

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

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
SITO NUCLEARE DI SALUGGIA (VC)

Rapporto anno 2020

Relazione tecnica n. 24/SS21.02/2021

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 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	ATTIVITÀ SVOLTE DAGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NELL'ANNO 2020	6
	Attività svolte dall'impianto EUREX-SO.G.I.N.	6
	Attività svolte da LivaNova Site Management	6
	Attività Deposito Avogadro	6
5	LE RETI DI MONITORAGGIO	7
6	METODOLOGIA DI MISURA	10
7	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	12
8	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	12
8.1.	Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	12
8.2.	Monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale – risultati delle misure	29
9	ATTIVITÀ DI CONTROLLO	30
9.1	Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	30
10	VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	31
11	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	33

1 PREMESSA

In questa relazione vengono riassunti i risultati del monitoraggio radiologico ambientale condotto da Arpa Piemonte nell'anno 2020 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".

Questo decreto, entrato in vigore il 27 agosto 2020, ha abrogato il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e ss.mm.ii.

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.

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 monitoraggio ordinario**

Viene effettuato con il fine di segnalare tempestivamente l'insorgere di situazioni anomale e di fenomeni di accumulo di particolari radionuclidi rilasciati nell'ambiente. Un monitoraggio, per essere uno strumento efficace, deve essere pianificato sulla base delle indicazioni che emergono da uno studio preliminare. Questo studio, partendo, per ogni sito, dalle informazioni sulle modalità e sulla quantità di effluenti radioattivi scaricati, consente di individuare, con l'ausilio di opportuni modelli di diffusione, le vie critiche 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 verificatesi nel periodo di riferimento. In conformità ai criteri di base di cui all'allegato I del decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101, una pratica si può considerare priva di rilevanza radiologica quando, in tutte le possibili situazioni realisticamente ipotizzabili, la dose efficace a cui si prevede sia esposta una qualsiasi persona del pubblico, a causa di detta pratica, sia pari o inferiore a 10 μ Sv all'anno.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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 6) 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 ATTIVITÀ SVOLTE DAGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NELL'ANNO 2020

Il Compensorio nucleare di Saluggia può essere suddiviso in due aree separate: in una è insediato l'impianto EUREX-SO.G.I.N., nell'altra sono insediati LivaNova Site Management e il Deposito Avogadro.

Di seguito si riporta il riassunto delle attività più significative svolte da ognuno degli impianti nel corso del 2020, mentre per la descrizione degli stessi si rimanda alle relazioni degli anni precedenti.

Attività svolte dall'impianto EUREX-SO.G.I.N.

Nel corso del 2020 si segnalano principalmente:

- la prosecuzione delle attività di caratterizzazione dei rifiuti solidi pregressi;
- l'avvio del programma di riempimento del deposito D2.

L'impianto ha inoltre effettuato uno scarico di effluenti radioattivi liquidi nel fiume Dora Baltea prima del quale è stato prelevato un campione dal Waste Pond 719.

Attività svolte da LivaNova Site Management

Nel corso del 2020 si segnalano principalmente:

- la progettazione delle attività di messa in sicurezza del vano 4 del manufatto contenente materie provenienti dall'ex reattore Avogadro, denominato "bunker";
- le attività correlate al rinvenimento di rifiuti radioattivi interrati all'interno dell'area destinata a deposito di rifiuti radioattivi.

Non sono stati effettuati scarichi di effluenti radioattivi liquidi nel fiume Dora Baltea.

Attività Deposito Avogadro

Nel corso del 2020 il Deposito Avogadro ha effettuato attività ordinarie di mantenimento in sicurezza dell'impianto e non sono stati effettuati trasporti di combustibile nucleare irraggiato.

È stato effettuato uno scarico di effluenti radioattivi liquidi nel fiume Dora Baltea.

5 LE RETI DI MONITORAGGIO

Nell'anno 2020 la rete di monitoraggio ordinario del sito di Saluggia è rimasta sostanzialmente invariata nella sua impostazione, poiché non sono intervenuti cambiamenti sostanziali dello scenario globale, mentre è stata riprogrammata la frequenza dei campionamenti.

Si segnala che, a causa delle restrizioni introdotte dai DPCM recanti misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19, applicabili sull'intero territorio nazionale, le attività di Arpa Piemonte, su disposizione del Direttore Generale, nel periodo marzo-giugno 2020 sono state ridimensionate ed adeguate alla situazione in atto. Pertanto, alcuni campionamenti non sono stati effettuati.

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

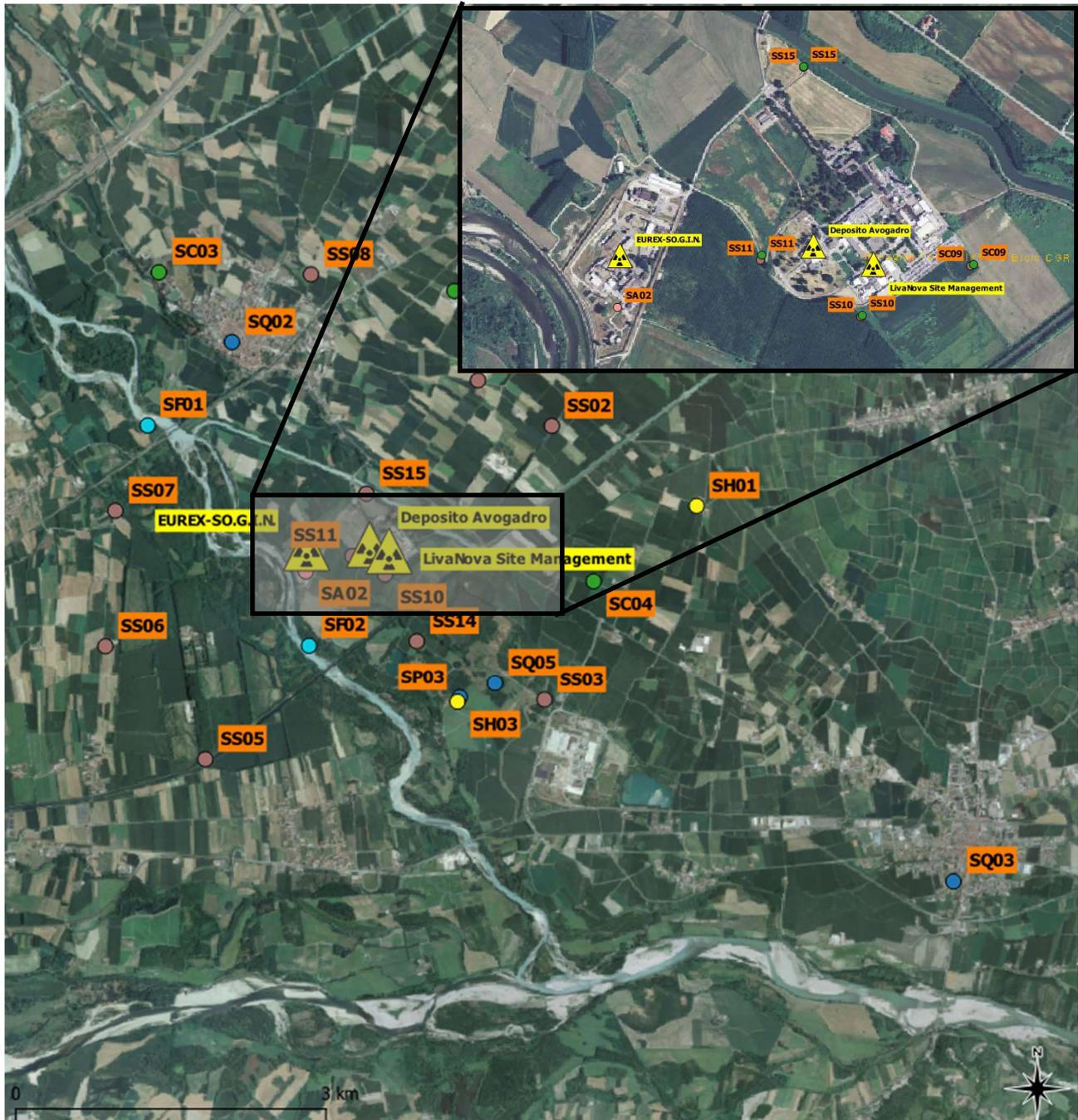
Di seguito sono riportati in tabella 1 il piano di monitoraggio ordinario e in figura 1 la cartina con la dislocazione dei punti di campionamento della rete di monitoraggio ordinario.

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

Matrice	Punti di campionamento	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	SQ02, SQ03, SQ05	Annuale/Mensile
Acqua di falda superficiale	SP03	Quadrimestrale
Acqua superficiale	SF01, SF02	Annuale
Cereali, fagioli, soia	SC01, SC02, SC03, SC09	Annuale
Latte	SC02, SC03, SC04	Semestrale
Sedimenti fluviali + 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

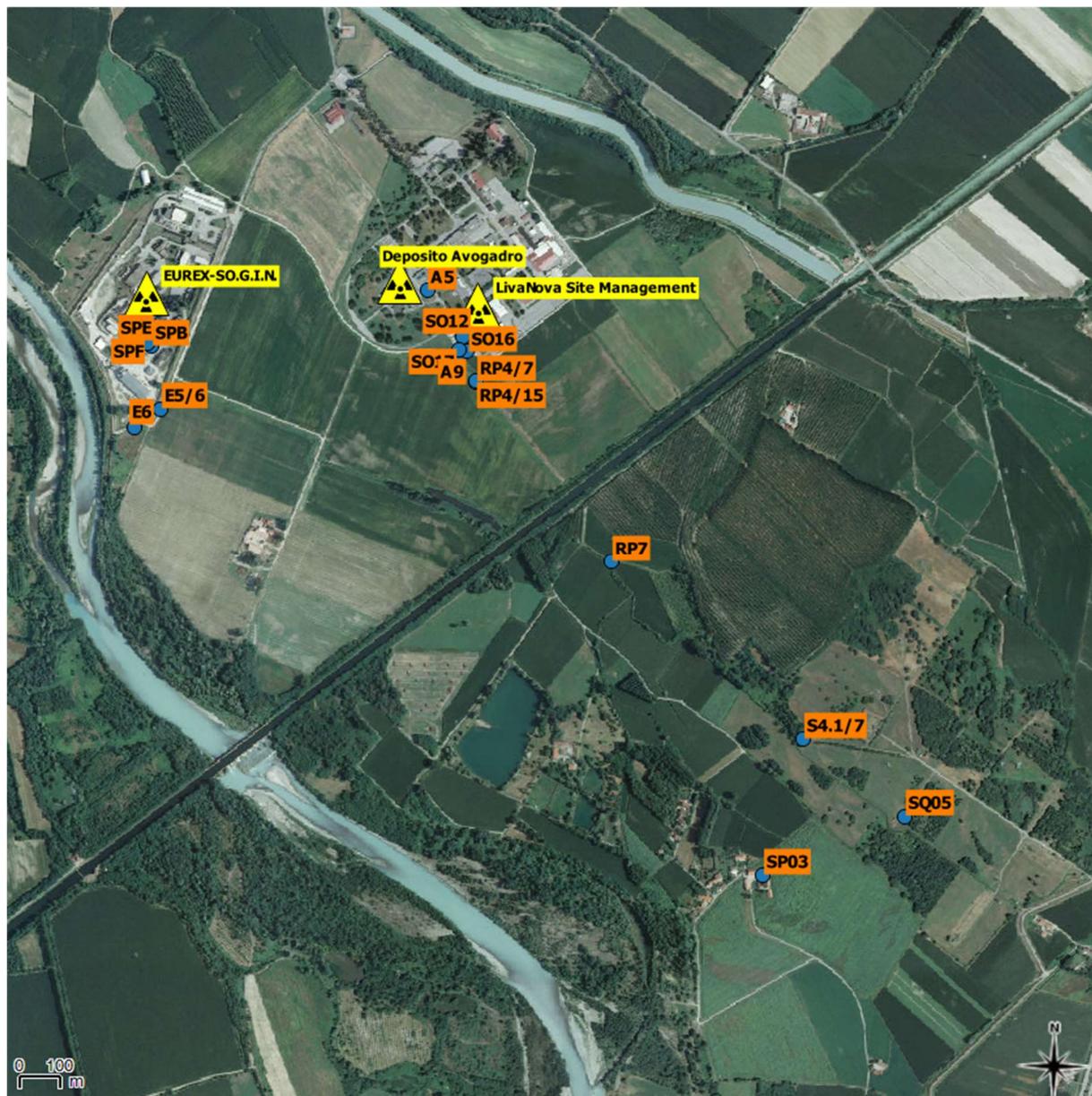
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

6 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 in larga scala;
- la determinazione di trizio prevede la distillazione del campione e viene eseguita sui campioni di acqua destinata al consumo umano e di falda.

