0057	-	-
SQ05	21NH00882-21NE00816	13/05/2021	<0,16	<0,20	<0,010	<0,0042	<0,0053	<3,3	<0,0057	-	-
SQ05	21NH01098-21NE01033	09/06/2021	<0,15	<0,22	<0,012	<0,0036	<0,0045	<3,3	<0,0064	<0,00090	<0,00020
SQ05	21NH01330-21NE01235	07/07/2021	<0,18	0,18 ± 0,11	<0,013	<0,0036	<0,0042	<3,3	<0,0078	-	-
SQ05	21NH01545-21NE01427	09/08/2021	<0,18	<0,20	<0,025	<0,0045	<0,0051	<3,3	<0,0067	-	-
SQ05	21NH01753-21NE01538	09/09/2021	<0,17	<0,19	<0,0076	<0,0039	<0,0042	<3,3	<0,0072	-	-
SQ05	21NH02029	13/10/2021	<0,17	<0,19	<0,010	<0,0042	<0,0056	<1,7	<0,010	<0,00050	<0,00010
SQ05	21NH02257	12/11/2021	<0,19	<0,17	<0,0096	<0,0037	<0,0043	<2,0	<0,0086	-	-
SQ05	21NH02466	07/12/2021	<0,21	<0,22	<0,012	<0,0045	<0,0052	<1,8	<0,0059	-	-
SQ06	21NE00156-21NH00253	10/02/2021	<0,16	<0,22	<0,011	<0,0036	<0,0042	<2,7	<0,0056	<0,00074	<0,00029
SQ06	21NE01034-21NH01099	09/06/2021	<0,14	<0,25	<0,022	<0,0043	<0,0048	<3,3	<0,0076	<0,00092	<0,00018
SQ06	21NH02031	13/10/2021	<0,16	<0,23	<0,036	<0,0044	<0,0049	<1,8	<0,0066	<0,00062	<0,00024

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SP03	21NH00249-21NE00152	09/02/2021	<0,20	<0,25	<0,011	<0,0039	<0,0044	<2,8	<0,0065	<0,00090	<0,00025
SP03	21NH01100-21NE01035	09/06/2021	0,118 ± 0,076	0,21 ± 0,13	<0,012	<0,0037	<0,0047	<3,3	<0,0071	<0,00087	<0,00025
SP03	21NH02060	18/10/2021	<0,20	0,23 ± 0,11	<0,012	<0,0038	<0,0041	<1,8	<0,0077	<0,00058	<0,00013

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

Alimento	Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
Soia	SC01	21NH02312	19/11/2021	<0,24	<0,35
Fagioli	SC01	21NH02311	19/11/2021	<0,19	<0,29
Mais	SC01	21NH01727	07/09/2021	<0,15	<0,19
Mais	SC02	21NH01729	07/09/2021	<0,16	<0,19
Fagioli	SC03	21NH02223	08/11/2021	<0,23	<0,33
Mais	SC03	21NH01731	07/09/2021	0,34 ± 0,14	<0,20
Mais	SC09	21NH01733	07/09/2021	0,21 ± 0,12	<0,19
Lattuga	SH01	21NH02061	18/10/2021	<0,20	<0,22

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
SC02	21NH00831	06/05/2021	< 0,12	< 0,16	-
SC02	21NH02224	08/11/2021	< 0,12	< 0,15	< 0,023
SC03	21NH00832	06/05/2021	< 0,13	< 0,20	-
SC03	21NH02222	08/11/2021	< 0,14	< 0,18	< 0,016
SC04	21NH00883	13/05/2021	< 0,13	< 0,16	-
SC04	21NH02279	15/11/2021	< 0,15	< 0,16	< 0,023

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

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SS01	21NH00604	08/04/2021	< 2,6	13,1 ± 2,0	< 0,72
SS02	21NH00605	08/04/2021	< 2,1	17,1 ± 2,6	< 0,55
SS03	21NH00606	08/04/2021	< 2,9	11,0 ± 1,8	< 0,52
SS05	21NH00607	08/04/2021	< 2,2	15,2 ± 2,3	< 0,63
SS06	21NH00608	08/04/2021	< 3,1	17,4 ± 2,6	< 0,80
SS07	21NH00609	08/04/2021	< 2,6	20,4 ± 3,1	< 0,90
SS08	21NH00610	08/04/2021	< 2,2	27,1 ± 4,0	< 0,66
SS10	21NH00611	08/04/2021	< 4,7	14,4 ± 2,2	< 0,75
SS11	21NH00613	08/04/2021	< 2,4	15,5 ± 2,4	< 0,66
SS15	21NH00615	08/04/2021	< 2,1	23,6 ± 3,5	< 0,64

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

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SC01	21NH01726	07/09/2021	< 3,7	18,8 ± 2,8	< 0,58
SC02	21NH01728	07/09/2021	< 2,4	21,0 ± 3,2	< 0,74
SC03	21NH01730	07/09/2021	< 2,1	28,0 ± 4,2	< 0,59
SC09	21NH01732	07/09/2021	< 2,1	11,8 ± 1,8	< 0,61

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3
SF01	21NH00579-21NE00584	06/04/2021	0,107 ± 0,065	< 0,21	< 0,0097	< 0,0035	< 0,0040	< 2,7
SF02	21NH00581-21NE00585	06/04/2021	< 0,12	0,140 ± 0,087	< 0,012	< 0,0041	< 0,0046	< 2,7

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

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SF01	21NH00578	06/04/2021	< 2,4	5,63 ± 0,98	< 0,78	< 1,4	< 0,75	< 0,30
SF02	21NH00580	06/04/2021	< 2,3	3,54 ± 0,75	< 0,67	< 1,7	< 0,59	< 0,14
SF02 *	21NH01258	28/06/2021	< 3,8	3,21 ± 0,68	< 0,63	-	-	-

* Dopo scarico impianto Eurex.

