

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

MONITORAGGIO RADIOLOGICO AMBIENTALE
SITO NUCLEARE DI TRINO (VC)

Rapporto anno 2021

Relazione tecnica n. 36/SS21.02/2022

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	LA CONVENZIONE STIPULATA TRA IL COMUNE DI TRINO E ARPA PIEMONTE	5
5	LE RETI DI MONITORAGGIO	6
6	METODOLOGIA DI MISURA	9
7	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	11
8	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	11
8.1	Monitoraggio ambientale ordinario – risultati delle misure	11
9	ATTIVITÀ DI CONTROLLO	28
9.1	Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi	28
9.2	Controllo sui materiali allontanabili dall'impianto	29
10	VALUTAZIONI DOSIMETRICHE	29
11	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	31

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: djp.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

1 PREMESSA

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

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

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

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

I compiti di controllo su tutti gli aspetti della sicurezza nucleare sono in capo ad ISIN (Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione), autorità di sicurezza nazionale (titolo X del D. Lgs. 101/20). Tuttavia, Arpa Piemonte svolge da tempo alcune attività di controllo in collaborazione con l'Autorità nazionale di sicurezza in attuazione prima del "Protocollo operativo tra Arpa Piemonte e Apat" siglato in data 16 giugno 2005 e rinnovato nel 2015 e attualmente dell'accordo quadro di collaborazione in materia di monitoraggio e radioattività ambientale tra l'ISIN, l'ISPRA e le ARPA/APPA" siglato nel maggio 2020.

2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

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

Reti locali di monitoraggio

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

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

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

- *Il monitoraggio ordinario*

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

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.

Attività di controllo

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

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

3 LE STRATEGIE DI CONTROLLO

Sono state applicate le strategie di controllo descritte nel documento *Strategie di monitoraggio e controllo dei siti nucleari* 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.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

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

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

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

Inoltre, si è tenuto conto dei valori di screening fissati per alcune grandezze a livello internazionale (World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011) e comunitario (Raccomandazione 2000/473/Euratom).

Trattamento statistico dei dati

I valori di concentrazione dei radionuclidi artificiali 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 consentano di evidenziare dati anomali rispetto alle serie storiche. Tali dati anomali possono essere indice di:

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

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

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

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

4 LA CONVENZIONE STIPULATA TRA IL COMUNE DI TRINO E ARPA PIEMONTE

Nel mese di dicembre 2016 è stata stipulata una [Convenzione tra il Comune di Trino e Arpa Piemonte](#) avente per oggetto l'ottimizzazione delle attività di monitoraggio radiologico in relazione

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

alla presenza della Centrale nucleare “E. Fermi”. Tale convenzione è stata rinnovata per il periodo 2019-2022 e prevede la prosecuzione delle attività aggiuntive di monitoraggio e controllo già individuate per il triennio 2016-2018:

MODULO 1	Implementazione del monitoraggio dell’acqua di falda superficiale nei pressi dell’impianto, attraverso il controllo periodico dei nuovi pozzi predisposti da Sogin S.p.A. nell’ambito delle prescrizioni della VIA, al fine di valutare l’eventuale contaminazione dell’acquifero superficiale.
MODULO 2	Implementazione del monitoraggio della contaminazione dell’aria presso i recettori, attraverso sistemi di aspirazione in continuo del particolato atmosferico, per la componente alfa-beta e gamma e del trizio in aria; tale postazione è stata allestita presso il Comprensorio scolastico di Trino.
MODULO 3	Controlli indipendenti su un campione statisticamente significativo di materiali solidi prima che vengano allontanati dalla centrale a seguito del processo di smantellamento, al fine di verificare il rispetto dei limiti assegnati dall’ISIN.

5 LE RETI DI MONITORAGGIO

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

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

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

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

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 1. Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Trino.

Matrice	Punti di campionamento	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	TQ01, TQ02	Annuale
Acqua di falda superficiale – pozzi esterni alla Centrale	TO04, TP01, TP02, TP03	Annuale
Acqua di falda superficiale – pozzi interni alla Centrale	PZ7, PZ8, PZ9, PZ10, PZ11, PZ12	Trimestrale
Acqua superficiale	TF01, TF02, TF07	Semestrale
Acqua superficiale	TF06	Annuale
Cereali	TM01, TM02, TM03, TR01, TR02, TR03	Annuale
Latte	TC01, TC02, TC03	Semestrale
Sedimenti fluviali	TF01, TF02, TF06	Annuale
DMOS	TF01, TF07	Semestrale
Ortaggi a foglia	TO04	Semestrale
Miele	TH01, TH02	Annuale
Pesce siluro	TF07	Semestrale
Foglie di salice	TF02, TF07	Semestrale
Erba	TS09	Annuale
Suolo	TS01, TS02, TS03, TS04, TS05, TS06, TS07, TS08, TS09	Annuale
Suolo coltivato	TM01, TM02, TM03, TR01, TR02, TR03	Annuale
Particolato atmosferico	TA01, TA02	Continua
Trizio in aria	TA02	Continua