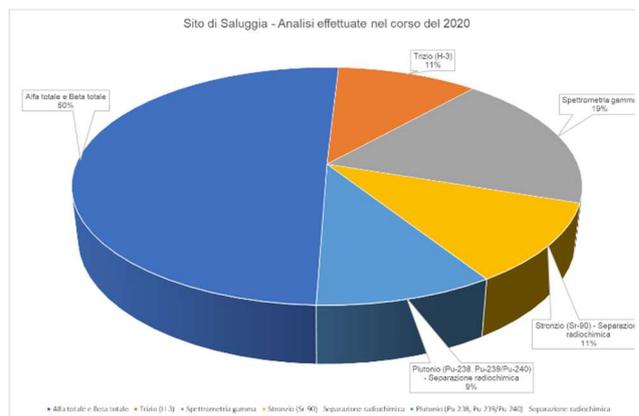
Nel grafico di figura 3 è riportato il numero di campioni – suddivisi per matrice – campionati ed analizzati nel corso del 2020 nell'ambito delle reti di monitoraggio radiologico ambientale ordinarie e straordinarie del sito nucleare di Saluggia.

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

Figura 3 Campioni analizzati nell'anno 2020.



Figura 4 Analisi effettuate nell'anno 2020.



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.

7 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.

8 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

8.1. Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure

In questa sezione sono riportati in forma sintetica i risultati delle misure insieme ad alcuni grafici con 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.

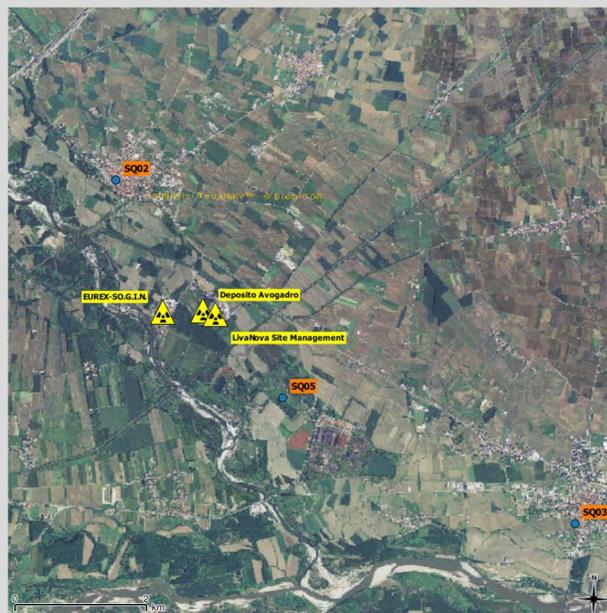
Si segnala altresì che tutti i risultati delle misure sono liberamente consultabili, in modo interattivo, nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte.

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 2020 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,24 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, pur avendo osservato dei superamenti occasionali del livello di screening per l'attività alfa totale e beta totale, i risultati ottenuti si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori di concentrazione di attività derivate e dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 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 2020 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 8.2.
- Contributo alla dose 0,22 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 8.2.

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 2020 è stata rivelata una contaminazione da Cs-137 in due campioni di mais e in un campione di fagioli.
- Contributo alla dose 0,99 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 SC01 e SC09 e nel campione di fagioli del punto SC01 in concentrazioni, tuttavia, non significative dal punto di vista radioprotezionistico.

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

Il contributo totale alla dose è pari a circa il 10 % del valore soglia per la non rilevanza radiologica.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

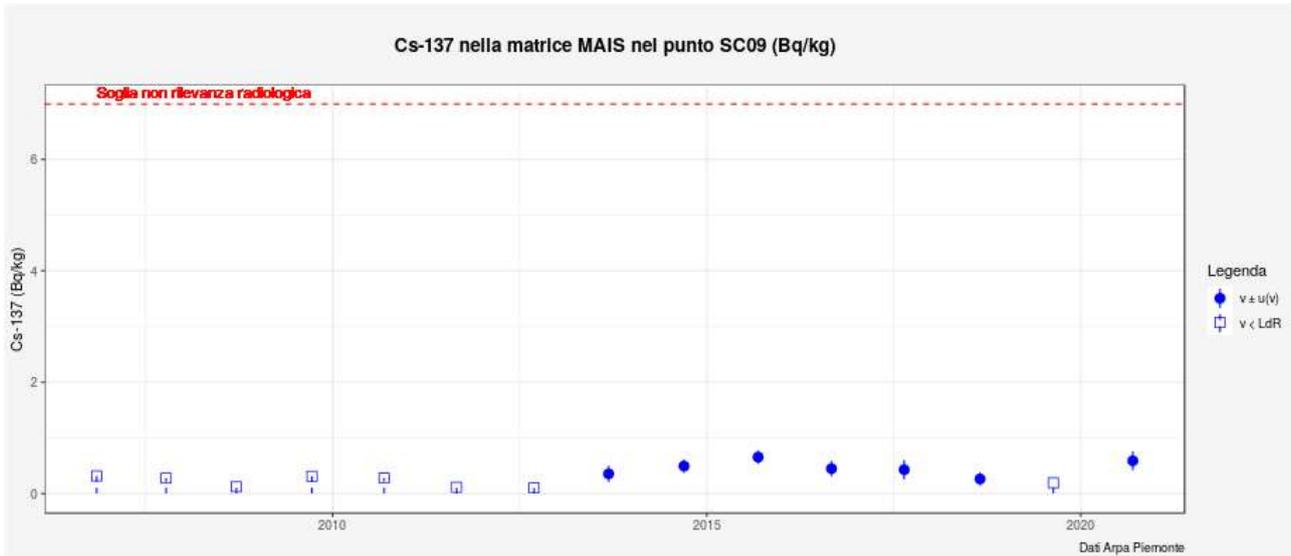
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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 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 2020 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,81 μSv/anno.*



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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

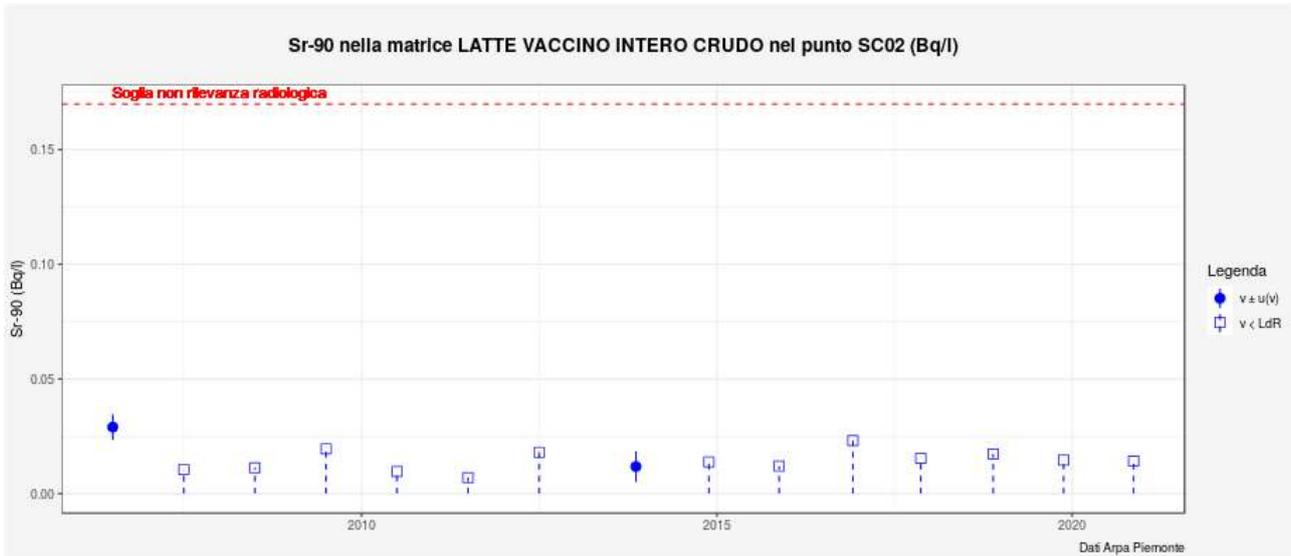
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

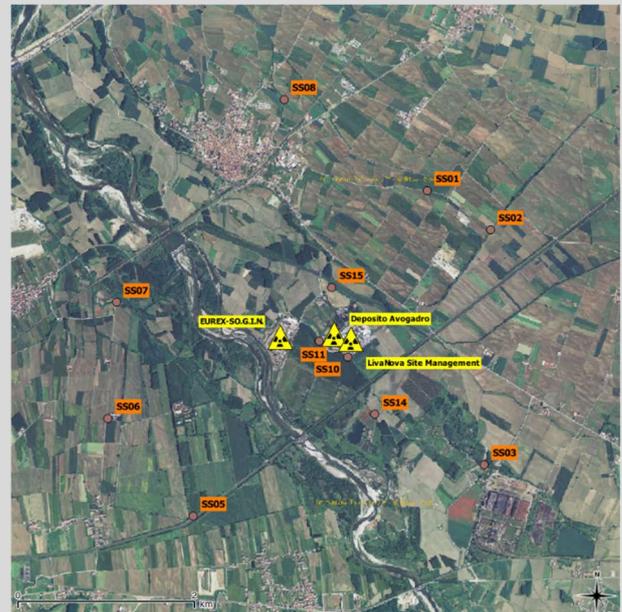
Figura 6 Andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto SC02 (Bq/l). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



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 0,47 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 10 anni nelle zone circostanti il sito, si evidenzia che i valori di

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

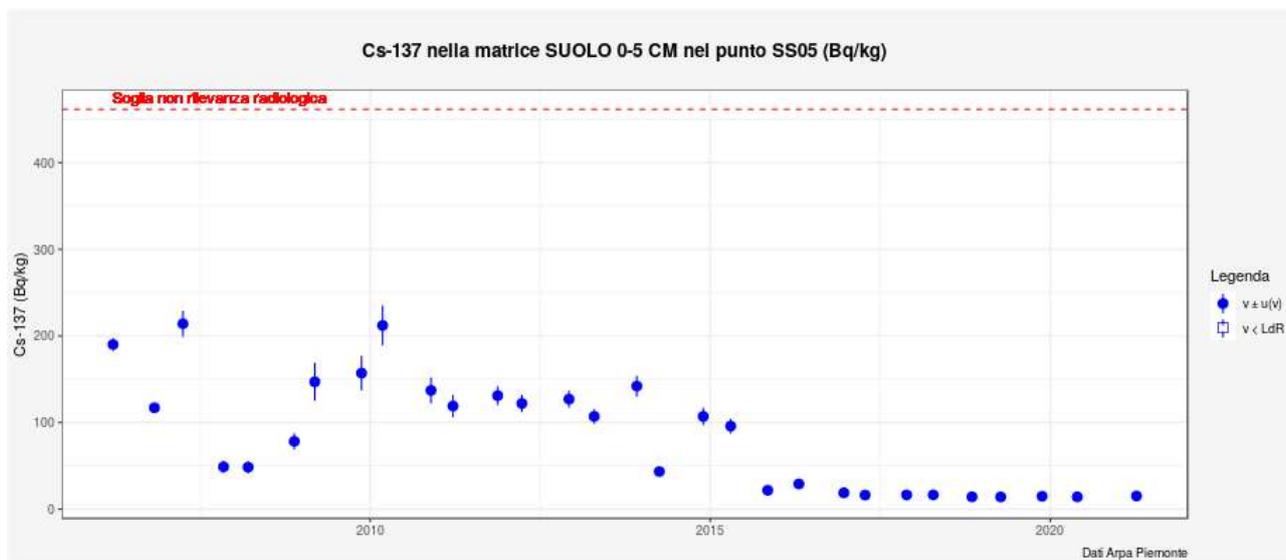
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

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.