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

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SF01	21NE00602	09/04/2021	< 4,3	2,1 ± 1,3	< 0,72	< 2,2	< 1,5	< 0,81
SF01	21NE02264	16/12/2021	< 3,3	14,1 ± 2,8	< 1,5	< 6,1	< 0,85	< 0,93
SF02	21NE00603	09/04/2021	< 1,2	2,62 ± 0,86	< 0,59	< 3,1	< 1,1	< 0,49
SF02	21NE02265	16/12/2021	< 7,7	7,3 ± 2,0	< 1,0	< 6,7	< 0,54	< 0,43

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
SS10	21NH00612	08/04/2021	< 3,0	< 3,8
SS11	21NH00614	08/04/2021	< 3,1	< 3,9
SS15	21NH00616	08/04/2021	< 2,5	< 3,0

Tabella A 11. Risultati delle misure sui campioni composti mensili di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
SA02	21NH00234	01/01/2021	31/01/2021	< 0,000038	0,00335 ± 0,00066
SA02	21NH00427	01/02/2021	28/02/2021	< 0,000037	0,00466 ± 0,00076
SA02	21NH00603	01/03/2021	31/03/2021	< 0,000037	0,00573 ± 0,00083
SA02	21NH00890	01/04/2021	30/04/2021	< 0,000035	0,0078 ± 0,0011
SA02	21NH01155	01/05/2021	31/05/2021	< 0,000044	0,0080 ± 0,0011
SA02	21NH01433	01/06/2021	30/06/2021	< 0,000042	0,0094 ± 0,0013
SA02	21NH01662	01/07/2021	31/07/2021	< 0,000036	0,0071 ± 0,0010
SA02	21NH01763	01/08/2021	31/08/2021	< 0,000038	0,00668 ± 0,00095
SA02	21NH01969	01/09/2021	30/09/2021	< 0,000061	0,0072 ± 0,0010
SA02	21NH02234	01/10/2021	31/10/2021	< 0,000037	0,00615 ± 0,00087
SA02	21NH02477	01/11/2021	30/11/2021	< 0,000038	0,00287 ± 0,00050
SA02	22NH00068	01/12/2021	31/12/2021	< 0,000034	0,00309 ± 0,00057

Tabella A 12. Risultati delle misure sui filtri giornalieri di particolato atmosferico (Bq/m³).

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH00011	01/01/2021	< 0,000058	0,00140 ± 0,00018
SA02	21NH00012	02/01/2021	< 0,000068	0,00074 ± 0,00013
SA02	21NH00013	03/01/2021	0,000050 ± 0,000033	0,00036 ± 0,00010
SA02	21NH00041	04/01/2021	< 0,000086	0,00044 ± 0,00011
SA02	21NH00042	05/01/2021	< 0,000077	0,00044 ± 0,00011
SA02	21NH00043	06/01/2021	< 0,000087	0,00040 ± 0,00010
SA02	21NH00044	07/01/2021	0,000090 ± 0,000037	0,00102 ± 0,00015
SA02	21NH00045	08/01/2021	0,000090 ± 0,000039	0,00131 ± 0,00018
SA02	21NH00046	09/01/2021	< 0,000077	0,00159 ± 0,00020
SA02	21NH00047	10/01/2021	0,000114 ± 0,000038	0,00213 ± 0,00025
SA02	21NH00092	11/01/2021	< 0,000080	0,00185 ± 0,00023
SA02	21NH00093	12/01/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00224 ± 0,00026
SA02	21NH00094	13/01/2021	0,00012 ± 0,000041	0,00179 ± 0,00022
SA02	21NH00095	14/01/2021	< 0,000085	0,00167 ± 0,00021
SA02	21NH00096	15/01/2021	< 0,000072	0,00117 ± 0,00016
SA02	21NH00097	16/01/2021	0,000050 ± 0,000033	0,00083 ± 0,00013
SA02	21NH00098	17/01/2021	0,000050 ± 0,000036	0,00111 ± 0,00016
SA02	21NH00144	18/01/2021	< 0,000082	0,00117 ± 0,00016
SA02	21NH00171	25/01/2021	< 0,00016	< 0,00030
SA02	21NH00172	26/01/2021	< 0,000068	0,000200 ± 0,000098
SA02	21NH00173	27/01/2021	< 0,000066	0,00051 ± 0,00011
SA02	21NH00174	28/01/2021	< 0,000066	0,00084 ± 0,00013
SA02	21NH00175	29/01/2021	0,00014 ± 0,000044	0,00137 ± 0,00018
SA02	21NH00176	30/01/2021	< 0,000069	0,00047 ± 0,00011
SA02	21NH00177	31/01/2021	< 0,000068	0,00072 ± 0,00013
SA02	21NH00211	01/02/2021	< 0,000062	0,00046 ± 0,00011
SA02	21NH00212	02/02/2021	< 0,000065	0,00046 ± 0,00011
SA02	21NH00213	03/02/2021	< 0,000073	0,00078 ± 0,00013
SA02	21NH00214	04/02/2021	< 0,000069	0,00113 ± 0,00016
SA02	21NH00215	05/02/2021	< 0,000069	0,00084 ± 0,00014
SA02	21NH00216	06/02/2021	0,000050 ± 0,000040	0,00126 ± 0,00017
SA02	21NH00217	07/02/2021	< 0,000069	0,00026 ± 0,000099
SA02	21NH00275	08/02/2021	< 0,000080	0,00046 ± 0,00011
SA02	21NH00276	09/02/2021	< 0,000068	0,00065 ± 0,00012
SA02	21NH00277	10/02/2021	< 0,000086	0,00075 ± 0,00013
SA02	21NH00278	11/02/2021	< 0,000070	0,00074 ± 0,00013
SA02	21NH00279	12/02/2021	0,000070 ± 0,000037	0,00085 ± 0,00013
SA02	21NH00280	13/02/2021	0,000100 ± 0,000038	0,00067 ± 0,00012
SA02	21NH00281	14/02/2021	< 0,000083	0,00074 ± 0,00013
SA02	21NH00320	15/02/2021	0,000050 ± 0,000029	0,00103 ± 0,00015
SA02	21NH00321	16/02/2021	0,000080 ± 0,000028	0,00139 ± 0,00018
SA02	21NH00322	17/02/2021	0,000050 ± 0,000033	0,00129 ± 0,00017
SA02	21NH00323	18/02/2021	0,000060 ± 0,000035	0,00136 ± 0,00018
SA02	21NH00324	19/02/2021	0,000100 ± 0,000042	0,00136 ± 0,00018
SA02	21NH00325	20/02/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00134 ± 0,00018
SA02	21NH00326	21/02/2021	0,000090 ± 0,000041	0,00160 ± 0,00020
SA02	21NH00350	22/02/2021	< 0,000082	0,00149 ± 0,00019
SA02	21NH00351	23/02/2021	0,000150 ± 0,000042	0,00171 ± 0,00021
SA02	21NH00352	24/02/2021	0,000190 ± 0,000047	0,00181 ± 0,00022
SA02	21NH00353	25/02/2021	0,000200 ± 0,000048	0,00180 ± 0,00022