Si fa presente che il campionamento del particolato atmosferico nel punto TA01, all'interno della Centrale, 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.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

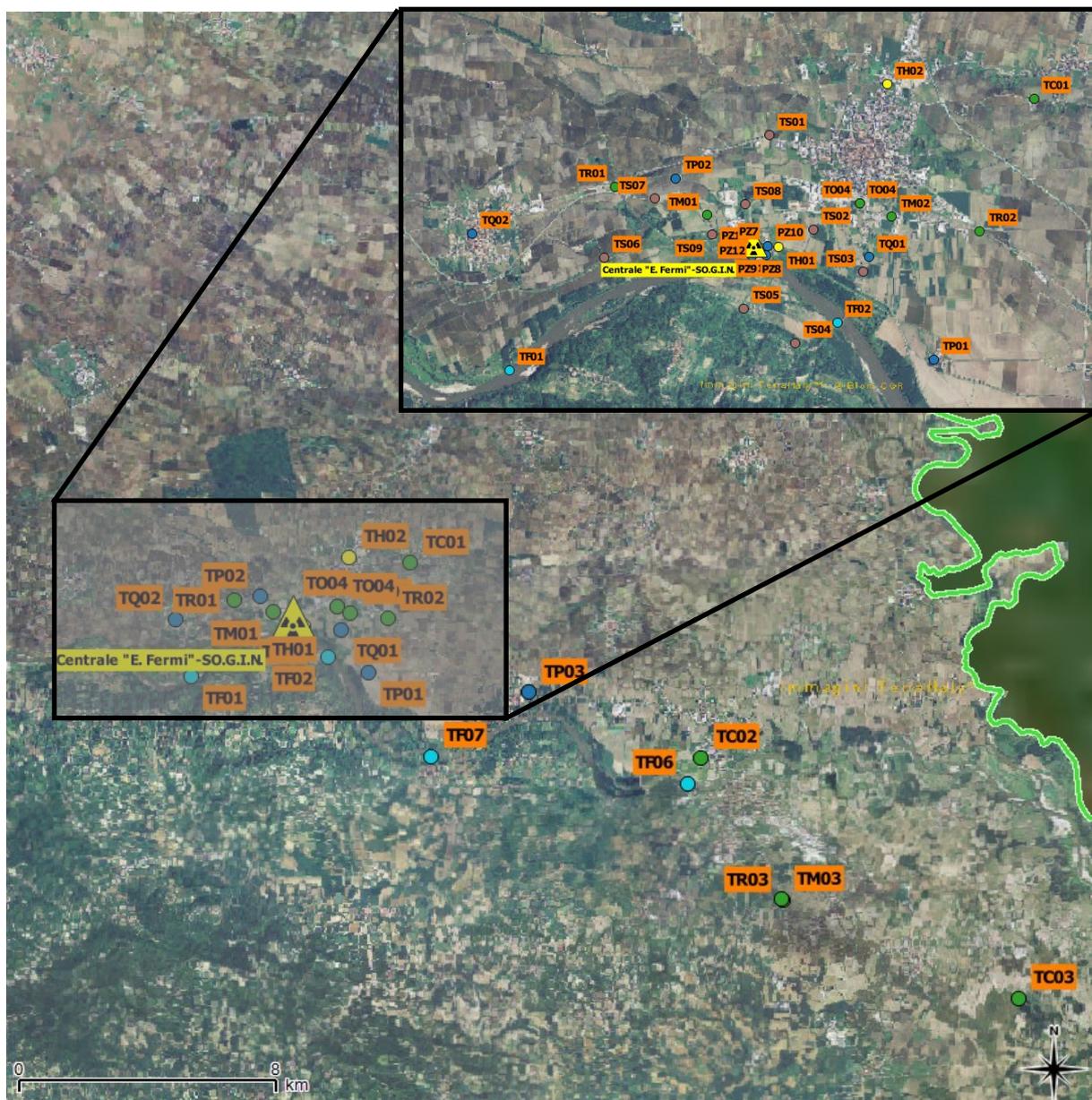
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: djp.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 1. Distribuzione dei punti di campionamento del piano di monitoraggio per il sito nucleare di Trino.



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;
- i metodi radiochimici prevedono la separazione dei singoli radionuclidi alfa emettitori (plutonio, americio, uranio) e beta emettitori (stronzio) e la loro successiva determinazione quantitativa; si tratta di analisi estremamente laboriose che non sono applicabili su larga scala;
- la determinazione di trizio prevede la distillazione del campione e viene eseguita sui campioni di acqua destinata al consumo umano e di falda.

Nel grafico di Figura 2 è riportato il numero di campioni – suddivisi per matrice – campionati ed analizzati nel corso del 2021 nell'ambito delle reti di monitoraggio radiologico ambientale ordinarie del sito nucleare di Trino.

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

Figura 2. Campioni analizzati nell'anno 2021.