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 0,85 μ Sv/anno.*



Nei suoli coltivati è presente contaminazione da Cs-137 del tutto imputabile all'incidente di Chernobyl e confrontabile con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice per altre zone della provincia e della regione. Sulla base dei dati riscontrati negli ultimi 10 anni nelle zone circostanti il sito, si evidenzia che i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli coltivati sono compresi nell'intervallo (30÷40) Bq/kg: i valori osservati risultano pressoché costanti a causa del rimescolamento, dovuto all'aratura, degli strati di suolo. Tutti i valori si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

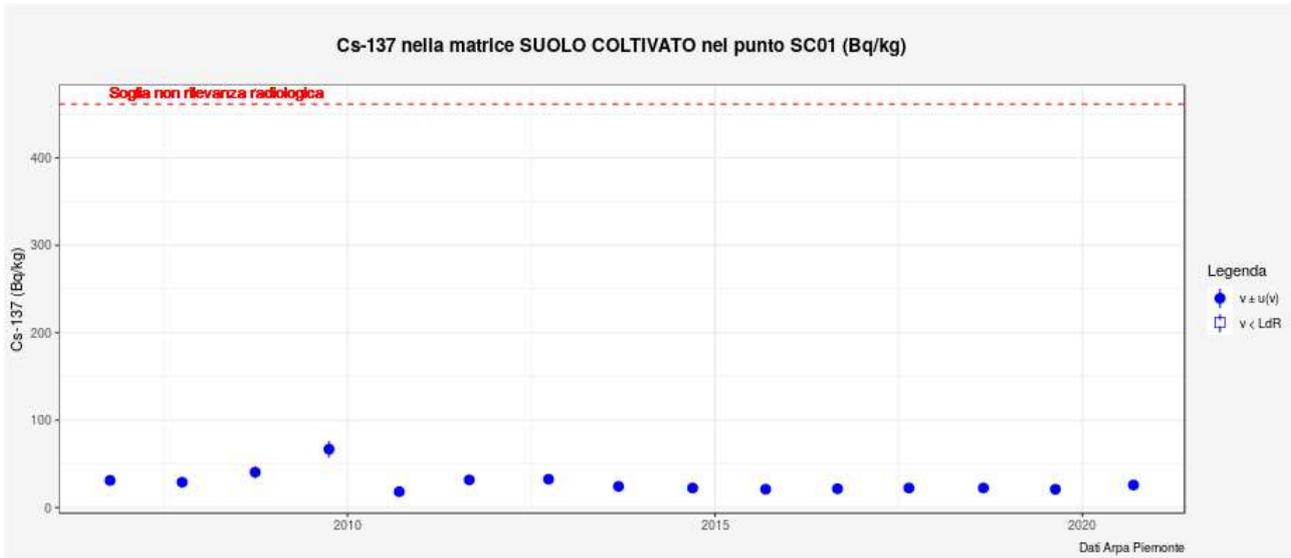
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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 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 2020 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Nel corso del 2020 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

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

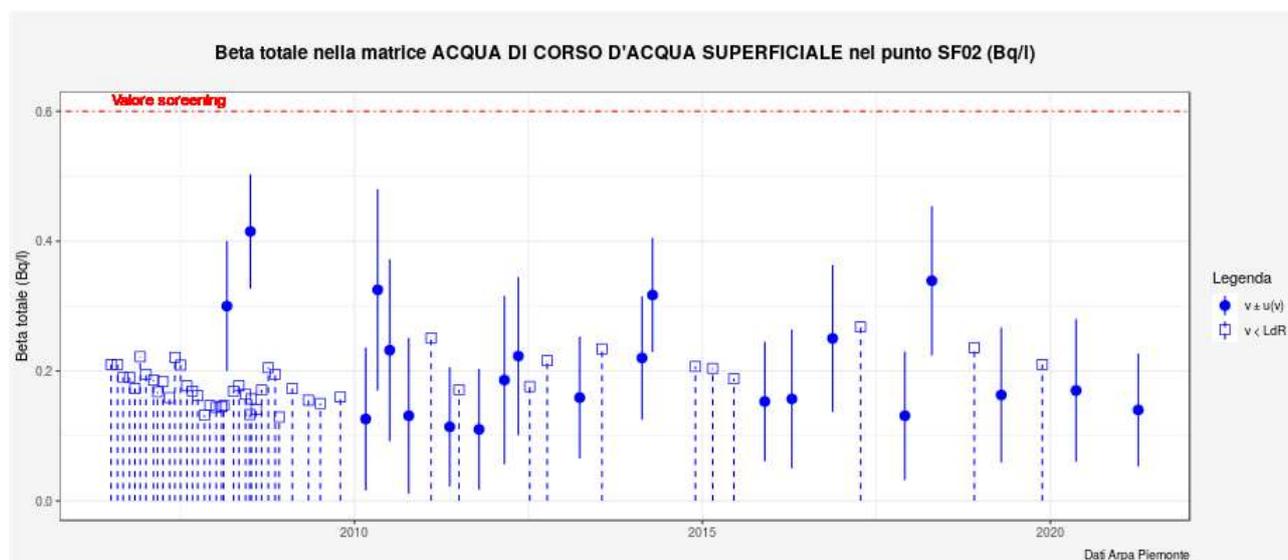
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione, 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 2020 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.



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 2020 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica per quanto riguarda i sedimenti. Per il DMOS non esiste ancora una serie storica.*



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

Dal momento che per questa matrice non sono definibili valori soglia per la non rilevanza radiologica, la valutazione dei risultati analitici è effettuata da un punto di vista statistico utilizzando i pertinenti limiti d'azione. Nel corso del 2020 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

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

Non esiste ancora una serie storica per questa matrice.

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

Nel corso del 2020 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.

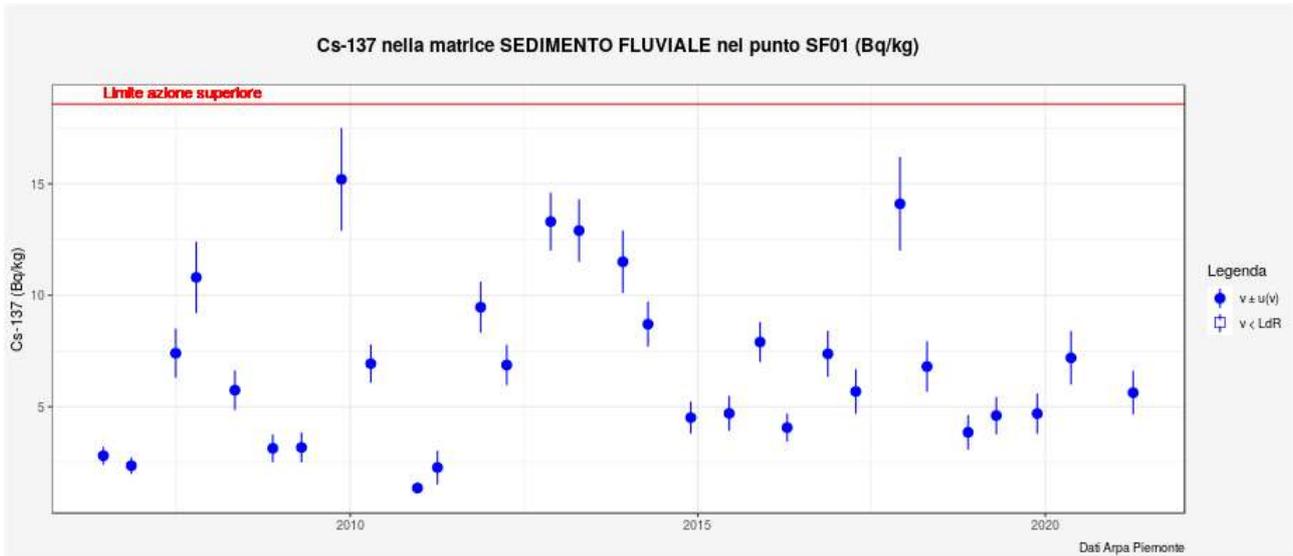
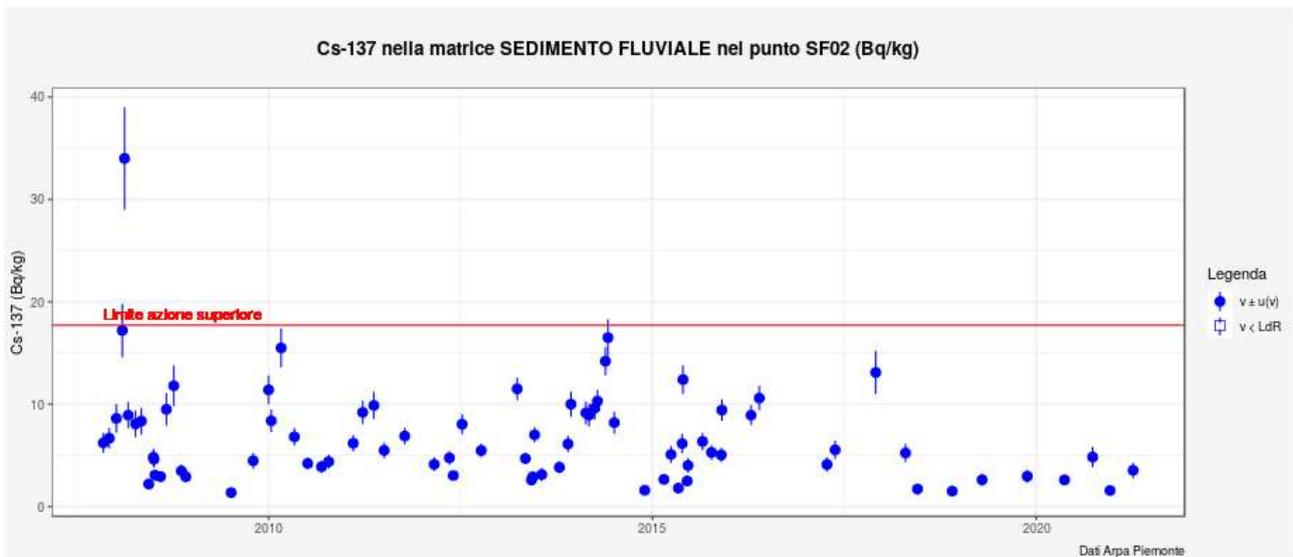


Figura 11 Andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto SF02 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



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

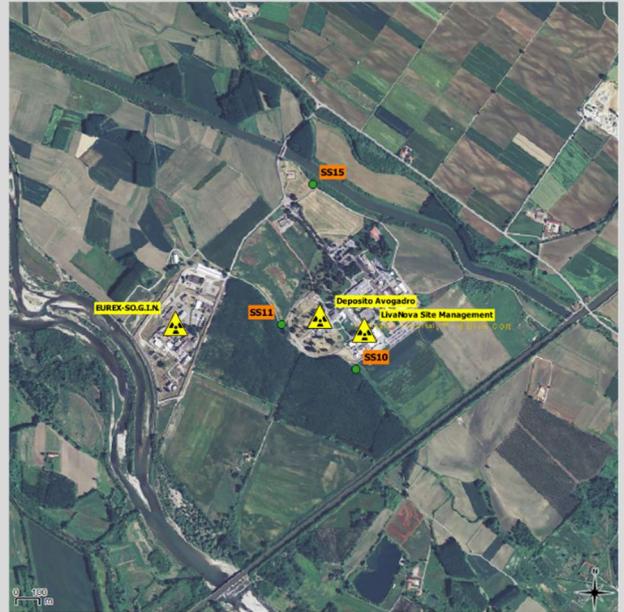
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Erba

- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 10.
- Nel corso del 2020 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Nel corso del 2020 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 2020 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

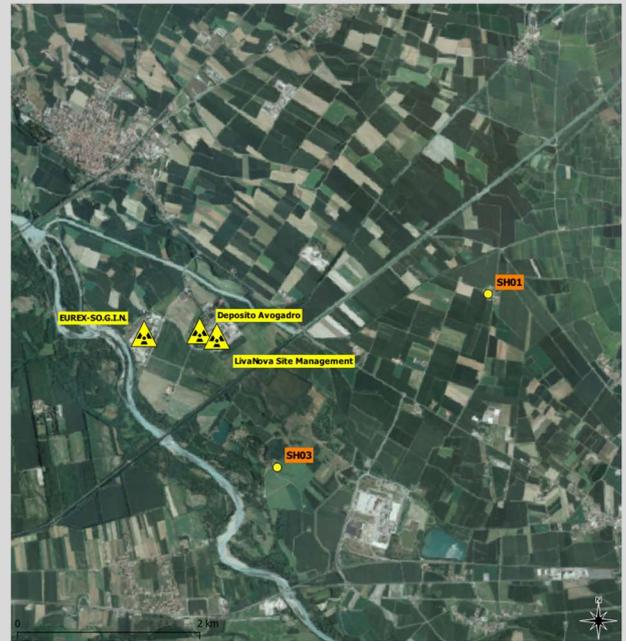
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Miele

- È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione. Non rilevante per la dieta.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 11.
- Nel corso del 2020 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.



Nei campioni di miele non è stata rivelata alcuna traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali. 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 sarà effettuata da un punto di vista statistico, utilizzando i pertinenti limiti d'azione, quando sarà disponibile un congruo numero di dati.