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH00354	26/02/2021	0,000200 ± 0,000047	0,00200 ± 0,00024
SA02	21NH00355	27/02/2021	0,000170 ± 0,000050	0,00229 ± 0,00027
SA02	21NH00356	28/02/2021	< 0,000066	0,00057 ± 0,00011
SA02	21NH00393	01/03/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00076 ± 0,00013
SA02	21NH00394	02/03/2021	< 0,000090	0,00135 ± 0,00018
SA02	21NH00395	03/03/2021	0,000090 ± 0,000041	0,00163 ± 0,00021
SA02	21NH00396	04/03/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00169 ± 0,00021
SA02	21NH00397	05/03/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00167 ± 0,00021
SA02	21NH00398	06/03/2021	< 0,000066	0,00074 ± 0,00013
SA02	21NH00399	07/03/2021	< 0,000071	0,00052 ± 0,00011
SA02	21NH00432	08/03/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00087 ± 0,00014
SA02	21NH00433	09/03/2021	0,000070 ± 0,000038	0,00119 ± 0,00016
SA02	21NH00434	10/03/2021	< 0,000087	0,00118 ± 0,00017
SA02	21NH00435	11/03/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00133 ± 0,00018
SA02	21NH00436	12/03/2021	0,000110 ± 0,000042	0,00141 ± 0,00019
SA02	21NH00437	13/03/2021	0,000070 ± 0,000038	0,00099 ± 0,00015
SA02	21NH00438	14/03/2021	0,000040 ± 0,000032	0,000240 ± 0,000098
SA02	21NH00490	15/03/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00023 ± 0,00010
SA02	21NH00491	16/03/2021	0,00011 ± 0,000042	0,00042 ± 0,00011
SA02	21NH00492	17/03/2021	< 0,000082	0,00052 ± 0,00012
SA02	21NH00493	18/03/2021	< 0,000069	0,00050 ± 0,00011
SA02	21NH00494	19/03/2021	< 0,000088	0,00044 ± 0,00011
SA02	21NH00495	20/03/2021	< 0,000066	0,00068 ± 0,00013
SA02	21NH00496	21/03/2021	< 0,000072	0,00051 ± 0,00011
SA02	21NH00526	22/03/2021	0,000050 ± 0,000037	0,00061 ± 0,00012
SA02	21NH00527	23/03/2021	< 0,000089	0,00063 ± 0,00012
SA02	21NH00528	24/03/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00079 ± 0,00013
SA02	21NH00529	25/03/2021	< 0,000090	0,00105 ± 0,00015
SA02	21NH00530	26/03/2021	0,000090 ± 0,000032	0,00101 ± 0,00015
SA02	21NH00531	27/03/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00102 ± 0,00015
SA02	21NH00532	28/03/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00111 ± 0,00016
SA02	21NH00570	29/03/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00127 ± 0,00018
SA02	21NH00571	30/03/2021	0,000150 ± 0,000048	0,00160 ± 0,00021
SA02	21NH00572	31/03/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00199 ± 0,00025
SA02	21NH00573	01/04/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00211 ± 0,00026
SA02	21NH00574	02/04/2021	0,000140 ± 0,000044	0,00176 ± 0,00022
SA02	21NH00575	03/04/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00131 ± 0,00018
SA02	21NH00576	04/04/2021	< 0,000080	0,00064 ± 0,00012
SA02	21NH00577	05/04/2021	< 0,000069	0,00084 ± 0,00014
SA02	21NH00625	06/04/2021	0,000100 ± 0,000071	0,00063 ± 0,00019
SA02	21NH00626	07/04/2021	< 0,000084	0,00042 ± 0,00011
SA02	21NH00627	08/04/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00043 ± 0,00011
SA02	21NH00628	09/04/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00058 ± 0,00012
SA02	21NH00629	10/04/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00066 ± 0,00012
SA02	21NH00630	11/04/2021	< 0,000080	0,000290 ± 0,000098
SA02	21NH00631	12/04/2021	0,000070 ± 0,000039	0,000190 ± 0,000095
SA02	21NH00675	13/04/2021	0,000050 ± 0,000037	0,00055 ± 0,00012
SA02	21NH00676	14/04/2021	< 0,000089	0,00063 ± 0,00012
SA02	21NH00677	15/04/2021	< 0,000075	0,00068 ± 0,00012
SA02	21NH00678	16/04/2021	< 0,000066	0,00059 ± 0,00012
SA02	21NH00679	17/04/2021	< 0,000080	0,00089 ± 0,00014
SA02	21NH00680	18/04/2021	< 0,000081	0,00106 ± 0,00016