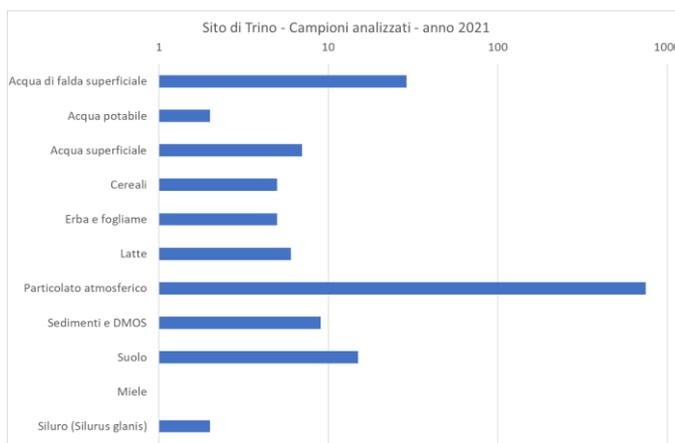
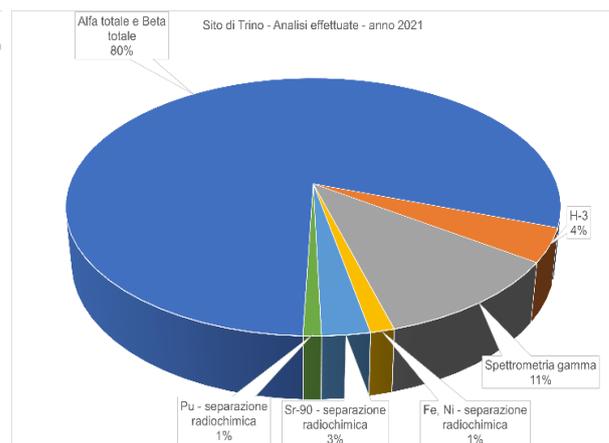


Figura 3. Analisi effettuate nell'anno 2021.



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

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 considerato il limite di rivelabilità come limite superiore per la concentrazione del radionuclide stesso (nelle tabelle si vedrà il simbolo <). La sensibilità delle misure deve essere tale da garantire dei limiti di rivelabilità sempre inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica e ai valori di screening, come riportato in Tabella 2.

Tabella 2. Valori di screening, valori soglia per la non rilevanza radiologica e sensibilità di misura espresse come limiti di rivelabilità (ordini di grandezza).

Matrice	Parametro	Limite di rivelabilità Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore soglia per la non rilevanza radiologica Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Valore di screening Bq/kg, Bq/l, Bq/m ³	Fonte
Acqua potabile	Alfa totale	0,1	-	0,1	D. Lgs. 28/2016
	Beta totale	0,2	-	0,5	D. Lgs. 28/2016
	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
	Sr-90	0,005	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Acqua di falda superficiale	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 e Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Sr-90	0,005	0,17	0,06	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Fe-55	1	-	-	
	Ni-59	1	-	-	
	Ni-63	1	-	-	
Acqua superficiale	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	-	-	
	H-3	2	-	-	
	Sr-90	0,005	-	-	
Cereali	Cs-137	0,3	7	-	
	Co-60	0,3	10	-	
Erba	Cs-137	3	-	-	
	Co-60	3	-	-	
Latte	Cs-137	0,2	1,9	0,5	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,1	0,72	-	
	Sr-90	0,02	0,17	0,2	Raccomandazione 2000/473/Euratom
Ortaggi a foglia	Cs-137	0,3	14	-	
	Co-60	0,3	21	-	
Miele	Cs-137	0,1	-	-	
	Co-60	0,1	-	-	
Pesce siluro	Cs-137	0,1	-	-	
	Co-60	0,1	-	-	
	Sr-90	0,1	-	-	
Foglie di salice	Cs-137	0,1	-	-	
	Co-60	0,1	-	-	
	Sr-90	0,1	-	-	
Particolato atmosferico	Alfa totale ritardata	0,00005	-	-	
	Beta totale ritardata	0,0005	-	0,005	Raccomandazione 2000/473/Euratom

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

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
	Cs-137	0,0001	0,27	0,03	Raccomandazione 2000/473/Euratom
	Co-60	0,0001	0,12	-	
	I-131	0,0003	0,094	-	
	H-3	0,1	22	-	
Sedimenti fluviali DMOS	Am-241	3	-	-	
	Cs-137	0,3	-	-	
	Co-60	0,3	-	-	
Suolo	Am-241	3	22000	-	
	Cs-137	0,3	460	-	
	Co-60	0,3	110	-	
Suolo coltivato	Am-241	3	20000	-	
	Cs-137	0,3	260	-	
	Co-60	0,3	55	-	

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

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

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

7 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

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

- catene spettrometriche alfa con rivelatori al silicio a barriera superficiale e software di elaborazione ORTEC "AlphaVision";
- catene spettrometriche gamma con rivelatori al germanio iperpuro di tipo *p* o di tipo *n* e software di elaborazione ORTEC "GammaVision";
- contatori proporzionali a flusso di gas Berthold mod. LB 770;
- contatore a scintillazione liquida Perkin Elmer mod. 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 dell'Allegato 1.