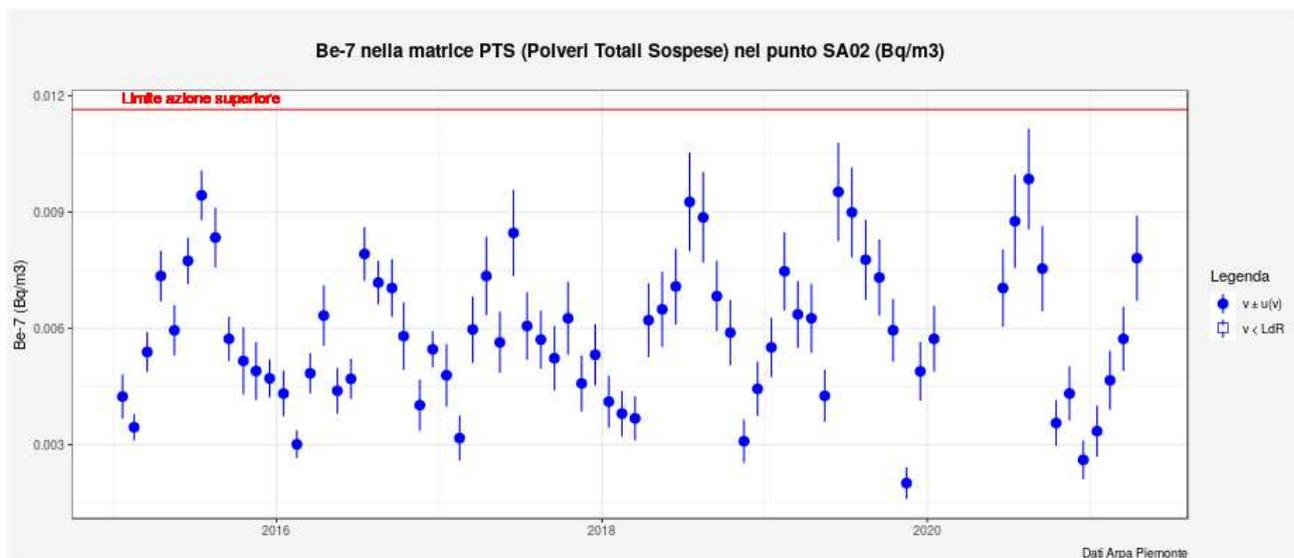
Particolato atmosferico

- Il punto di campionamento è posto all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N., per cui i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 12 e Tabella A 13.
- Nel corso del 2020 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.



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

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



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 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 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). Come segnalato in precedenza, a seguito dell'applicazione delle misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19, nel periodo marzo-giugno 2020 non sono stati effettuati i campionamenti di particolato atmosferico all'interno dell'impianto.

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.

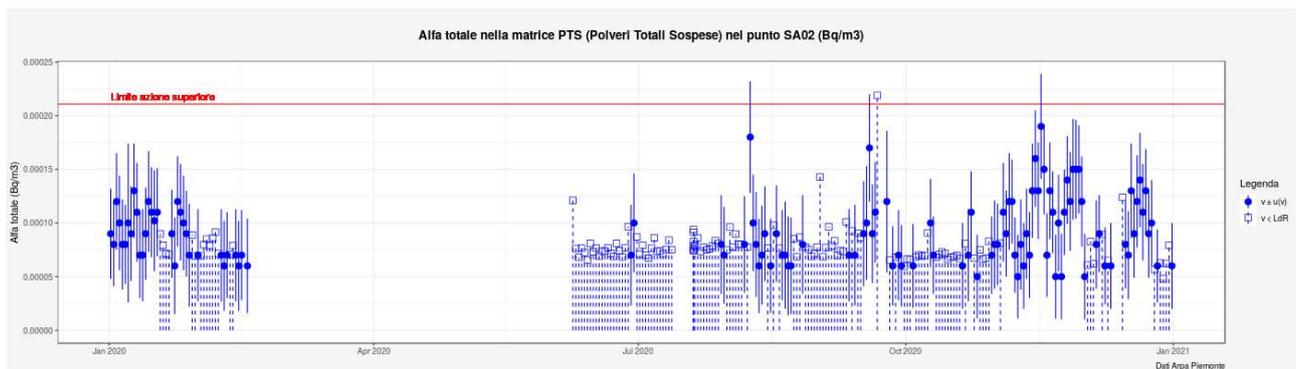
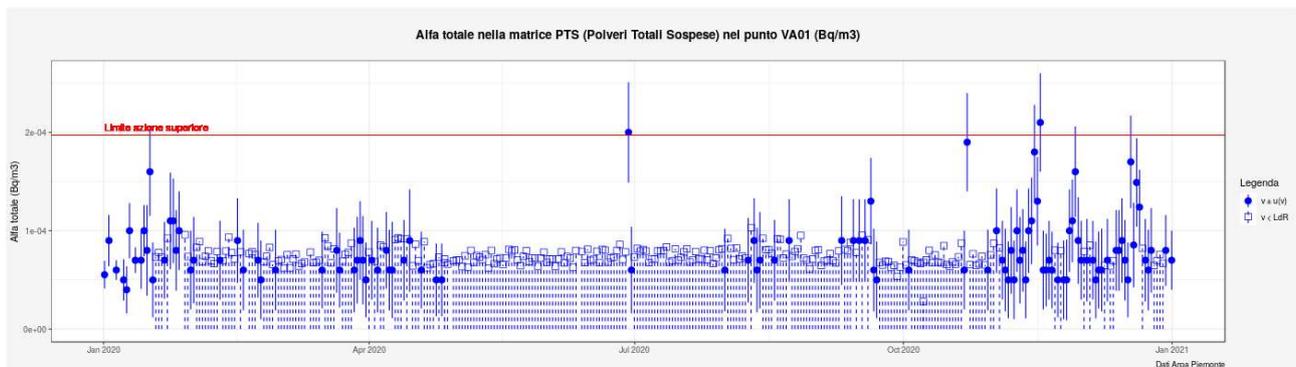


Figura 14 Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite d'azione per l'attività alfa totale.



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).

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 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/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

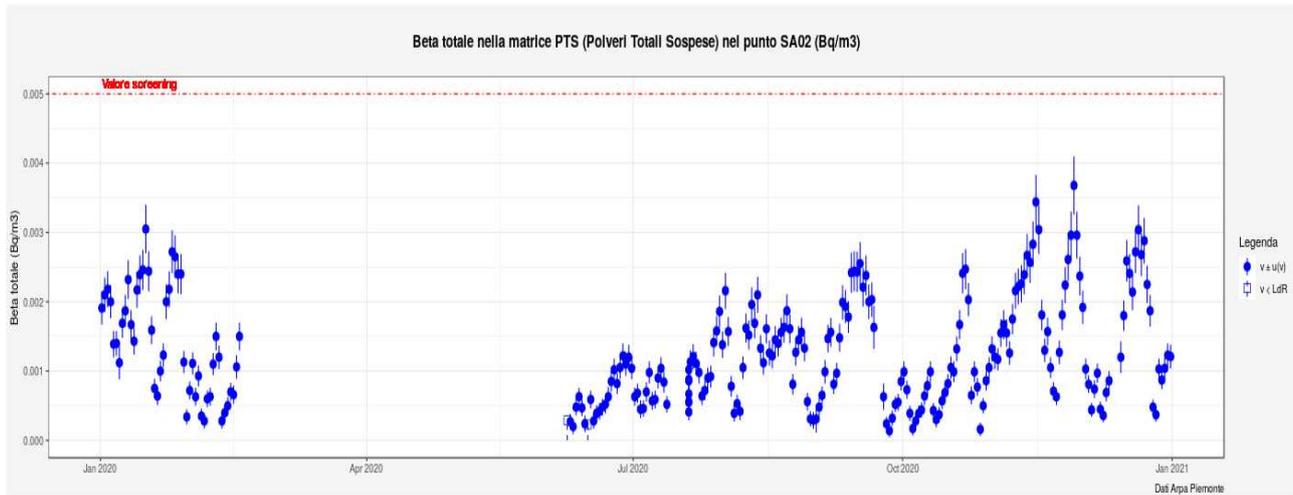
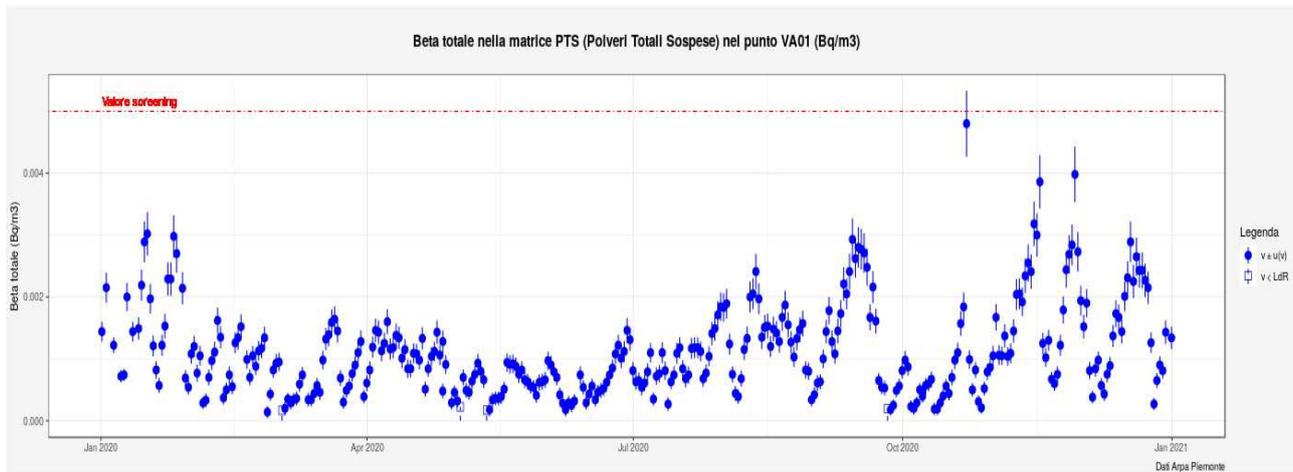


Figura 16 Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



Non si è osservato alcun superamento del limite di azione per la concentrazione alfa totale, così come 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).

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

8.2. 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 2020 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 0,22 μ Sv/anno.



I risultati dettagliati di tutte le misure effettuate nel corso dell'anno 2020 sono riportati nelle relazioni predisposte ed inviate con cadenza quadrimestrale ai soggetti istituzionali competenti. Al fine di garantire la massima trasparenza e la divulgazione, sul sito www.arpa.piemonte.it, nella sezione dedicata ai Siti nucleari, sono consultabili le relazioni relative al monitoraggio radiologico straordinario dell'acqua di falda superficiale del sito nucleare di Saluggia, mentre è possibile la consultazione interattiva dei risultati nella sezione Radiazioni del Geoportale di Arpa Piemonte. Di seguito, facendo riferimento alla distribuzione dei punti di campionamento illustrata nella figura 2, vengono riportate le valutazioni complessive relative al monitoraggio 2020:

- si è riscontrata, come già evidenziato in passato, la presenza di Sr-90 nei campioni dei pozzi RP4/7, SPB, SO5, SO12, SO15, SO16, SO17, A5, A9 e nel campionamento straordinario di settembre del pozzo SO13; di H-3 nei campioni dei pozzi SO16, A9; di Cs-137 nei campioni di giugno e ottobre del pozzo E5/6, a significare che permangono situazioni di criticità, rilevanti dal punto di vista ambientale, che non costituiscono, però, un pericolo per la popolazione;
- 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, 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.

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

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.

9 ATTIVITÀ DI CONTROLLO

9.1 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 2020 sono stati effettuati 2 scarichi nel fiume Dora Baltea.

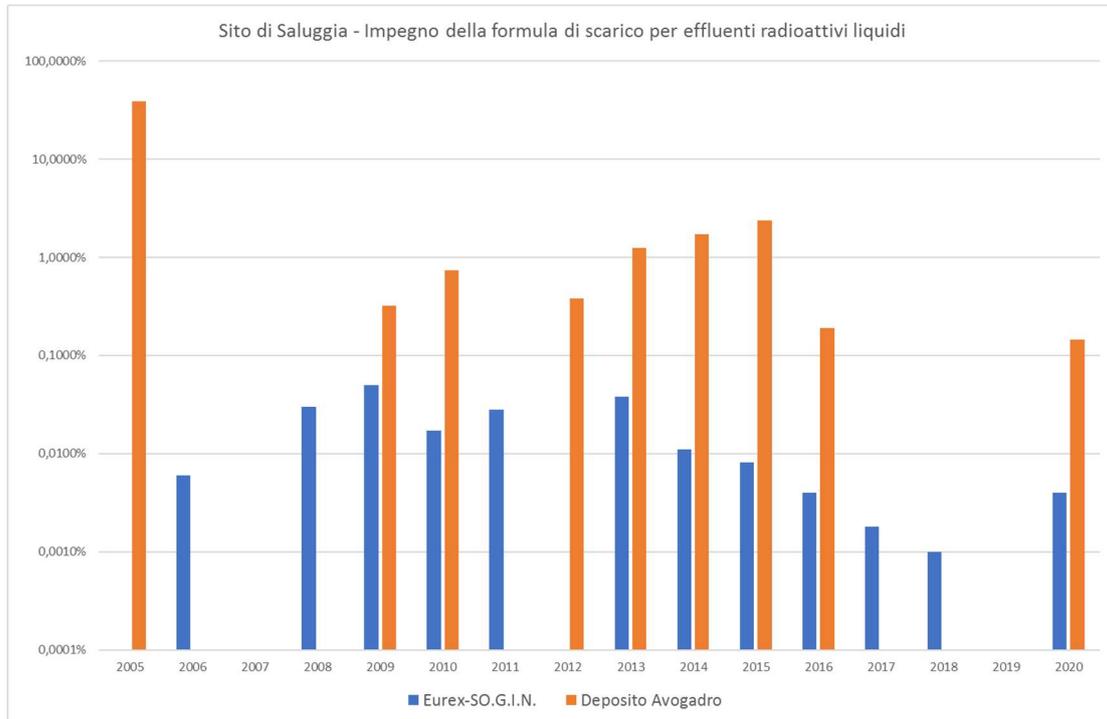
Tabella 4 Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.