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH00705	19/04/2021	< 0,000070	0,00107 ± 0,00016
SA02	21NH00706	20/04/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00115 ± 0,00016
SA02	21NH00707	21/04/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00122 ± 0,00017
SA02	21NH00708	22/04/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00097 ± 0,00015
SA02	21NH00709	23/04/2021	< 0,000088	0,00126 ± 0,00017
SA02	21NH00710	24/04/2021	0,00008 ± 0,000043	0,00149 ± 0,00019
SA02	21NH00711	25/04/2021	< 0,000070	0,00173 ± 0,00022
SA02	21NH00780	26/04/2021	0,000100 ± 0,000041	0,00149 ± 0,00019
SA02	21NH00781	27/04/2021	< 0,000071	0,00118 ± 0,00017
SA02	21NH00782	28/04/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00129 ± 0,00017
SA02	21NH00783	29/04/2021	< 0,000080	0,00110 ± 0,00016
SA02	21NH00784	30/04/2021	< 0,000068	0,00051 ± 0,00011
SA02	21NH00785	01/05/2021	< 0,000068	0,00053 ± 0,00011
SA02	21NH00786	02/05/2021	< 0,000063	0,00026 ± 0,000099
SA02	21NH00787	03/05/2021	< 0,00014	0,00046 ± 0,00022
SA02	21NH00948	17/05/2021	< 0,000075	0,00035 ± 0,00011
SA02	21NH00949	18/05/2021	< 0,000073	0,00029 ± 0,00010
SA02	21NH00950	19/05/2021	< 0,000072	0,00040 ± 0,00011
SA02	21NH00951	20/05/2021	< 0,000065	0,00037 ± 0,00011
SA02	21NH00952	21/05/2021	< 0,000064	0,00055 ± 0,00011
SA02	21NH00953	22/05/2021	< 0,000065	0,00039 ± 0,00011
SA02	21NH00954	23/05/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00057 ± 0,00012
SA02	21NH01011	24/05/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00057 ± 0,00012
SA02	21NH01012	25/05/2021	< 0,000083	0,00056 ± 0,00012
SA02	21NH01013	26/05/2021	< 0,000076	0,00052 ± 0,00011
SA02	21NH01014	27/05/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00067 ± 0,00012
SA02	21NH01015	28/05/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00079 ± 0,00013
SA02	21NH01016	29/05/2021	< 0,000061	0,00080 ± 0,00013
SA02	21NH01017	30/05/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00066 ± 0,00013
SA02	21NH01058	31/05/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00090 ± 0,00014
SA02	21NH01059	01/06/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00103 ± 0,00016
SA02	21NH01060	02/06/2021	0,000100 ± 0,000041	0,00117 ± 0,00016
SA02	21NH01061	03/06/2021	0,000060 ± 0,000037	0,00136 ± 0,00018
SA02	21NH01062	04/06/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00158 ± 0,00020
SA02	21NH01063	05/06/2021	0,000180 ± 0,000048	0,00149 ± 0,00019
SA02	21NH01064	06/06/2021	0,000170 ± 0,000046	0,00115 ± 0,00016
SA02	21NH01138	07/06/2021	< 0,000073	0,00049 ± 0,00011
SA02	21NH01139	08/06/2021	0,000050 ± 0,000039	0,00066 ± 0,00013
SA02	21NH01140	09/06/2021	< 0,000081	0,00090 ± 0,00015
SA02	21NH01141	10/06/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00100 ± 0,00015
SA02	21NH01196	14/06/2021	< 0,00017	0,00161 ± 0,00027
SA02	21NH01197	15/06/2021	0,000100 ± 0,000042	0,00118 ± 0,00017
SA02	21NH01198	16/06/2021	0,000110 ± 0,000043	0,00154 ± 0,00020
SA02	21NH01199	17/06/2021	0,000130 ± 0,000043	0,00174 ± 0,00022
SA02	21NH01200	18/06/2021	0,000200 ± 0,000049	0,00156 ± 0,00020
SA02	21NH01201	19/06/2021	0,000240 ± 0,000055	0,00169 ± 0,00022
SA02	21NH01202	20/06/2021	0,000230 ± 0,000052	0,00144 ± 0,00019
SA02	21NH01235	21/06/2021	0,000150 ± 0,000045	0,00112 ± 0,00016
SA02	21NH01236	22/06/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00080 ± 0,00013
SA02	21NH01237	23/06/2021	0,000110 ± 0,000042	0,00071 ± 0,00013
SA02	21NH01238	24/06/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00082 ± 0,00014
SA02	21NH01239	25/06/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00067 ± 0,00012

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH01240	26/06/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00080 ± 0,00014
SA02	21NH01241	27/06/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00101 ± 0,00015
SA02	21NH01292	28/06/2021	0,000100 ± 0,000041	0,00129 ± 0,00018
SA02	21NH01293	29/06/2021	0,000110 ± 0,000043	0,00117 ± 0,00017
SA02	21NH01294	30/06/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00068 ± 0,00013
SA02	21NH01295	01/07/2021	< 0,000091	0,00052 ± 0,00012
SA02	21NH01296	02/07/2021	0,000110 ± 0,000043	0,00071 ± 0,00013
SA02	21NH01297	03/07/2021	0,000130 ± 0,000043	0,00087 ± 0,00014
SA02	21NH01298	04/07/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00124 ± 0,00017
SA02	21NH01343	05/07/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00064 ± 0,00013
SA02	21NH01344	06/07/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00096 ± 0,00015
SA02	21NH01345	07/07/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00095 ± 0,00015
SA02	21NH01346	08/07/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00051 ± 0,00012
SA02	21NH01347	09/07/2021	< 0,000064	0,00032 ± 0,00011
SA02	21NH01348	10/07/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00062 ± 0,00012
SA02	21NH01349	11/07/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00088 ± 0,00014
SA02	21NH01399	12/07/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00091 ± 0,00015
SA02	21NH01400	13/07/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00075 ± 0,00013
SA02	21NH01401	14/07/2021	0,000050 ± 0,000037	0,00043 ± 0,00011
SA02	21NH01402	15/07/2021	< 0,000086	0,00055 ± 0,00012
SA02	21NH01403	16/07/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00060 ± 0,00013
SA02	21NH01404	17/07/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00044 ± 0,00012
SA02	21NH01405	18/07/2021	< 0,000094	0,00071 ± 0,00014
SA02	21NH01439	19/07/2021	0,000110 ± 0,000043	0,00097 ± 0,00015
SA02	21NH01440	20/07/2021	0,000140 ± 0,000045	0,00119 ± 0,00017
SA02	21NH01441	21/07/2021	0,000180 ± 0,000050	0,00118 ± 0,00017
SA02	21NH01442	22/07/2021	0,000190 ± 0,000050	0,00135 ± 0,00018
SA02	21NH01443	23/07/2021	0,000150 ± 0,000046	0,00138 ± 0,00018
SA02	21NH01444	24/07/2021	0,000250 ± 0,000053	0,00188 ± 0,00023
SA02	21NH01445	25/07/2021	0,000170 ± 0,000048	0,00146 ± 0,00020
SA02	21NH01504	26/07/2021	0,000120 ± 0,000047	0,00105 ± 0,00016
SA02	21NH01505	27/07/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00103 ± 0,00016
SA02	21NH01506	28/07/2021	0,000140 ± 0,000046	0,00101 ± 0,00015
SA02	21NH01507	29/07/2021	0,000170 ± 0,000051	0,00135 ± 0,00019
SA02	21NH01508	30/07/2021	0,000200 ± 0,000051	0,00140 ± 0,00019
SA02	21NH01509	31/07/2021	0,000140 ± 0,000046	0,00142 ± 0,00019
SA02	21NH01510	01/08/2021	0,000130 ± 0,000046	0,00085 ± 0,00014
SA02	21NH01552	02/08/2021	< 0,000073	0,00049 ± 0,00012
SA02	21NH01553	03/08/2021	0,000090 ± 0,000040	0,00048 ± 0,00012
SA02	21NH01554	04/08/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00087 ± 0,00014
SA02	21NH01555	05/08/2021	0,000100 ± 0,000042	0,00088 ± 0,00014
SA02	21NH01556	06/08/2021	0,000100 ± 0,000042	0,00080 ± 0,00014
SA02	21NH01557	07/08/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00083 ± 0,00014
SA02	21NH01558	08/08/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00070 ± 0,00014
SA02	21NH01586	09/08/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00103 ± 0,00016
SA02	21NH01587	10/08/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00126 ± 0,00017
SA02	21NH01588	11/08/2021	0,000130 ± 0,000044	0,00168 ± 0,00021
SA02	21NH01589	12/08/2021	0,000180 ± 0,000047	0,00185 ± 0,00023
SA02	21NH01590	13/08/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00124 ± 0,00018
SA02	21NH01591	14/08/2021	0,000150 ± 0,000046	0,00204 ± 0,00025
SA02	21NH01592	15/08/2021	0,000150 ± 0,000046	0,00262 ± 0,00031
SA02	21NH01631	16/08/2021	0,000220 ± 0,000051	0,00219 ± 0,00026