Per agevolare la comprensione dei risultati delle misure eseguite, nei grafici sono riportate le linee corrispondenti ai livelli operativi caso per caso 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.

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

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

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

Via di esposizione: ingestione

Acqua potabile

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



Nei campioni di acqua potabile distribuita dall'acquedotto di Trino (TQ01) e da quello di Palazzolo Vercellese (TQ02) non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. In particolare, i risultati ottenuti si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Acqua di falda superficiale – Pozzi esterni alla centrale “E. Fermi”

- Può far parte della dieta ed essere utilizzata a scopo irriguo.
- Consumo medio pro capite 548 l/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 2.
- Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Contributo alla dose 0,27 μ Sv/anno.



Nell'acqua di falda superficiale campionata dai pozzi privati nei punti TO04, TP01, TP02 e TP03 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale. Le concentrazioni di attività alfa totale e beta totale misurate in alcuni campioni sono attribuibili a radionuclidi di origine naturale, come evidenziato anche dalle misure di spettrometria gamma. I risultati ottenuti si sono comunque sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

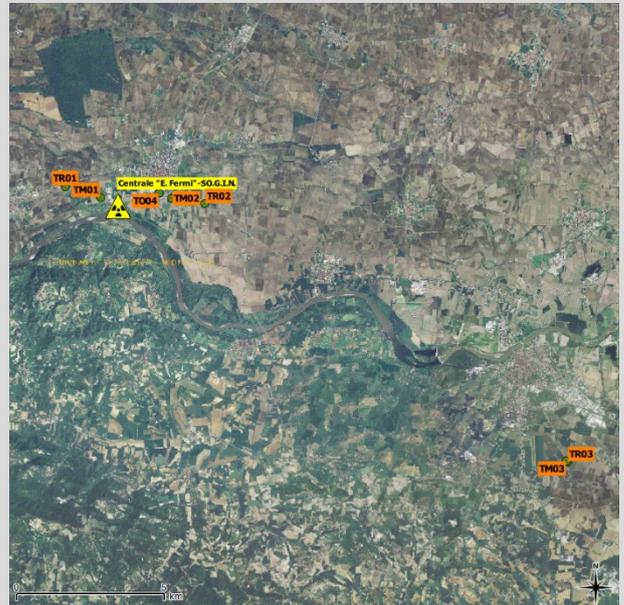
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi_fisici_tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Prodotti di coltivazione

- Cereali e ortaggi fanno parte integrante della dieta.
- Consumo medio pro capite 55÷124 kg/anno per gli adulti (CEVaD/2010).
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 3.
- Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Contributo alla dose 0,15 μ Sv/anno.



Negli ortaggi di produzione locale campionati nel punto TO04, nel mais campionato nei punti TM01, TM02 e TM03 e nel riso campionato nei punti TR01, TR02 e TR03 non è stata rivelata traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali.

I valori dei limiti di rivelabilità sono sempre stati inferiori ai 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

Latte bovino crudo

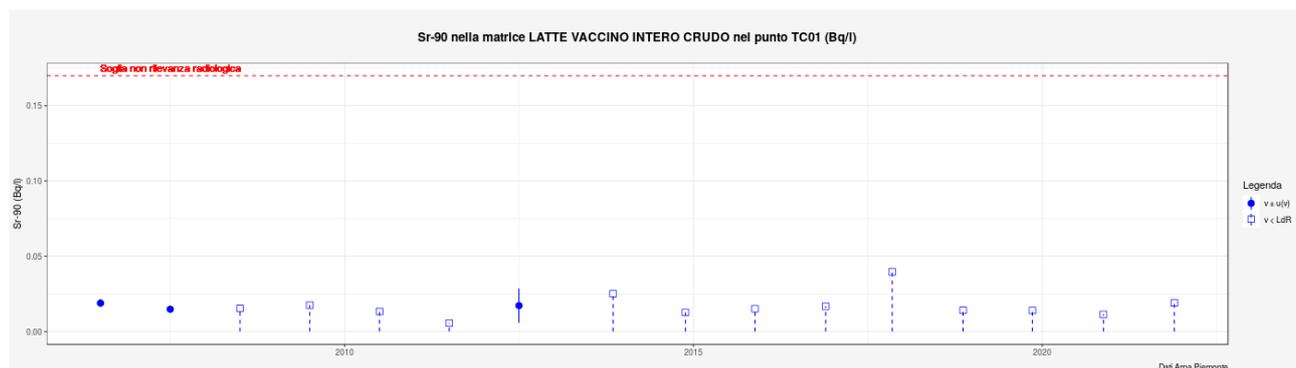
- *Fa parte integrante della dieta.*
- *Consumo medio pro capite 256 l/anno per i lattanti (CEVaD/2010).*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 4.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*
- *Contributo alla dose 0,88 μ Sv/anno.*