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

* Nessuno scarico # Rispetto del limite di non rilevanza radiologica

Per quanto riguarda LivaNova Site Management, 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 delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.



Come si evidenzia dal grafico di figura 11, nel corso del 2020 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.

10 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 2020; 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 rivelabilità. Per i valori inferiori al limite di rivelabilità si è assunta una distribuzione rettangolare tra zero ed il limite di rivelabilità stesso: in questo modo anche se non è stata rivelata la presenza di uno dei radionuclidi di riferimento il suo contributo alla dose non sarà zero. Si sottolinea che questo approccio, notevolmente cautelativo, può portare all'apparente paradosso di matrici in cui non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi che forniscono, però, un contributo alla dose non nullo.

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

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

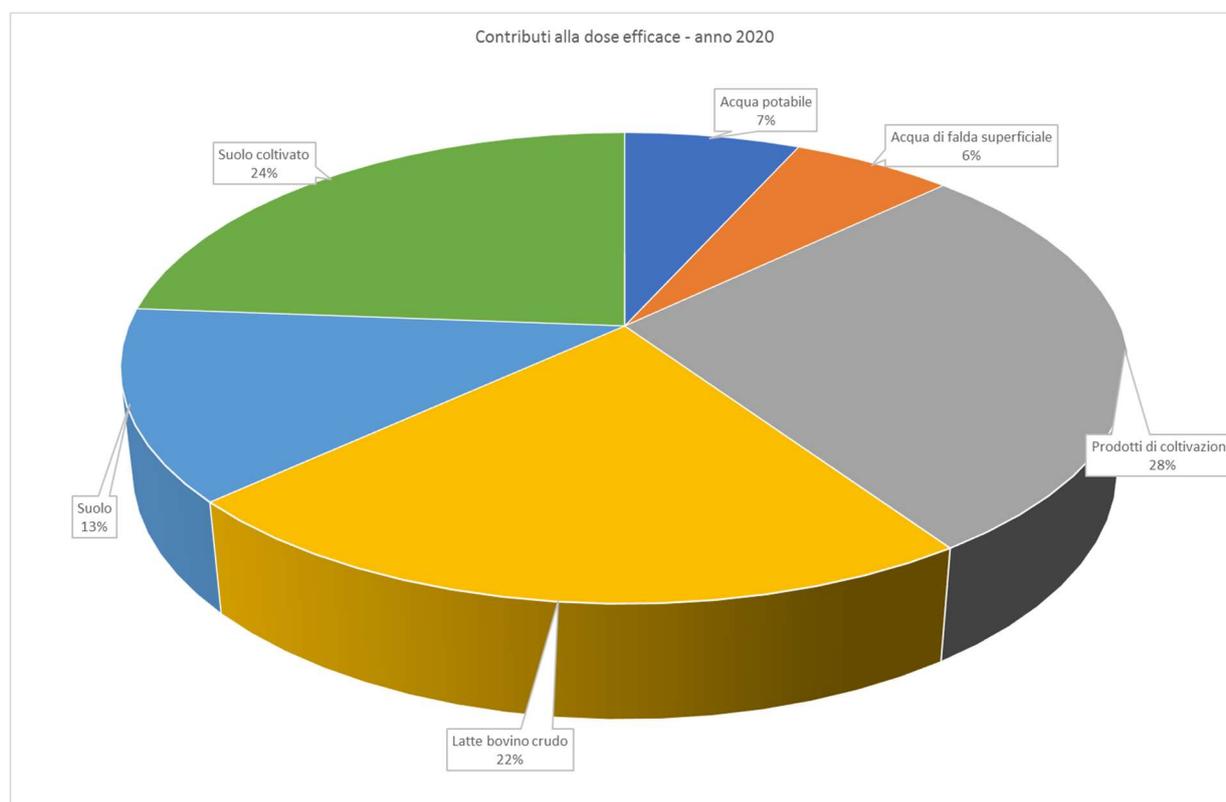
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Tabella 5 Stima della dose efficace alla popolazione – anno 2020.

Via critica	Matrice	Dose $\mu\text{Sv}/\text{anno}$
Ingestione	Acqua potabile	0,24
	Acqua di falda superficiale	0,22
	Prodotti di coltivazione	0,99
	Latte bovino crudo	0,81
Inalazione	-	-
Irraggiamento	Suolo	0,47
	Suolo coltivato	0,85
Totale		3,58
Limite non rilevanza radiologica		10

In figura 18 sono rappresentati i contributi percentuali alla dose efficace.

Figura 18 Contributi percentuali alla dose efficace.



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

11 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I dati relativi alle misure effettuate nell'anno 2020, nell'ambito sia del programma ordinario sia del programma straordinario di monitoraggio radiologico, hanno confermato la lieve contaminazione di alcune matrici ambientali, imputabile alle attività svolte dagli impianti del Compensorio nucleare. Vanno invece imputate alla contaminazione residua dell'evento di Chernobyl la presenza di tracce di Cs-137 in due campioni di mais e in un campione di fagioli.

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 μ Sv/anno, come suggerito dal rispetto dei livelli di riferimento adottati.

ALLEGATO 1 – Risultati delle misure

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SQ02	20NE00694-20NH00521	13/05/2020	0,0894±0,059	0,112±0,081	<0,0136	<0,00376	<0,00449	<2,42	-	-	-
SQ03	20NE00695-20NH00522	13/05/2020	<0,168	< 0,155	<0,00968	<0,00345	<0,00555	<2,40	-	-	-
SQ05	20NE00034-20NH00072	14/01/2020	<0,148	< 0,237	<0,00863	<0,00251	<0,00332	<2,51	<0,00733	-	-
SQ05	20NE00214-20NH00299	12/02/2020	<0,130	< 0,191	<0,0232	<0,00504	<0,00410	<2,50	<0,00472	<0,000700	<0,000173
SQ05	20NE00693-20NH00517	12/05/2020	<0,158	< 0,186	<0,00946	<0,00373	<0,00511	<2,42	<0,00608	-	-
SQ05	20NE00856-20NH00661	10/06/2020	<0,142	< 0,151	<0,00983	<0,00353	<0,00418	<2,90	<0,00600	<0,000741	<0,000176
SQ05	20NE01169-20NH00948	13/07/2020	0,104±0,075	0,146±0,090	<0,0220	<0,00454	<0,00490	<2,80	<0,00468	-	-
SQ05	20NE01285-20NH01103	10/08/2020	<0,139	0,18± 0,11	<0,00973	<0,00363	<0,00471	<2,83	<0,00735	-	-
SQ05	20NE01473-20NH01316	11/09/2020	<0,145	< 0,230	<0,0101	<0,00403	<0,00438	<2,80	<0,00526	-	-
SQ05	20NE01701-20NH01566	14/10/2020	<0,121	< 0,172	<0,0115	<0,00355	<0,00478	<3,40	<0,00719	<0,00130	<0,000666
SQ05	20NE01876-20NH01787	12/11/2020	0,143±0,077	< 0,201	<0,00845	<0,00288	<0,00407	<3,40	<0,00560	-	-
SQ05	20NE02001-20NH01962	11/12/2020	<0,146	< 0,197	<0,00971	<0,00435	<0,00484	<3,60	<0,00460	-	-
SQ06	20NE00215-20NH00300	12/02/2020	0,131±0,096	< 0,199	<0,0242	<0,00987	<0,00280	<2,51	<0,00492	<0,000518	<0,000110
SQ06	20NE00857-20NH00662	10/06/2020	<0,152	< 0,246	<0,00968	<0,00354	<0,00583	<2,89	<0,00510	<0,000879	<0,000282
SQ06	20NE01702-20NH01567	14/10/2020	<0,165	< 0,180	<0,0120	<0,00397	<0,00450	<3,10	<0,00690	<0,00102	<0,000295

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	20NE00218-20NH00301	12/02/2020	<0,162	<0,204	< 0,0140	< 0,00150	< 0,00135	<2,45	< 0,00632	< 0,000587	< 0,000500
SP03	20NE00841-20NH00654	09/06/2020	<0,275	<0,209	< 0,0114	< 0,00373	< 0,00411	<2,87	< 0,00613	< 0,000718	< 0,000202
SP03	20NH01568-20NE01704	14/10/2020	<0,191	<0,195	< 0,0154	< 0,00249	< 0,00249	<3,10	< 0,00485	< 0,000774	< 0,000205

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

Alimento	Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
Fagioli	SC01	20NH01810	16/11/2020	< 0,185	< 0,245
Soia	SC01	20NH01811	16/11/2020	< 0,213	< 0,358
Mais	SC01	20NH01318	11/09/2020	0,59 ± 0,17	< 0,224
Mais	SC02	20NH01320	11/09/2020	< 0,164	< 0,187
Fagioli	SC03	20NH01790	12/11/2020	0,41 ± 0,13	< 0,294
Mais	SC03	20NH01322	11/09/2020	< 0,147	< 0,200
Mais	SC09	20NH01324	11/09/2020	0,59 ± 0,17	< 0,251
Lattuga	SH01	20NH00535	14/05/2020	< 0,141	< 0,168
Verze	SH01	20NH01662	26/10/2020	< 0,156	< 0,219

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

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
SC02	20NH00518	12/05/2020	< 0,194	< 0,144	-
SC02	20NH01791	12/11/2020	< 0,129	< 0,147	< 0,0142
SC03	20NH00519	12/05/2020	< 0,152	< 0,157	-
SC03	20NH01789	12/11/2020	< 0,113	< 0,162	< 0,0155
SC04	20NH00520	12/05/2020	< 0,173	< 0,166	-
SC04	20NH01788	12/11/2020	< 0,118	< 0,131	< 0,0124

Tabella A 4 Risultati delle misure sui campioni di suolo – strato superficiale (0÷5) cm (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SS01	20NH00577	25/05/2020	< 4,95	40,3 ± 5,8	< 0,563
SS02	20NH00578	25/05/2020	< 2,77	27,8 ± 4,1	< 0,775
SS03	20NH00579	25/05/2020	< 2,90	10,4 ± 1,6	< 0,671
SS05	20NH00580	25/05/2020	< 4,36	14,2 ± 2,2	< 0,507
SS06	20NH00581	25/05/2020	< 3,71	22,4 ± 3,7	< 0,851
SS07	20NH00582	25/05/2020	< 2,74	19,8 ± 3,0	< 0,591
SS08	20NH00583	25/05/2020	< 4,54	9,26 ± 1,5	< 0,556
SS10	20NH00593	28/05/2020	< 3,59	14,6 ± 2,2	< 0,752
SS11	20NH00595	28/05/2020	< 4,36	23,4 ± 3,4	< 0,590
SS14	20NH00584	25/05/2020	< 2,19	19,6 ± 3,0	< 0,592
SS15	20NH00597	28/05/2020	< 2,28	20,6 ± 3,1	< 0,735

Tabella A 5 Risultati delle misure sui campioni di suolo coltivato (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
SC01	20NH01317	11/09/2020	< 4,67	25,7 ± 3,8	< 0,674
SC02	20NH01319	11/09/2020	< 2,62	19,4 ± 2,9	< 0,819
SC03	20NH01321	11/09/2020	< 3,00	20,5 ± 3,0	< 0,698
SC09	20NH01323	11/09/2020	< 2,80	15,7 ± 2,4	< 0,792

Tabella A 6 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	20NE00701-20NH00533	14/05/2020	0,081 ± 0,060	< 0,168	< 0,0100	< 0,00358	< 0,00458	< 2,80
SF02	20NE00702-20NH00534	14/05/2020	0,112 ± 0,067	0,17 ± 0,11	< 0,00921	< 0,00351	< 0,00484	< 2,80

Tabella A 7 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	20NH00531	14/05/2020	< 2,48	7,2 ± 1,2	< 0,772	< 1,46	< 0,936	< 0,320
SF02	20NH00532	14/05/2020	< 4,85	2,61 ± 0,51	< 0,507	< 1,14	< 0,956	< 0,384

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	20NE00717	15/05/2020	< 2,54	5,07 ± 0,64	< 0,116	< 2,38	< 1,82	< 1,11
SF01	20NE01996	10/12/2020	< 2,39	9,8 ± 2,3	< 1,19	< 2,79	< 2,59	< 1,05
SF02	20NE01997	10/12/2020	< 3,69	2,28 ± 0,77	< 0,957	< 1,76	< 2,23	< 1,25