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH01632	17/08/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00091 ± 0,00014
SA02	21NH01633	18/08/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00075 ± 0,00014
SA02	21NH01634	19/08/2021	< 0,000084	0,00094 ± 0,00015
SA02	21NH01635	20/08/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00097 ± 0,00016
SA02	21NH01636	21/08/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00151 ± 0,00020
SA02	21NH01637	22/08/2021	0,000120 ± 0,000044	0,00190 ± 0,00024
SA02	21NH01673	23/08/2021	0,000110 ± 0,000042	0,00143 ± 0,00019
SA02	21NH01674	24/08/2021	< 0,000088	0,00084 ± 0,00014
SA02	21NH01675	25/08/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00059 ± 0,00012
SA02	21NH01676	26/08/2021	0,000090 ± 0,000041	0,00089 ± 0,00014
SA02	21NH01677	27/08/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00083 ± 0,00014
SA02	21NH01678	28/08/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00077 ± 0,00014
SA02	21NH01679	29/08/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00077 ± 0,00014
SA02	21NH01718	30/08/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00082 ± 0,00014
SA02	21NH01719	31/08/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00093 ± 0,00015
SA02	21NH01720	01/09/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00111 ± 0,00016
SA02	21NH01721	02/09/2021	0,000070 ± 0,000038	0,00111 ± 0,00016
SA02	21NH01722	03/09/2021	0,000140 ± 0,000046	0,00125 ± 0,00018
SA02	21NH01723	04/09/2021	0,000140 ± 0,000041	0,00150 ± 0,00020
SA02	21NH01724	05/09/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00186 ± 0,00023
SA02	21NH01725	06/09/2021	< 0,000077	0,00134 ± 0,00019
SA02	21NH01779	07/09/2021	< 0,00012	0,00159 ± 0,00028
SA02	21NH01780	08/09/2021	< 0,000091	0,00148 ± 0,00021
SA02	21NH01781	09/09/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00176 ± 0,00023
SA02	21NH01782	10/09/2021	0,000160 ± 0,000043	0,00223 ± 0,00027
SA02	21NH01783	11/09/2021	0,000110 ± 0,000043	0,00247 ± 0,00029
SA02	21NH01784	12/09/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00253 ± 0,00030
SA02	21NH01842	13/09/2021	< 0,000078	0,00277 ± 0,00033
SA02	21NH01843	14/09/2021	0,000170 ± 0,000048	0,00271 ± 0,00031
SA02	21NH01844	15/09/2021	0,000150 ± 0,000043	0,00260 ± 0,00030
SA02	21NH01845	16/09/2021	0,000120 ± 0,000041	0,00208 ± 0,00025
SA02	21NH01846	17/09/2021	< 0,000079	0,00073 ± 0,00015
SA02	21NH01847	18/09/2021	< 0,000063	0,00086 ± 0,00015
SA02	21NH01848	19/09/2021	< 0,000063	< 0,00020
SA02	21NH01885	20/09/2021	< 0,000130	0,00061 ± 0,00024
SA02	21NH01886	21/09/2021	< 0,000072	0,00050 ± 0,00013
SA02	21NH01887	22/09/2021	0,000100 ± 0,000036	0,00101 ± 0,00015
SA02	21NH01888	23/09/2021	< 0,000097	0,00119 ± 0,00017
SA02	21NH01889	24/09/2021	< 0,000091	0,00160 ± 0,00021
SA02	21NH01890	25/09/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00216 ± 0,00026
SA02	21NH01891	26/09/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00198 ± 0,00024
SA02	21NH01928	27/09/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00140 ± 0,00019
SA02	21NH01929	28/09/2021	< 0,000092	0,00150 ± 0,00020
SA02	21NH01930	29/09/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00146 ± 0,00019
SA02	21NH01931	30/09/2021	< 0,000094	0,00104 ± 0,00016
SA02	21NH01932	01/10/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00081 ± 0,00014
SA02	21NH01933	02/10/2021	< 0,000070	0,00121 ± 0,00017
SA02	21NH01934	03/10/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00127 ± 0,00018
SA02	21NH01976	04/10/2021	0,000170 ± 0,000049	0,00142 ± 0,00019
SA02	21NH01977	05/10/2021	< 0,000076	0,00037 ± 0,00011
SA02	21NH01978	06/10/2021	< 0,000086	0,00034 ± 0,00011
SA02	21NH01979	07/10/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00041 ± 0,00011