Nel latte bovino crudo di produzione locale campionato presso le caschine TC01, TC02 e TC03 non è stata riscontrata traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali. I valori dei limiti di rivelabilità sono sempre inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 4 è riportato a titolo esemplificativo l'andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto TC01. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 4. Andamento della concentrazione di Sr-90 nel latte vaccino crudo campionato nel punto TC01 (Bq/l). 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

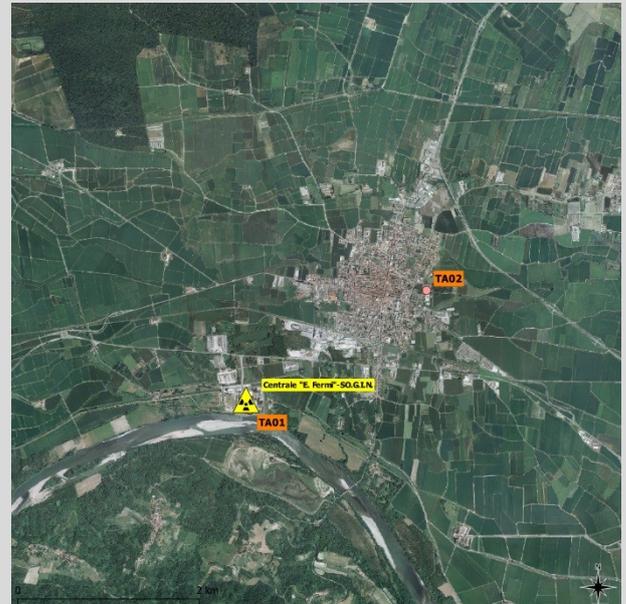
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Via di esposizione: inalazione

Trizio in aria e particolato atmosferico

- *Il punto di campionamento TA02 è situato all'interno del comprensorio scolastico del comune di Trino ed è finalizzato alla determinazione del contributo alla dose tramite determinazione di concentrazione di trizio in aria, alfa-beta totale e gamma nel particolato atmosferico.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure nelle Tabelle A 5, A 6, A 7.*
- *Contributo alla dose 0,04 μ Sv/anno.*



Il punto TA02 è stato individuato nel 2018 all'interno del comprensorio scolastico, in attuazione della Convenzione stipulata tra Comune di Trino e Arpa Piemonte, con la finalità di calcolare il contributo alla dose inalata al ricettore. In questo punto sono installati un campionatore per il monitoraggio di trizio in aria e, dal mese di marzo 2019, un campionatore per il monitoraggio della componente alfa-beta e gamma nel particolato atmosferico.

Il campionamento del trizio in aria avviene in continuo e successivamente vengono effettuate le determinazioni analitiche. Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di H-3 in aria; in Tabella A 5 sono riportati i risultati delle misure.

Il particolato atmosferico viene campionato in continuo e successivamente vengono effettuate le determinazioni analitiche.

Le concentrazioni di attività alfa e beta totale ritardate sono imputabili alla presenza di radionuclidi di origine naturale a vita non breve o cosmogenici, come Be-7 (Figura 5).

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

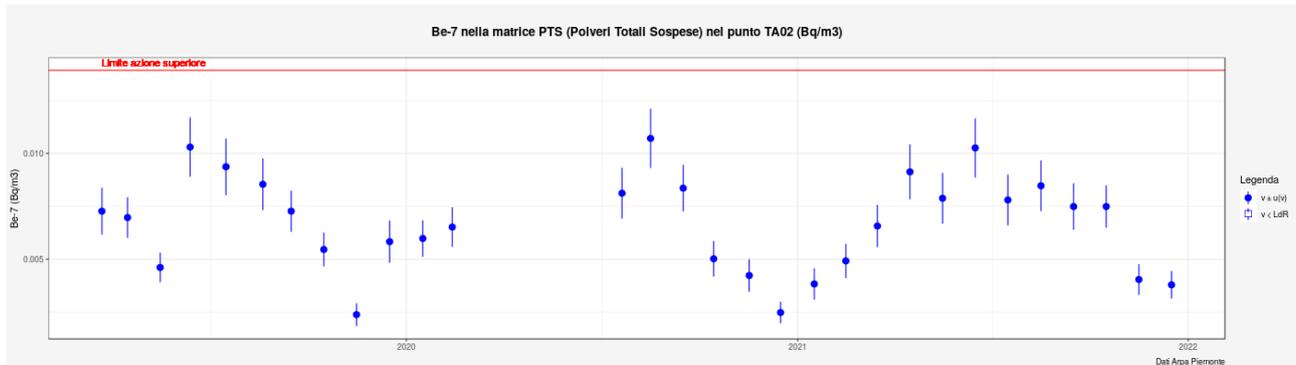
Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