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	20NH00594	28/05/2020	< 4,17	< 4,18
SS11	20NH00596	28/05/2020	< 3,03	< 3,37
SS15	20NH00598	28/05/2020	< 3,00	< 3,07

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

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
SH01	20NH00663	10/06/2020	< 0,477	< 0,581
SH03	20NH00949	13/07/2020	< 0,535	< 0,486

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

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
SA02	20NH00246	01/01/2020	31/01/2019	< 0,0000387	0,00573 ± 0,00085
SA02	20NH00925	08/06/2020	28/02/2019	< 0,0000460	0,0070 ± 0,0010
SA02	20NH01101	01/07/2020	01/04/2019	< 0,0000351	0,0088 ± 0,0012
SA02	20NH01314	01/08/2020	01/05/2019	< 0,0000376	0,0099 ± 0,0013
SA02	20NH01508	01/09/2020	31/05/2019	< 0,0000376	0,0075 ± 0,0011
SA02	20NH01774	01/10/2020	30/06/2019	< 0,0000302	0,00356 ± 0,00059
SA02	20NH01960	01/11/2020	31/07/2019	< 0,0000355	0,00432 ± 0,00070
SA02	21NH00032	01/12/2020	31/08/2019	< 0,0000351	0,00261 ± 0,00050

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

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	20NH00011	01/01/2020	01/01/2020	0,000090 ± 0,000042	0,00191 ± 0,00024
SA02	20NH00012	02/01/2020	02/01/2020	0,000080 ± 0,000039	0,00210 ± 0,00025
SA02	20NH00013	03/01/2020	03/01/2020	0,000120 ± 0,000045	0,00218 ± 0,00026
SA02	20NH00014	04/01/2020	04/01/2020	0,000100 ± 0,000044	0,00200 ± 0,00024
SA02	20NH00015	05/01/2020	05/01/2020	0,000080 ± 0,000042	0,00139 ± 0,00019
SA02	20NH00016	06/01/2020	06/01/2020	0,000080 ± 0,000037	0,00140 ± 0,00018
SA02	20NH00064	07/01/2020	07/01/2020	0,000100 ± 0,000074	0,00112 ± 0,00024
SA02	20NH00065	08/01/2020	08/01/2020	0,000090 ± 0,000044	0,00169 ± 0,00021
SA02	20NH00066	09/01/2020	09/01/2020	0,000130 ± 0,000044	0,00187 ± 0,00023
SA02	20NH00067	10/01/2020	10/01/2020	0,000110 ± 0,000046	0,00232 ± 0,00028
SA02	20NH00068	11/01/2020	11/01/2020	0,000070 ± 0,000040	0,00167 ± 0,00021
SA02	20NH00069	12/01/2020	12/01/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00143 ± 0,00019
SA02	20NH00070	13/01/2020	13/01/2020	0,000090 ± 0,000043	0,00217 ± 0,00026
SA02	20NH00111	14/01/2020	14/01/2020	0,000120 ± 0,000047	0,00239 ± 0,00028
SA02	20NH00112	15/01/2020	15/01/2020	0,000110 ± 0,000042	0,00246 ± 0,00029
SA02	20NH00113	16/01/2020	16/01/2020	0,000102 ± 0,000047	0,00305 ± 0,00035
SA02	20NH00114	17/01/2020	17/01/2020	0,000110 ± 0,000041	0,00244 ± 0,00029
SA02	20NH00115	18/01/2020	18/01/2020	< 0,0000899	0,00159 ± 0,00020
SA02	20NH00116	19/01/2020	19/01/2020	< 0,0000793	0,00075 ± 0,00014
SA02	20NH00117	20/01/2020	20/01/2020	< 0,0000715	0,00064 ± 0,00013
SA02	20NH00147	21/01/2020	21/01/2020	< 0,0000704	0,00100 ± 0,00015
SA02	20NH00148	22/01/2020	22/01/2020	0,000090 ± 0,000041	0,00123 ± 0,00017
SA02	20NH00149	23/01/2020	23/01/2020	0,000060 ± 0,000045	0,00200 ± 0,00025
SA02	20NH00150	24/01/2020	24/01/2020	0,000120 ± 0,000042	0,00218 ± 0,00026
SA02	20NH00151	25/01/2020	25/01/2020	0,000110 ± 0,000045	0,00272 ± 0,00031
SA02	20NH00152	26/01/2020	26/01/2020	0,000100 ± 0,000044	0,00265 ± 0,00031
SA02	20NH00153	27/01/2020	27/01/2020	0,000090 ± 0,000040	0,00240 ± 0,00028
SA02	20NH00222	28/01/2020	28/01/2020	0,000070 ± 0,000048	0,00240 ± 0,00029
SA02	20NH00223	29/01/2020	29/01/2020	< 0,0000888	0,00113 ± 0,00016
SA02	20NH00224	30/01/2020	30/01/2020	< 0,0000693	0,00034 ± 0,00011
SA02	20NH00225	31/01/2020	31/01/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00072 ± 0,00013
SA02	20NH00226	01/02/2020	01/02/2020	< 0,0000694	0,00111 ± 0,00016
SA02	20NH00227	02/02/2020	02/02/2020	< 0,0000798	0,00063 ± 0,00013
SA02	20NH00228	03/02/2020	03/02/2020	< 0,0000850	0,00093 ± 0,00015
SA02	20NH00267	04/02/2020	04/02/2020	< 0,0000788	0,00035 ± 0,00011
SA02	20NH00268	05/02/2020	05/02/2020	< 0,0000858	0,00028 ± 0,00011
SA02	20NH00269	06/02/2020	06/02/2020	< 0,0000916	0,00060 ± 0,00012
SA02	20NH00270	07/02/2020	07/02/2020	< 0,0000713	0,00063 ± 0,00013
SA02	20NH00271	08/02/2020	08/02/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00110 ± 0,00016
SA02	20NH00272	09/02/2020	09/02/2020	0,000060 ± 0,000042	0,00150 ± 0,00020
SA02	20NH00273	10/02/2020	10/02/2020	0,000070 ± 0,000040	0,00120 ± 0,00017
SA02	20NH00338	11/02/2020	11/02/2020	< 0,0000708	0,00028 ± 0,00011
SA02	20NH00339	12/02/2020	12/02/2020	< 0,0000789	0,00040 ± 0,00011
SA02	20NH00340	13/02/2020	13/02/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00050 ± 0,00013
SA02	20NH00341	14/02/2020	14/02/2020	0,000060 ± 0,000042	0,00070 ± 0,00013
SA02	20NH00342	15/02/2020	15/02/2020	0,000070 ± 0,000042	0,00066 ± 0,00013
SA02	20NH00343	16/02/2020	16/02/2020	0,000410 ± 0,000083	0,00106 ± 0,00017
SA02	20NH00344	17/02/2020	17/02/2020	0,000060 ± 0,000044	0,00150 ± 0,00020
SA02	20NH00687	08/06/2020	08/06/2020	< 0,000121	< 0,000288
SA02	20NH00688	09/06/2020	09/06/2020	< 0,0000762	0,00027 ± 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	Inizio campionamento	Fine campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	20NH00689	10/06/2020	10/06/2020	< 0,0000679	0,00020 ± 0,00011
SA02	20NH00690	11/06/2020	11/06/2020	< 0,0000765	0,00048 ± 0,00012
SA02	20NH00691	12/06/2020	12/06/2020	< 0,0000726	0,00063 ± 0,00013
SA02	20NH00692	13/06/2020	13/06/2020	< 0,0000657	0,00047 ± 0,00012
SA02	20NH00693	14/06/2020	14/06/2020	< 0,0000809	0,00024 ± 0,00012
SA02	20NH00747	15/06/2020	15/06/2020	< 0,0000732	< 0,000229
SA02	20NH00748	16/06/2020	16/06/2020	< 0,0000765	0,00059 ± 0,00013
SA02	20NH00749	17/06/2020	17/06/2020	< 0,0000692	0,00028 ± 0,00011
SA02	20NH00750	18/06/2020	18/06/2020	< 0,0000736	0,00039 ± 0,00012
SA02	20NH00751	19/06/2020	19/06/2020	< 0,0000738	0,00042 ± 0,00012
SA02	20NH00752	20/06/2020	20/06/2020	< 0,0000769	0,00048 ± 0,00012
SA02	20NH00753	21/06/2020	21/06/2020	< 0,0000716	0,00052 ± 0,00013
SA02	20NH00818	22/06/2020	22/06/2020	< 0,0000687	0,00063 ± 0,00014
SA02	20NH00819	23/06/2020	23/06/2020	< 0,0000810	0,00085 ± 0,00015
SA02	20NH00820	24/06/2020	24/06/2020	< 0,0000740	0,00102 ± 0,00016
SA02	20NH00821	25/06/2020	25/06/2020	< 0,0000684	0,00082 ± 0,00015
SA02	20NH00822	26/06/2020	26/06/2020	< 0,0000769	0,00105 ± 0,00016
SA02	20NH00823	27/06/2020	27/06/2020	< 0,0000966	0,00122 ± 0,00018
SA02	20NH00824	28/06/2020	28/06/2020	0,000070 ± 0,000047	0,00110 ± 0,00017
SA02	20NH00883	29/06/2020	29/06/2020	0,000100 ± 0,000046	0,00120 ± 0,00018
SA02	20NH00884	30/06/2020	30/06/2020	< 0,0000870	0,00104 ± 0,00016
SA02	20NH00885	01/07/2020	01/07/2020	< 0,0000709	0,00063 ± 0,00013
SA02	20NH00886	02/07/2020	02/07/2020	< 0,0000794	0,00068 ± 0,00014
SA02	20NH00887	03/07/2020	03/07/2020	< 0,0000700	0,00045 ± 0,00013
SA02	20NH00888	04/07/2020	04/07/2020	< 0,0000673	0,00046 ± 0,00012
SA02	20NH00889	05/07/2020	05/07/2020	< 0,0000764	0,00070 ± 0,00014
SA02	20NH00940	06/07/2020	06/07/2020	< 0,0000861	0,00098 ± 0,00016
SA02	20NH00941	07/07/2020	07/07/2020	< 0,0000737	0,00057 ± 0,00013
SA02	20NH00942	08/07/2020	08/07/2020	< 0,0000738	0,00059 ± 0,00013
SA02	20NH00943	09/07/2020	09/07/2020	< 0,0000712	0,00090 ± 0,00015
SA02	20NH00944	10/07/2020	10/07/2020	< 0,0000754	0,00104 ± 0,00016
SA02	20NH00945	11/07/2020	11/07/2020	< 0,0000840	0,00084 ± 0,00015
SA02	20NH00946	12/07/2020	12/07/2020	< 0,0000751	0,00052 ± 0,00012
SA02	20NH00984	13/07/2020	13/07/2020	< 0,0000828	0,00041 ± 0,00012
SA02	20NH00985	14/07/2020	14/07/2020	< 0,0000746	0,00067 ± 0,00014
SA02	20NH00986	15/07/2020	15/07/2020	< 0,0000756	0,00088 ± 0,00015
SA02	20NH00987	16/07/2020	16/07/2020	< 0,0000940	0,00102 ± 0,00016
SA02	20NH00988	17/07/2020	17/07/2020	< 0,0000914	0,00086 ± 0,00015
SA02	20NH00989	18/07/2020	18/07/2020	< 0,0000743	0,00055 ± 0,00012
SA02	20NH00990	19/07/2020	19/07/2020	< 0,0000783	0,00056 ± 0,00013
SA02	20NH01017	20/07/2020	20/07/2020	< 0,0000789	0,00113 ± 0,00017
SA02	20NH01018	21/07/2020	21/07/2020	< 0,0000859	0,00121 ± 0,00018
SA02	20NH01019	22/07/2020	22/07/2020	< 0,0000736	0,00111 ± 0,00017
SA02	20NH01020	23/07/2020	23/07/2020	< 0,0000775	0,00098 ± 0,00016
SA02	20NH01021	24/07/2020	24/07/2020	< 0,0000752	0,00064 ± 0,00013
SA02	20NH01022	25/07/2020	25/07/2020	< 0,0000759	0,00072 ± 0,00014
SA02	20NH01023	26/07/2020	26/07/2020	< 0,0000787	0,00090 ± 0,00015
SA02	20NH01061	27/07/2020	27/07/2020	< 0,0000835	0,00092 ± 0,00016
SA02	20NH01062	28/07/2020	28/07/2020	< 0,0000812	0,00141 ± 0,00020
SA02	20NH01063	29/07/2020	29/07/2020	0,000080 ± 0,000046	0,00158 ± 0,00021
SA02	20NH01064	30/07/2020	30/07/2020	0,000070 ± 0,000045	0,00186 ± 0,00023
SA02	20NH01065	31/07/2020	31/07/2020	< 0,0000749	0,00138 ± 0,00019