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH01980	08/10/2021	0,000070 ± 0,000033	0,00050 ± 0,00012
SA02	21NH01981	09/10/2021	< 0,000069	0,00111 ± 0,00017
SA02	21NH01982	10/10/2021	< 0,000066	0,00145 ± 0,00020
SA02	21NH02040	11/10/2021	0,000170 ± 0,000045	0,00198 ± 0,00025
SA02	21NH02041	12/10/2021	< 0,000078	0,00157 ± 0,00021
SA02	21NH02042	13/10/2021	< 0,000076	0,00149 ± 0,00020
SA02	21NH02044	14/10/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00110 ± 0,00016
SA02	21NH02045	15/10/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00120 ± 0,00017
SA02	21NH02046	16/10/2021	0,000150 ± 0,000044	0,00164 ± 0,00021
SA02	21NH02047	17/10/2021	0,000090 ± 0,000040	0,00157 ± 0,00020
SA02	21NH02109	18/10/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00172 ± 0,00022
SA02	21NH02110	19/10/2021	0,000110 ± 0,000041	0,00196 ± 0,00024
SA02	21NH02111	20/10/2021	0,000130 ± 0,000044	0,00228 ± 0,00027
SA02	21NH02112	21/10/2021	0,000070 ± 0,000044	0,00233 ± 0,00028
SA02	21NH02113	22/10/2021	0,000150 ± 0,000039	0,00188 ± 0,00023
SA02	21NH02114	23/10/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00174 ± 0,00022
SA02	21NH02115	24/10/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00128 ± 0,00018
SA02	21NH02161	25/10/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00139 ± 0,00019
SA02	21NH02162	26/10/2021	0,000120 ± 0,000036	0,00154 ± 0,00020
SA02	21NH02163	27/10/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00167 ± 0,00021
SA02	21NH02164	28/10/2021	< 0,000048	0,00183 ± 0,00022
SA02	21NH02165	29/10/2021	0,000050 ± 0,000026	0,00210 ± 0,00026
SA02	21NH02166	30/10/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00272 ± 0,00032
SA02	21NH02167	31/10/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00214 ± 0,00026
SA02	21NH02168	01/11/2021	0,000100 ± 0,000039	0,00141 ± 0,00019
SA02	21NH02216	02/11/2021	< 0,000085	0,00084 ± 0,00020
SA02	21NH02217	03/11/2021	< 0,000038	0,00064 ± 0,00012
SA02	21NH02218	04/11/2021	0,000080 ± 0,000035	0,00044 ± 0,00011
SA02	21NH02219	05/11/2021	< 0,000070	0,00049 ± 0,00011
SA02	21NH02220	06/11/2021	< 0,000070	0,00070 ± 0,00013
SA02	21NH02221	07/11/2021	< 0,000079	0,00104 ± 0,00015
SA02	21NH02265	08/11/2021	0,000130 ± 0,000040	0,00158 ± 0,00020
SA02	21NH02266	09/11/2021	0,000070 ± 0,000037	0,00134 ± 0,00018
SA02	21NH02267	10/11/2021	< 0,000082	0,00157 ± 0,00020
SA02	21NH02268	11/11/2021	0,000120 ± 0,000036	0,00145 ± 0,00019
SA02	21NH02269	12/11/2021	0,000030 ± 0,000022	0,00131 ± 0,00018
SA02	21NH02270	13/11/2021	0,000040 ± 0,000025	0,00181 ± 0,00022
SA02	21NH02271	14/11/2021	< 0,000044	0,00074 ± 0,00012
SA02	21NH02321	15/11/2021	0,000070 ± 0,000035	0,00157 ± 0,00020
SA02	21NH02322	16/11/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00081 ± 0,00014
SA02	21NH02323	17/11/2021	0,000130 ± 0,000037	0,00145 ± 0,00019
SA02	21NH02324	18/11/2021	< 0,000068	0,00097 ± 0,00015
SA02	21NH02325	19/11/2021	< 0,000085	0,00073 ± 0,00013
SA02	21NH02326	20/11/2021	0,000060 ± 0,000035	0,00082 ± 0,00013
SA02	21NH02327	21/11/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00102 ± 0,00015
SA02	21NH02391	22/11/2021	0,000440 ± 0,000080	0,00211 ± 0,00026
SA02	21NH02392	23/11/2021	0,000110 ± 0,000034	0,00085 ± 0,00014
SA02	21NH02393	24/11/2021	< 0,000090	0,00085 ± 0,00014
SA02	21NH02394	25/11/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00104 ± 0,00016
SA02	21NH02395	26/11/2021	0,000070 ± 0,000038	0,00079 ± 0,00014
SA02	21NH02396	27/11/2021	< 0,000074	0,00098 ± 0,00015
SA02	21NH02397	28/11/2021	0,000060 ± 0,000037	0,00057 ± 0,00012

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Campione	Data campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	21NH02422	29/11/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00045 ± 0,00011
SA02	21NH02423	30/11/2021	< 0,000089	0,00039 ± 0,00011
SA02	21NH02424	01/12/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00078 ± 0,00013
SA02	21NH02425	02/12/2021	0,000070 ± 0,000028	0,00104 ± 0,00015
SA02	21NH02426	03/12/2021	0,000040 ± 0,000023	0,00027 ± 0,00010
SA02	21NH02427	04/12/2021	< 0,000077	0,00089 ± 0,00014
SA02	21NH02428	05/12/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00114 ± 0,00016
SA02	21NH02499	06/12/2021	< 0,000048	0,00084 ± 0,00013
SA02	21NH02500	07/12/2021	< 0,000051	0,00065 ± 0,00012
SA02	21NH02501	08/12/2021	< 0,000042	0,00067 ± 0,00012
SA02	21NH02502	09/12/2021	< 0,000041	0,00056 ± 0,00011
SA02	21NH02540	13/12/2021	< 0,000081	0,00066 ± 0,00019
SA02	21NH02541	14/12/2021	< 0,000042	0,00115 ± 0,00016
SA02	21NH02542	15/12/2021	< 0,000037	0,00179 ± 0,00022
SA02	21NH02543	16/12/2021	< 0,000035	0,00237 ± 0,00028
SA02	21NH02544	17/12/2021	< 0,000041	0,00187 ± 0,00023
SA02	21NH02545	18/12/2021	< 0,000036	0,00203 ± 0,00024
SA02	21NH02546	19/12/2021	0,000030 ± 0,000021	0,00243 ± 0,00029
SA02	21NH02590	20/12/2021	< 0,000043	0,00126 ± 0,00017
SA02	21NH02591	21/12/2021	< 0,000044	0,00123 ± 0,00017
SA02	21NH02592	22/12/2021	< 0,000042	0,00128 ± 0,00017
SA02	21NH02593	23/12/2021	< 0,000036	0,00116 ± 0,00016
SA02	21NH02594	24/12/2021	< 0,000042	0,00175 ± 0,00022
SA02	21NH02595	25/12/2021	0,000100 ± 0,000048	0,00386 ± 0,00044
SA02	21NH02596	26/12/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00316 ± 0,00036
SA02	22NH00012	27/12/2021	0,000070 ± 0,000045	0,00246 ± 0,00029
SA02	22NH00013	28/12/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00303 ± 0,00035
SA02	22NH00014	29/12/2021	< 0,000093	0,00151 ± 0,00020
SA02	22NH00015	30/12/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00170 ± 0,00022
SA02	22NH00016	31/12/2021	0,000060 ± 0,000045	0,00195 ± 0,00024