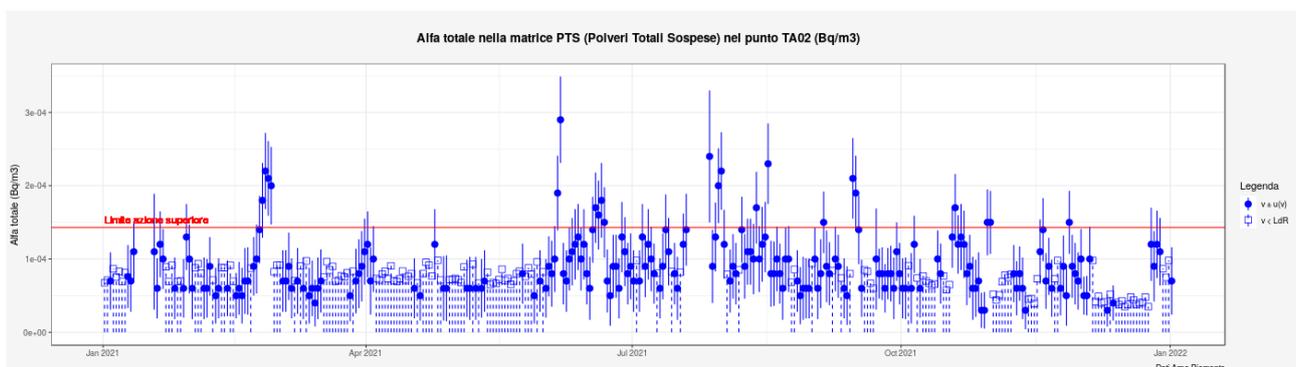
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

Figura 5. Andamento della concentrazione di Be-7 nel particolato atmosferico presso la postazione situata presso la Scuola Media di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



Nel grafico di Figura 6 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri campionati nel punto TA02. La linea rossa rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 6. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso la postazione situata presso la Scuola Media di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.

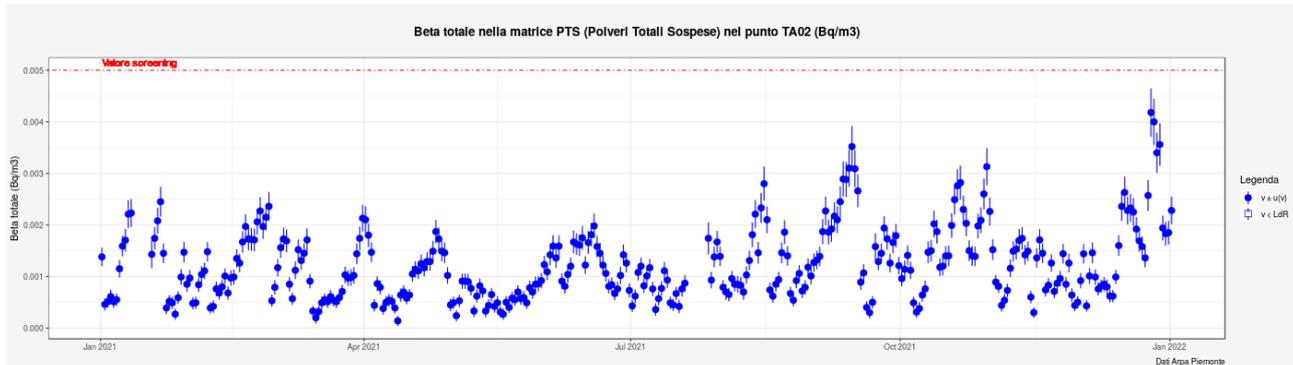


Gli occasionali superamenti del limite di azione osservati per la concentrazione alfa totale sono risultati transitori ed osservati anche negli altri punti di campionamento (Figura 13).

Va segnalato che nel corso dell'anno 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 6).

Nel grafico di Figura 7 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri campionati nel punto TA02. La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Figura 7. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso la Scuola Media di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



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 8.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Contributo alla dose 0,33 µSv/anno.*



Nello strato superficiale dei suoli campionati all'esterno del sito 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 12 anni nelle zone circostanti la Centrale "E. Fermi" si evidenzia che i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli sono compresi nell'intervallo (1÷100) Bq/kg; i valori minimi si riscontrano nel punto TS02 mentre quelli massimi nel punto TS04. Tutti i valori si sono sempre mantenuti al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