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	Inizio campionamento	Fine campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	20NH01066	01/08/2020	01/08/2020	< 0,0000962	0,00216 ± 0,00026
SA02	20NH01067	02/08/2020	02/08/2020	< 0,0000777	0,00157 ± 0,00021
SA02	20NH01104	03/08/2020	03/08/2020	< 0,0000898	0,00078 ± 0,00015
SA02	20NH01105	04/08/2020	04/08/2020	< 0,0000804	0,00039 ± 0,00012
SA02	20NH01106	05/08/2020	05/08/2020	< 0,0000801	0,00053 ± 0,00013
SA02	20NH01107	06/08/2020	06/08/2020	0,000080 ± 0,000045	0,00042 ± 0,00013
SA02	20NH01108	07/08/2020	07/08/2020	< 0,0000777	0,00105 ± 0,00016
SA02	20NH01109	08/08/2020	08/08/2020	0,000180 ± 0,000052	0,00162 ± 0,00021
SA02	20NH01110	09/08/2020	09/08/2020	0,000100 ± 0,000045	0,00152 ± 0,00021
SA02	20NH01149	10/08/2020	10/08/2020	0,000080 ± 0,000049	0,00196 ± 0,00025
SA02	20NH01150	11/08/2020	11/08/2020	0,000060 ± 0,000044	0,00169 ± 0,00022
SA02	20NH01151	12/08/2020	12/08/2020	0,000070 ± 0,000046	0,00210 ± 0,00026
SA02	20NH01152	13/08/2020	13/08/2020	0,000090 ± 0,000044	0,00133 ± 0,00019
SA02	20NH01153	14/08/2020	14/08/2020	< 0,0000767	0,00112 ± 0,00017
SA02	20NH01154	15/08/2020	15/08/2020	0,000060 ± 0,000044	0,00161 ± 0,00021
SA02	20NH01155	16/08/2020	16/08/2020	< 0,0000978	0,00126 ± 0,00018
SA02	20NH01188	17/08/2020	17/08/2020	0,000090 ± 0,000045	0,00122 ± 0,00018
SA02	20NH01189	18/08/2020	18/08/2020	< 0,0000764	0,00145 ± 0,00020
SA02	20NH01190	19/08/2020	19/08/2020	0,000070 ± 0,000042	0,00140 ± 0,00019
SA02	20NH01191	20/08/2020	20/08/2020	0,000070 ± 0,000050	0,00156 ± 0,00021
SA02	20NH01192	21/08/2020	21/08/2020	0,000060 ± 0,000046	0,00163 ± 0,00022
SA02	20NH01193	22/08/2020	22/08/2020	0,000060 ± 0,000045	0,00187 ± 0,00024
SA02	20NH01194	23/08/2020	23/08/2020	< 0,0000852	0,00161 ± 0,00021
SA02	20NH01232	24/08/2020	24/08/2020	< 0,0000685	0,00081 ± 0,00015
SA02	20NH01233	25/08/2020	25/08/2020	< 0,0000867	0,00127 ± 0,00019
SA02	20NH01234	26/08/2020	26/08/2020	0,000080 ± 0,000046	0,00145 ± 0,00020
SA02	20NH01235	27/08/2020	27/08/2020	< 0,0000774	0,00156 ± 0,00021
SA02	20NH01236	28/08/2020	28/08/2020	< 0,0000754	0,00133 ± 0,00019
SA02	20NH01237	29/08/2020	29/08/2020	< 0,0000687	0,00056 ± 0,00013
SA02	20NH01238	30/08/2020	30/08/2020	< 0,0000712	0,00031 ± 0,00011
SA02	20NH01239	31/08/2020	31/08/2020	< 0,0000776	0,00029 ± 0,00012
SA02	20NH01294	01/09/2020	01/09/2020	< 0,000143	0,00031 ± 0,00020
SA02	20NH01295	02/09/2020	02/09/2020	< 0,0000685	0,00048 ± 0,00013
SA02	20NH01296	03/09/2020	03/09/2020	< 0,0000771	0,00065 ± 0,00013
SA02	20NH01297	04/09/2020	04/09/2020	< 0,0000963	0,00099 ± 0,00017
SA02	20NH01298	05/09/2020	05/09/2020	< 0,0000788	0,00147 ± 0,00020
SA02	20NH01299	06/09/2020	06/09/2020	< 0,0000833	0,00156 ± 0,00021
SA02	20NH01300	07/09/2020	07/09/2020	< 0,0000697	0,00081 ± 0,00014
SA02	20NH01343	08/09/2020	08/09/2020	< 0,0000744	0,00097 ± 0,00015
SA02	20NH01344	09/09/2020	09/09/2020	< 0,0000735	0,00148 ± 0,00020
SA02	20NH01345	10/09/2020	10/09/2020	< 0,000101	0,00199 ± 0,00025
SA02	20NH01346	11/09/2020	11/09/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00193 ± 0,00024
SA02	20NH01347	12/09/2020	12/09/2020	< 0,0000926	0,00178 ± 0,00023
SA02	20NH01348	13/09/2020	13/09/2020	0,000070 ± 0,000047	0,00242 ± 0,00029
SA02	20NH01385	14/09/2020	14/09/2020	< 0,0000905	0,00244 ± 0,00029
SA02	20NH01386	15/09/2020	15/09/2020	< 0,0000864	0,00243 ± 0,00029
SA02	20NH01387	16/09/2020	16/09/2020	0,000090 ± 0,000049	0,00255 ± 0,00031
SA02	20NH01388	17/09/2020	17/09/2020	0,000100 ± 0,000053	0,00221 ± 0,00028
SA02	20NH01389	18/09/2020	18/09/2020	0,000170 ± 0,000050	0,00238 ± 0,00029
SA02	20NH01390	19/09/2020	19/09/2020	0,000090 ± 0,000046	0,00200 ± 0,00025
SA02	20NH01391	20/09/2020	20/09/2020	0,000110 ± 0,000047	0,00203 ± 0,00025
SA02	20NH01392	21/09/2020	21/09/2020	< 0,000219	0,00163 ± 0,00031

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	Inizio campionamento	Fine campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	20NH01436	24/09/2020	24/09/2020	0,000120 ± 0,000066	0,00063 ± 0,00019
SA02	20NH01437	25/09/2020	25/09/2020	< 0,0000653	0,00024 ± 0,00010
SA02	20NH01438	26/09/2020	26/09/2020	0,000060 ± 0,000037	0,000140 ± 0,000094
SA02	20NH01439	27/09/2020	27/09/2020	< 0,0000679	0,00032 ± 0,00011
SA02	20NH01483	28/09/2020	28/09/2020	0,000070 ± 0,000042	0,00052 ± 0,00011
SA02	20NH01484	29/09/2020	29/09/2020	0,000060 ± 0,000038	0,00055 ± 0,00012
SA02	20NH01485	30/09/2020	30/09/2020	< 0,0000598	0,00085 ± 0,00013
SA02	20NH01486	01/10/2020	01/10/2020	< 0,0000666	0,00099 ± 0,00015
SA02	20NH01487	02/10/2020	02/10/2020	< 0,0000660	0,00073 ± 0,00013
SA02	20NH01488	03/10/2020	03/10/2020	0,000060 ± 0,000039	0,00039 ± 0,00011
SA02	20NH01489	04/10/2020	04/10/2020	< 0,0000684	0,000170 ± 0,000099
SA02	20NH01521	05/10/2020	05/10/2020	< 0,0000702	0,00028 ± 0,00011
SA02	20NH01522	06/10/2020	06/10/2020	< 0,0000693	0,00039 ± 0,00011
SA02	20NH01523	07/10/2020	07/10/2020	< 0,0000695	0,00044 ± 0,00011
SA02	20NH01524	08/10/2020	08/10/2020	< 0,0000907	0,00064 ± 0,00013
SA02	20NH01525	09/10/2020	09/10/2020	0,000100 ± 0,000041	0,00079 ± 0,00014
SA02	20NH01526	10/10/2020	10/10/2020	0,000070 ± 0,000036	0,00099 ± 0,00015
SA02	20NH01527	11/10/2020	11/10/2020	< 0,0000682	0,00043 ± 0,00011
SA02	20NH01589	12/10/2020	12/10/2020	< 0,0000706	0,00030 ± 0,00011
SA02	20NH01590	13/10/2020	13/10/2020	< 0,0000729	0,00037 ± 0,00011
SA02	20NH01591	14/10/2020	14/10/2020	< 0,0000714	0,00057 ± 0,00012
SA02	20NH01592	15/10/2020	15/10/2020	< 0,0000661	0,00069 ± 0,00013
SA02	20NH01593	16/10/2020	16/10/2020	< 0,0000683	0,00082 ± 0,00014
SA02	20NH01594	17/10/2020	17/10/2020	< 0,0000684	0,00105 ± 0,00016
SA02	20NH01595	18/10/2020	18/10/2020	< 0,0000696	0,00099 ± 0,00015
SA02	20NH01648	19/10/2020	19/10/2020	< 0,0000668	0,00132 ± 0,00018
SA02	20NH01649	20/10/2020	20/10/2020	0,000060 ± 0,000040	0,00167 ± 0,00021
SA02	20NH01650	21/10/2020	21/10/2020	< 0,0000807	0,00241 ± 0,00029
SA02	20NH01651	22/10/2020	22/10/2020	0,000070 ± 0,000043	0,00247 ± 0,00029
SA02	20NH01652	23/10/2020	23/10/2020	0,000110 ± 0,000038	0,00203 ± 0,00024
SA02	20NH01653	24/10/2020	24/10/2020	< 0,0000672	0,00065 ± 0,00013
SA02	20NH01654	25/10/2020	25/10/2020	0,000050 ± 0,000039	0,00099 ± 0,00015
SA02	20NH01707	26/10/2020	26/10/2020	< 0,0000750	0,00077 ± 0,00013
SA02	20NH01708	27/10/2020	27/10/2020	< 0,0000661	0,000160 ± 0,000096
SA02	20NH01709	28/10/2020	28/10/2020	< 0,0000674	0,00050 ± 0,00011
SA02	20NH01710	29/10/2020	29/10/2020	< 0,0000830	0,00086 ± 0,00014
SA02	20NH01711	30/10/2020	30/10/2020	0,000070 ± 0,000036	0,00105 ± 0,00015
SA02	20NH01712	31/10/2020	31/10/2020	0,000080 ± 0,000041	0,00132 ± 0,00018
SA02	20NH01713	01/11/2020	01/11/2020	0,000080 ± 0,000038	0,00120 ± 0,00017
SA02	20NH01747	02/11/2020	02/11/2020	< 0,0000812	0,00117 ± 0,00016
SA02	20NH01748	03/11/2020	03/11/2020	0,000110 ± 0,000046	0,00155 ± 0,00020
SA02	20NH01749	04/11/2020	04/11/2020	0,000090 ± 0,000040	0,00167 ± 0,00021
SA02	20NH01750	05/11/2020	05/11/2020	0,000120 ± 0,000045	0,00155 ± 0,00020
SA02	20NH01751	06/11/2020	06/11/2020	0,000120 ± 0,000039	0,00126 ± 0,00017
SA02	20NH01752	07/11/2020	07/11/2020	0,000070 ± 0,000035	0,00175 ± 0,00022
SA02	20NH01753	08/11/2020	08/11/2020	0,000050 ± 0,000039	0,00216 ± 0,00026
SA02	20NH01803	09/11/2020	09/11/2020	0,000080 ± 0,000042	0,00222 ± 0,00026
SA02	20NH01804	10/11/2020	10/11/2020	0,000060 ± 0,000040	0,00226 ± 0,00027
SA02	20NH01805	11/11/2020	11/11/2020	0,000090 ± 0,000042	0,00239 ± 0,00028
SA02	20NH01806	12/11/2020	12/11/2020	0,000070 ± 0,000040	0,00267 ± 0,00031
SA02	20NH01807	13/11/2020	13/11/2020	0,000130 ± 0,000044	0,00257 ± 0,00030
SA02	20NH01808	14/11/2020	14/11/2020	0,000160 ± 0,000045	0,00283 ± 0,00033