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ALLEGATO 2 – Limiti statistici

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
A5	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,8E-01
		Beta totale	6,9E-01
		Am-241	1,4E-02
		Co-60	1,2E-02
		Cs-137	3,7E-03
		H-3	2,9E+00
		Pu-238	1,7E-03
		Pu-239/240	6,2E-04
A9	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	2,2E-01
		Alfa totale	3,2E-01
		Beta totale	1,1E+00
		Am-241	1,6E-02
		Co-60	1,7E-02
		Cs-137	3,6E-03
		H-3	3,9E+00
		Pu-238	7,7E-04
E5/6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-239/240	3,8E-04
		Sr-90	4,3E-01
		Alfa totale	2,4E-01
		Beta totale	4,4E-01
		Am-241	1,2E-02
		Co-60	3,5E-03
		Cs-137	1,0E-01
		H-3	3,1E+00
E6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-238	6,8E-04
		Pu-239/240	3,5E-04
		Sr-90	4,0E-03
		Alfa totale	3,8E-01
		Beta totale	5,7E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	3,9E-03
		Cs-137	4,5E-03
RP4/15	ACQUA DI FALDA FREATICA	H-3	1,1E+00
		Pu-238	6,4E-04
		Pu-239/240	2,3E-04
		Sr-90	5,0E-03
		Alfa totale	2,8E-01
		Beta totale	5,1E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	5,5E-03
RP4/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cs-137	6,0E-03
		H-3	1,4E+00
		Pu-238	7,4E-04
		Pu-239/240	1,9E-04
		Sr-90	5,5E-03
		Alfa totale	1,9E-01
		Beta totale	5,0E-01
		Am-241	1,4E-02
RP7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Co-60	1,5E-02
		Cs-137	4,0E-03
		H-3	3,6E+00
		Pu-238	9,8E-04
		Pu-239/240	3,3E-04
		Sr-90	1,5E-01
		Alfa totale	1,8E-01
		Beta totale	3,0E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	3,8E-03

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Cs-137	3,4E-03
		H-3	3,2E+00
		Pu-238	7,3E-04
		Pu-239/240	3,4E-04
		Sr-90	4,9E-02
S4.1/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,6E-01
		Beta totale	2,5E-01
		Am-241	1,4E-02
		Co-60	4,6E-03
		Cs-137	3,7E-03
		H-3	3,1E+00
		Pu-238	8,9E-04
		Pu-239/240	2,3E-04
SA02	PTS (Polveri Totali Sospese)	Alfa totale	2,1E-04
		Beta totale	3,9E-03
		Be-7	1,2E-02
		Cs-137	4,0E-05
SC01	FAGIOLI	Co-60	4,0E-01
		Cs-137	2,9E-01
SC01	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	Co-60	2,2E-01
		Cs-137	2,2E-01
		Sr-90	3,5E-02
SC01	MAIS	Co-60	2,5E-01
		Cs-137	2,3E-01
SC01	SOIA	Co-60	4,4E-01
		Cs-137	6,9E-01
SC01	SUOLO COLTIVATO	Am-241	3,3E+00
		Co-60	5,7E-01
		Cs-137	4,6E+01
SC02	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,5E-01
		Cs-137	2,2E-01
		Sr-90	1,5E-02
SC02	MAIS	Co-60	2,0E-01
		Cs-137	2,4E-01
SC02	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,5E+00
		Co-60	5,3E-01
		Cs-137	4,0E+01
SC03	FAGIOLI	Co-60	2,3E-01
		Cs-137	2,3E-01
SC03	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,8E-01
		Cs-134	2,0E-01
		Cs-137	2,0E-01
		Sr-90	1,9E-02
SC03	MAIS	Co-60	2,3E-01
		Cs-137	2,1E-01
SC03	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,3E+00
		Co-60	6,8E-01
		Cs-137	4,8E+01
SC04	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	1,6E-01
		Cs-134	4,4E-01
		Cs-137	1,7E-01
		Sr-90	1,6E-02
SC09	MAIS	Co-60	2,7E-01
		Cs-137	8,4E-01
SC09	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,8E+00
		Co-60	7,1E-01
		Cs-137	1,8E+01
SF01	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	2,8E-01
		Beta totale	3,7E-01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Am-241	1,6E-02
		Co-60	4,8E-03
		Cs-137	4,2E-03
		H-3	1,0E+00
SF01	DMOS (Detrito minerale organico sedimentabile)	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
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SF01	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	3,2E+00
		Co-60	7,9E-01
		Cs-137	1,9E+01
		Pu-238	1,5E+00
		Pu-239/240	5,3E-01
		Sr-90	1,4E+00
SF02	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	2,9E-01
		Beta totale	1,8E-01
		Am-241	1,4E-02
		Co-60	1,4E-01
		Cs-137	2,3E-01
		H-3	2,5E+00
SF02	DMOS (Detrito minerale organico sedimentabile)	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
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SF02	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	3,0E+00
		Co-60	5,7E-01
		Cs-137	1,8E+01
		Pu-238	9,3E-01
		Pu-239/240	3,9E-01
		Sr-90	1,6E+00
SF03	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	1,4E+00
		Co-60	2,4E-01
		Cs-137	1,7E+01
SH01	ORTAGGI A FOGLIA	Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SH01	MIELE DI ACACIA	Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SO12	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	3,0E-01
		Beta totale	9,3E-01
		Am-241	1,4E-02
		Co-60	4,8E-03
		Cs-137	3,7E-03
		H-3	1,3E+00
		Pu-238	7,0E-04
		Pu-239/240	2,1E-04
		Sr-90	3,0E-01
SO13	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,2E-01
		Beta totale	2,2E-01
		Am-241	9,6E-03
		Co-60	4,8E-03
		Cs-134	9,9E-03
		Cs-137	3,2E-03
		H-3	1,1E+00
		Pu-238	9,2E-04
		Pu-239/240	9,8E-04
		Sr-90	2,4E-02
SO14	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Beta totale	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
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SO15	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Beta totale	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-134	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SO16	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,2E-01
		Beta totale	6,8E-01
		Am-241	1,1E-02
		Co-60	4,7E-03
		Cs-137	4,7E-03
		H-3	2,1E+01
		Pu-238	7,8E-04
		Pu-239/240	2,3E-04
		Sr-90	2,4E-01
SO17	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,6E-01
		Beta totale	1,0E+00
		Am-241	1,1E-02
		Co-60	6,1E-03
		Cs-137	4,1E-03
		H-3	1,4E+00
		Pu-238	8,2E-04
		Pu-239/240	7,1E-04
Sr-90	3,9E-01		
SO5	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	3,1E-01
		Beta totale	6,4E-01
		Am-241	1,2E-02
		Co-60	3,8E-02
		Cs-137	3,1E-03
		H-3	3,1E+00
		Pu-238	1,1E-03
		Pu-239/240	9,3E-04
Sr-90	2,4E-01		
SP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,1E-01
		Beta totale	3,4E-01
		Am-241	1,2E-02
		Co-60	3,6E-03
		Cs-137	3,8E-03
		H-3	2,8E+00
		Pu-238	1,7E-03
		Pu-239/240	2,2E-04
Sr-90	1,7E-02		
SPB	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	2,5E-01
		Beta totale	9,3E-01
		Am-241	1,5E-02
		Co-60	4,9E-03
		Cs-137	6,3E-03
		H-3	3,3E+00
		Pu-238	9,7E-04
		Pu-239/240	5,7E-04
Sr-90	2,8E-01		
SPE	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	4,8E-01
		Beta totale	6,6E-01
		Am-241	8,3E-03
		Co-60	3,5E-03