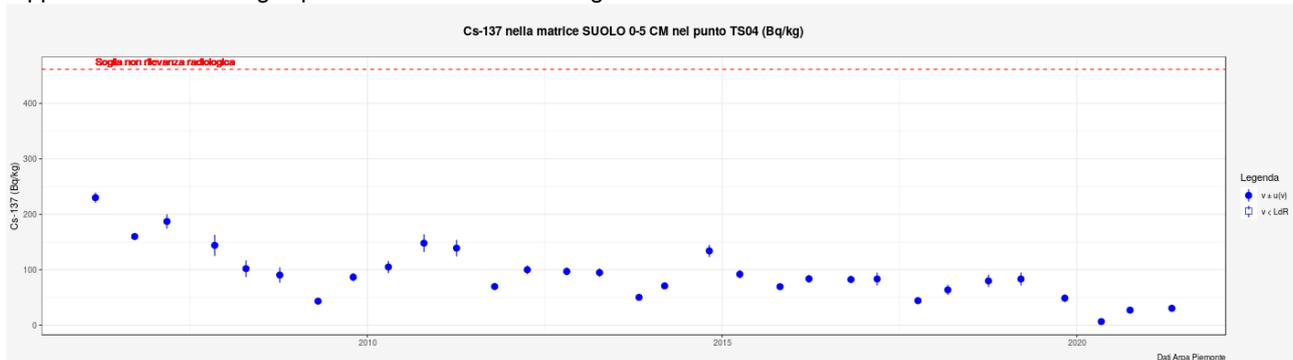
Pec: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it E-mail: dip_rischi.fisici.tecnologici@arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

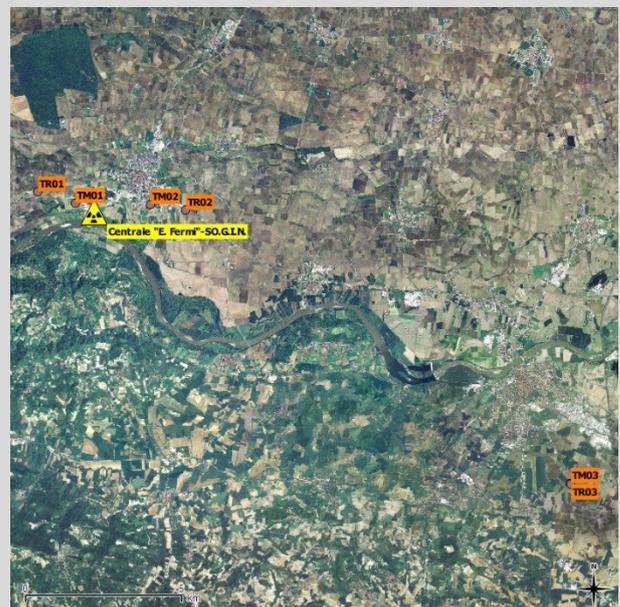
Nel grafico di Figura 8 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo campionato nel punto TS04. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

Figura 8. Andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo campionato nel punto TS04 (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 9.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Contributo alla dose 0,40 microSv/anno*



Nei suoli coltivati a mais TM01, TM02, TM03 e a riso TR01, TR02, TR03 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 12 anni nelle zone circostanti la Centrale "E. Fermi" si evidenzia che i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli coltivati sono compresi nell'intervallo (1÷30) Bq/kg: i valori osservati risultano pressoché costanti a causa del rimescolamento degli strati di suolo dovuto

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

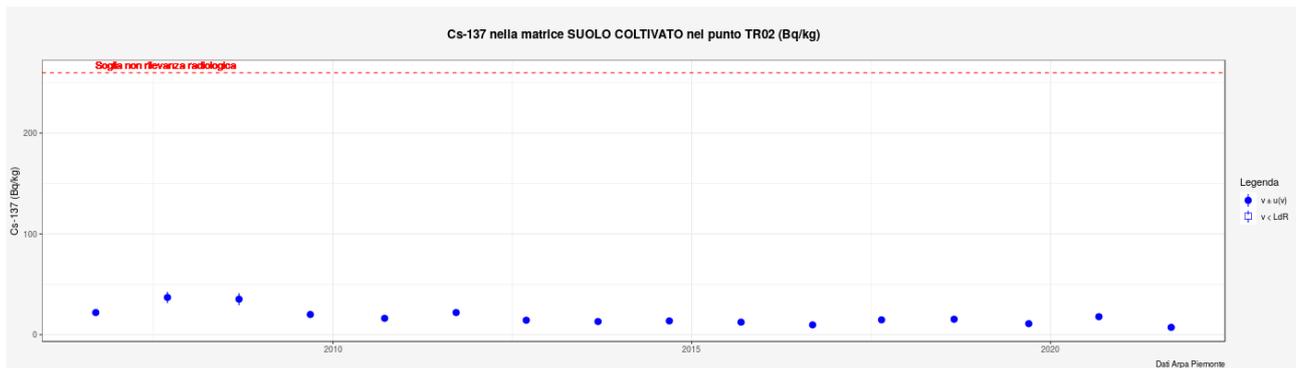
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

all'aratura. Tutti i valori si sono sempre mantenuti nettamente al di sotto dei valori soglia per la non rilevanza radiologica.

Nel grafico di Figura 9 è riportato a titolo esemplificativo l'andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo coltivato campionato nel punto TR02. La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.