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	Inizio campionamento	Fine campionamento	Alfa totale	Beta totale
SA02	20NH01809	15/11/2020	15/11/2020	0,000130 ± 0,000045	0,00344 ± 0,00039
SA02	20NH01852	16/11/2020	16/11/2020	0,000190 ± 0,000049	0,00304 ± 0,00035
SA02	20NH01853	17/11/2020	17/11/2020	0,000150 ± 0,000042	0,00181 ± 0,00022
SA02	20NH01854	18/11/2020	18/11/2020	0,000070 ± 0,000039	0,00130 ± 0,00017
SA02	20NH01855	19/11/2020	19/11/2020	0,000130 ± 0,000045	0,00157 ± 0,00020
SA02	20NH01856	20/11/2020	20/11/2020	0,000110 ± 0,000038	0,00105 ± 0,00015
SA02	20NH01857	21/11/2020	21/11/2020	0,000050 ± 0,000039	0,00071 ± 0,00013
SA02	20NH01858	22/11/2020	22/11/2020	0,000100 ± 0,000045	0,00063 ± 0,00012
SA02	20NH01885	23/11/2020	23/11/2020	0,000050 ± 0,000040	0,00127 ± 0,00017
SA02	20NH01886	24/11/2020	24/11/2020	0,000110 ± 0,000040	0,00181 ± 0,00022
SA02	20NH01887	25/11/2020	25/11/2020	0,000140 ± 0,000041	0,00224 ± 0,00026
SA02	20NH01888	26/11/2020	26/11/2020	0,000120 ± 0,000046	0,00261 ± 0,00031
SA02	20NH01889	27/11/2020	27/11/2020	0,000150 ± 0,000047	0,00296 ± 0,00034
SA02	20NH01890	28/11/2020	28/11/2020	0,000150 ± 0,000046	0,00368 ± 0,00042
SA02	20NH01891	29/11/2020	29/11/2020	0,000150 ± 0,000041	0,00296 ± 0,00034
SA02	20NH01934	30/11/2020	30/11/2020	0,000120 ± 0,000042	0,00237 ± 0,00028
SA02	20NH01935	01/12/2020	01/12/2020	0,000050 ± 0,000040	0,00192 ± 0,00024
SA02	20NH01936	02/12/2020	02/12/2020	< 0,0000608	0,00103 ± 0,00015
SA02	20NH01937	03/12/2020	03/12/2020	< 0,0000826	0,00081 ± 0,00013
SA02	20NH01938	04/12/2020	04/12/2020	< 0,0000619	0,00044 ± 0,00010
SA02	20NH01939	05/12/2020	05/12/2020	0,000080 ± 0,000041	0,00074 ± 0,00013
SA02	20NH01940	06/12/2020	06/12/2020	0,000090 ± 0,000036	0,00097 ± 0,00014
SA02	20NH01973	07/12/2020	07/12/2020	< 0,0000892	0,00045 ± 0,00011
SA02	20NH01974	08/12/2020	08/12/2020	0,000060 ± 0,000036	0,00036 ± 0,00010
SA02	20NH01975	09/12/2020	09/12/2020	< 0,0000651	0,00069 ± 0,00013
SA02	20NH01976	10/12/2020	10/12/2020	0,000060 ± 0,000040	0,00086 ± 0,00014
SA02	20NH02018	14/12/2020	14/12/2020	< 0,000124	0,00120 ± 0,00023
SA02	20NH02019	15/12/2020	15/12/2020	0,000080 ± 0,000041	0,00180 ± 0,00022
SA02	20NH02020	16/12/2020	16/12/2020	0,000070 ± 0,000041	0,00259 ± 0,00030
SA02	20NH02021	17/12/2020	17/12/2020	0,000130 ± 0,000044	0,00241 ± 0,00028
SA02	20NH02022	18/12/2020	18/12/2020	0,000090 ± 0,000041	0,00214 ± 0,00026
SA02	20NH02023	19/12/2020	19/12/2020	0,000120 ± 0,000043	0,00272 ± 0,00031
SA02	20NH02024	20/12/2020	20/12/2020	0,000140 ± 0,000044	0,00304 ± 0,00035
SA02	20NH02053	21/12/2020	21/12/2020	0,000110 ± 0,000045	0,00268 ± 0,00031
SA02	20NH02054	22/12/2020	22/12/2020	0,000130 ± 0,000039	0,00288 ± 0,00033
SA02	20NH02055	23/12/2020	23/12/2020	0,000090 ± 0,000041	0,00225 ± 0,00027
SA02	20NH02056	24/12/2020	24/12/2020	0,000100 ± 0,000040	0,00187 ± 0,00023
SA02	20NH02057	25/12/2020	25/12/2020	< 0,0000566	0,00048 ± 0,00011
SA02	20NH02058	26/12/2020	26/12/2020	0,00006 ± 0,000034	0,00037 ± 0,00010
SA02	20NH02059	27/12/2020	27/12/2020	< 0,0000626	0,00103 ± 0,00015
SA02	21NH00007	28/12/2020	28/12/2020	< 0,0000480	0,00087 ± 0,00013
SA02	21NH00008	29/12/2020	29/12/2020	< 0,0000623	0,00104 ± 0,00015
SA02	21NH00009	30/12/2020	30/12/2020	< 0,0000792	0,00123 ± 0,00017
SA02	21NH00010	31/12/2020	31/12/2020	0,00006 ± 0,00004	0,00121 ± 0,00017

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	0,178
		Beta totale	0,687
		Am-241	0,0141
		Co-60	0,0115
		Cs-137	0,00372
		H-3	2,94
		Pu-238	0,00171
		Pu-239/240	0,000616
A9	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	0,224
		Alfa totale	0,317
		Beta totale	1,08
		Am-241	0,0159
		Co-60	0,0169
		Cs-137	0,00363
		H-3	3,91
		Pu-238	0,000773
E5/6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-239/240	0,000381
		Sr-90	0,430
		Alfa totale	0,244
		Beta totale	0,435
		Am-241	0,0118
		Co-60	0,0035
		Cs-137	0,104
		H-3	3,12
E6	ACQUA DI FALDA FREATICA	Pu-238	0,000679
		Pu-239/240	0,00035
		Sr-90	0,00399
		Alfa totale	0,381
		Beta totale	0,57
		Am-241	0,0134
		Co-60	0,00386
		Cs-137	0,0045
RP4/15	ACQUA DI FALDA FREATICA	H-3	1,10
		Pu-238	0,000635
		Pu-239/240	0,000228
		Sr-90	0,00495
		Alfa totale	0,282
		Beta totale	0,509
		Am-241	0,0128
		Co-60	0,00553
RP4/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cs-137	0,00600
		H-3	1,35
		Pu-238	0,000743
		Pu-239/240	0,000189
		Sr-90	0,00545
		Alfa totale	0,189
		Beta totale	0,502
		Am-241	0,0141
RP4/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Co-60	0,0154
		Cs-137	0,00395
		H-3	3,59
		Pu-238	0,000981
		Pu-239/240	0,000325

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)
RP7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	0,153
		Alfa totale	0,179
		Beta totale	0,302
		Am-241	0,0132
		Co-60	0,00381
		Cs-137	0,0034
		H-3	3,21
		Pu-238	0,000732
		Pu-239/240	0,000339
S4.1/7	ACQUA DI FALDA FREATICA	Sr-90	0,0486
		Alfa totale	0,16
		Beta totale	0,249
		Am-241	0,0135
		Co-60	0,00457
		Cs-137	0,00368
		H-3	3,12
		Pu-238	0,000892
		Pu-239/240	0,000234
SA02	PTS (Polveri Totali Sospese)	Sr-90	0,00395
		Alfa totale	0,000211
		Beta totale	0,00387
		Be-7	0,0116
SC01	FAGIOLI	Cs-137	0,0000397
		Co-60	0,397
		Cs-137	0,285
SC01	LATTE VACCINO INTERO CRUDO	Co-60	0,221
		Cs-137	0,224
		Sr-90	0,0351
SC01	MAIS	Co-60	0,248
		Cs-137	0,226
SC01	SOIA	Co-60	0,443
		Cs-137	0,69
SC01	SUOLO COLTIVATO	Am-241	3,27
		Co-60	0,567
		Cs-137	45,5
SC02	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	0,145
		Cs-137	0,224
		Sr-90	0,0153
SC02	MAIS	Co-60	0,195
		Cs-137	0,238
SC02	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,53
		Co-60	0,525
		Cs-137	39,7
SC03	FAGIOLI	Co-60	0,229
		Cs-137	0,233
SC03	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	0,179
		Cs-134	0,2
		Cs-137	0,196
		Sr-90	0,0194
SC03	MAIS	Co-60	0,23
		Cs-137	0,213
SC03	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,31
		Co-60	0,681
		Cs-137	48,4
SC04	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Co-60	0,164
		Cs-134	0,436
		Cs-137	0,166
		Sr-90	0,0158
SC09	MAIS	Co-60	0,274
		Cs-137	0,84

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)
SC09	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,83
		Co-60	0,711
		Cs-137	18,1
SF01	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	0,28
		Beta totale	0,367
		Am-241	0,0162
		Co-60	0,00479
		Cs-137	0,00419
		H-3	1,04
		SF01	DMOS (Detrito minerale organico sedimentabile)
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	3,17
		Co-60	0,791
		Cs-137	18,6
		Pu-238	1,52
		Pu-239/240	0,53
		Sr-90	1,44
SF02	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	0,292
		Beta totale	0,176
		Am-241	0,0141
		Co-60	0,144
		Cs-137	0,226
		H-3	2,49
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	3,00
		Co-60	0,570
		Cs-137	17,7
		Pu-238	0,925
		Pu-239/240	0,391
		Sr-90	1,55
SF03	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	1,42
		Co-60	0,236
		Cs-137	16,9
SH01	ORTAGGI A FOGLIA	Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SH01	MIELE DI ACACIA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
SO12	ACQUA DI FALDA FREATICA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Alfa totale	0,301
		Beta totale	0,928
		Am-241	0,0143
		Co-60	0,0048
		Cs-137	0,00365
		H-3	1,32
		Pu-238	0,000701
		Pu-239/240	0,000207
Sr-90	0,301		
SO13	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,217
		Beta totale	0,218
		Am-241	0,00956
		Co-60	0,00484
		Cs-134	0,00992
		Cs-137	0,00324

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)
		H-3	1,09
		Pu-238	0,000921
		Pu-239/240	0,000984
		Sr-90	0,0235
SO14	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-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	0,223
		Beta totale	0,683
		Am-241	0,0105
		Co-60	0,00473
		Cs-137	0,0047
		H-3	21,3
		Pu-238	0,000779
		Pu-239/240	0,000229
		Sr-90	0,241
SO17	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,164
		Beta totale	1,01
		Am-241	0,0114
		Co-60	0,00613
		Cs-137	0,00413
		H-3	1,44
		Pu-238	0,000817
		Pu-239/240	0,00071
		Sr-90	0,389
SO5	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,31
		Beta totale	0,644
		Am-241	0,0116
		Co-60	0,0381
		Cs-137	0,00305
		H-3	3,14
		Pu-238	0,00107
		Pu-239/240	0,000928
		Sr-90	0,238
SP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,208
		Beta totale	0,336
		Am-241	0,0119
		Co-60	0,00364
		Cs-137	0,00376
		H-3	2,82
		Pu-238	0,00171
		Pu-239/240	0,000221
Sr-90	0,0166		
SPB	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,253
		Beta totale	0,931
		Am-241	0,0149
		Co-60	0,00488
		Cs-137	0,00629
		H-3	3,33
		Pu-238	0,000971
Pu-239/240	0,000571		

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)
		Sr-90	0,277
SPE	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,479
		Beta totale	0,664
		Am-241	0,00828
		Co-60	0,0035
		Cs-137	0,00333
		H-3	1,22
		Pu-238	0,000978
		Pu-239/240	0,000468
		Sr-90	0,00347
SPF	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	0,317
		Beta totale	0,561
		Am-241	0,0128
		Co-60	0,00336
		Cs-137	0,00486
		H-3	2,78
		Pu-238	0,000931
		Pu-239/240	0,00086
		Sr-90	0,00517
SQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	0,135
		Beta totale	0,155
		Am-241	0,013
		Co-60	0,00416
		Cs-137	0,00283
		H-3	2,99
		Sr-90	0,00322
SQ03	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	0,22
		Beta totale	0,243
		Am-241	0,013
		Co-60	0,00453
		Cs-137	0,00353
		H-3	3,04
		Sr-90	0,00483
SQ05	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Alfa totale	0,165
		Beta totale	0,158
		Am-241	0,0136
		Co-60	0,00448
		Cs-137	0,00336
		H-3	3,05
		Pu-238	0,00143
		Pu-239/240	0,000253
		Sr-90	0,00426
SS01	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,90
		Co-60	0,735
		Cs-137	77,2
SS02	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,68
		Co-60	0,646
		Cs-137	69,1
SS03	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,71
		Co-60	0,723
		Cs-137	35,1
SS05	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,63
		Co-60	0,744
		Cs-137	284
SS06	SUOLO (0+5) CM	Am-241	3
		Co-60	0,695
		Cs-137	34,1
SS07	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,75
		Co-60	0,802
		Cs-137	78,4
SS08	SUOLO (0+5) CM	Am-241	2,8

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	0,72
		Cs-137	49,9
SS10	ERBA	Co-60	2,94
		Cs-137	3,53
SS10	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,59
		Co-60	0,639
		Cs-137	32,5
SS11	ERBA	Co-60	4,03
		Cs-137	2,95
SS11	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,11
		Co-60	0,627
		Cs-137	26,3
SS14	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	3,07
		Co-60	0,662
		Cs-137	38,5
SS15	ERBA	Co-60	3,27
		Cs-137	5,02
SS15	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,71
		Co-60	0,444
		Cs-137	34,0

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.

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