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Cs-137	3,3E-03
		H-3	1,2E+00
		Pu-238	9,8E-04
		Pu-239/240	4,7E-04
		Sr-90	3,5E-03
SPF	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	3,2E-01
		Beta totale	5,6E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	3,4E-03
		Cs-137	4,9E-03
		H-3	2,8E+00
		Pu-238	9,3E-04
		Pu-239/240	8,6E-04
Sr-90	5,2E-03		
SQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,4E-01
		Beta totale	1,6E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	4,2E-03
		Cs-137	2,8E-03
		H-3	3,0E+00
		Sr-90	3,2E-03
SQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	2,2E-01
		Beta totale	2,4E-01
		Am-241	1,3E-02
		Co-60	4,5E-03
		Cs-137	3,5E-03
		H-3	3,0E+00
		Sr-90	4,8E-03
SQ05	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	1,7E-01
		Beta totale	1,6E-01
		Am-241	1,4E-02
		Co-60	4,5E-03
		Cs-137	3,4E-03
		H-3	3,1E+00
		Pu-238	1,4E-03
		Pu-239/240	2,5E-04
Sr-90	4,3E-03		
SS01	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,9E+00
		Co-60	7,4E-01
		Cs-137	7,7E+01
SS02	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,7E+00
		Co-60	6,5E-01
		Cs-137	6,9E+01
SS03	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,7E+00
		Co-60	7,2E-01
		Cs-137	3,5E+01
SS05	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,6E+00
		Co-60	7,4E-01
		Cs-137	2,8E+02
SS06	SUOLO (0+5) CM	Am-241	3,0E+00
		Co-60	7,0E-01
		Cs-137	3,4E+01
SS07	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,8E+00
		Co-60	8,0E-01
		Cs-137	7,8E+01
SS08	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,8E+00
		Co-60	7,2E-01
		Cs-137	5,0E+01
SS10	ERBA	Co-60	2,9E+00
		Cs-137	3,5E+00
SS10	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,6E+00

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 – E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - 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 Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

ALLEGATO 3 – Metodi

- U.RP.MA006 “Determinazione dell’attività alfa totale e beta totale in acqua – Metodo della sorgente sottile” – UNI EN ISO 10704:2015 Water quality - Measurement of gross alpha and gross beta activity in non-saline water - Thin source deposit method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n, 0203 Sede H Vercelli);
- U.RP.MA008 “Determinazione di Stronzio 89 e Stronzio 90 in acqua” – UNI EN ISO 13160:2015 Water quality - Strontium 90 and strontium 89 – Test methods using liquid scintillation counting or proportional counting – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n, 0203 Sede H Vercelli);
- U.RP.MA079 “Determinazione degli isotopi di americio, curio, nettunio e plutonio in acqua” – ISO 13167:2015 Water quality - Plutonium, americium, curium and neptunium - Test method using alpha spectrometry – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n, 0203 Sede H Vercelli);
- U.RP.M994 “Determinazione del contenuto di attività di H-3 in acqua mediante scintillazione liquida” – ISO 9698:2019 Water quality - Determination of tritium activity concentration - Liquid scintillation counting method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n, 0203 Sede E Ivrea);
- 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 H Vercelli);
- U.RP.MA078 “Determinazione di stronzio 89 e stronzio 90 negli alimenti” – HASL-300, 28th edition, vol II Sr-02-RC rev, 0 1997 per preparazione campioni UNI EN ISO 13160:2015 Qualità dell’acqua - Stronzio 90 e stronzio 89 - Metodo di prova per conteggio in scintillazione liquida o con contatore proporzionale – metodo normalizzato;
- U.RP.MA007 “Determinazione di Stronzio 89 e Stronzio 90 nel suolo” – UNI ISO 18589-5:2015 Misurazione della radioattività nell’ambiente - Suolo - Parte 5: Misurazione dello stronzio 90 – metodo normalizzato;
- U.RP.MA082 “Determinazione degli isotopi di plutonio nel suolo” - UNI ISO 18589-4:2015 Misurazione della radioattività nell’ambiente - Suolo - Parte 4: Misurazione degli isotopi del plutonio (plutonio 238 e plutonio 239 + 240) mediante spettrometria alfa – metodo normalizzato;
- U.RP.M808: “Determinazione del contenuto di attività alfa totale e beta nel particolato atmosferico – APAT CTN-AGF AB 01” – metodo esterno non normalizzato;
- U.RP.T085 “Campionamento di matrici ambientali ed alimentari da sottoporre a misure radiometriche” – metodo interno.