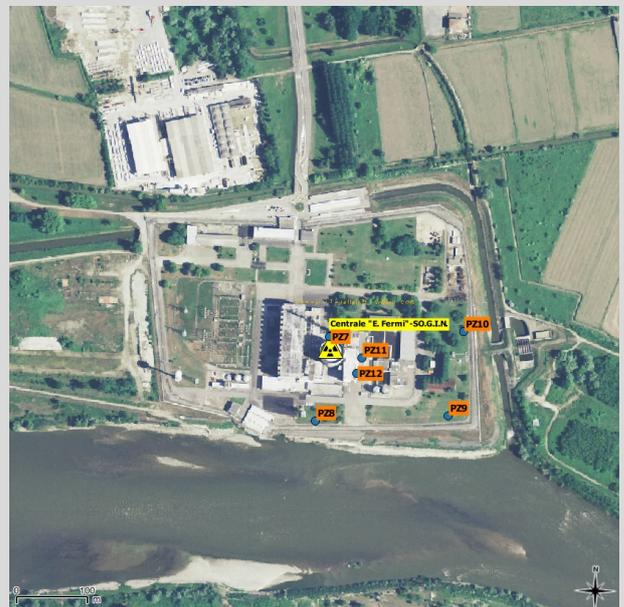
Figura 9. Andamento della concentrazione di Cs-137 nel suolo coltivato campionato nel punto TR02 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il valore soglia per la non rilevanza radiologica.



Indicatori ambientali

Acqua di falda superficiale – Pozzi interni Centrale “E. Fermi”

- *Pozzi interni; i dati non sono utilizzabili per la dose alla popolazione.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure nelle Tabelle A 10 e A 11.*
- *Nel corso del 2021 non è mai stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*



L'acqua campionata nei pozzi interni della centrale E. Fermi, identificati con le sigle PZ7, PZ8, PZ9, PZ10, PZ11, PZ12, viene considerata come indicatore ambientale e non concorre alla valutazione della dose alla popolazione. Con frequenza trimestrale vengono effettuate le misure di routine

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

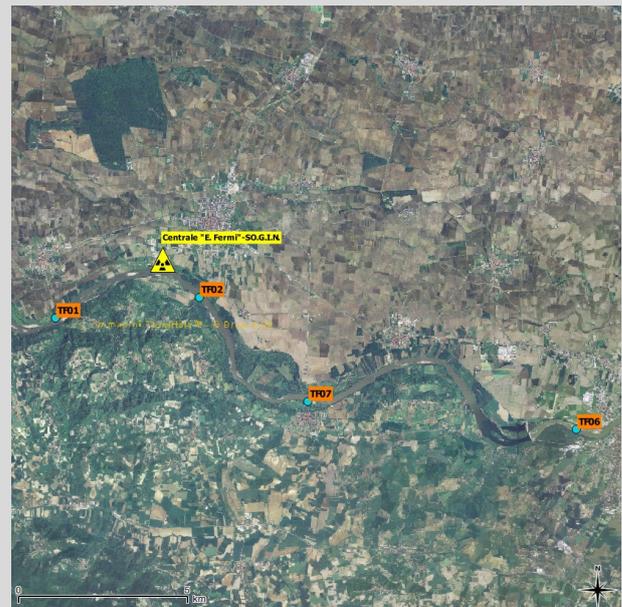
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

(Tabella A 10), mentre con frequenza annuale vengono effettuate le misure di approfondimento (Tabella A 11).

In nessuno dei campioni è stata rivelata la presenza di radionuclidi artificiali.

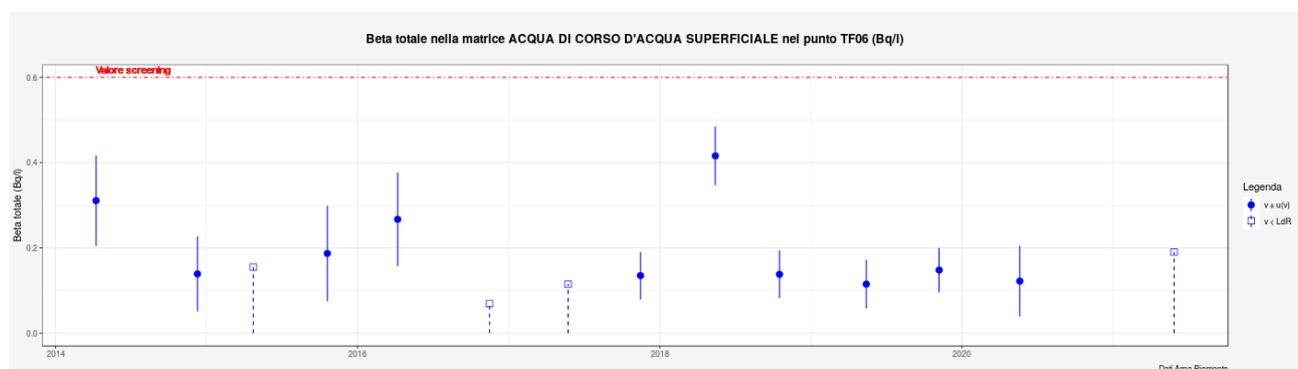
Acqua superficiale

- *Costituisce un indicatore ambientale utile per evidenziare eventuali accumuli.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 12.*
- *Nel corso del 2021 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.*



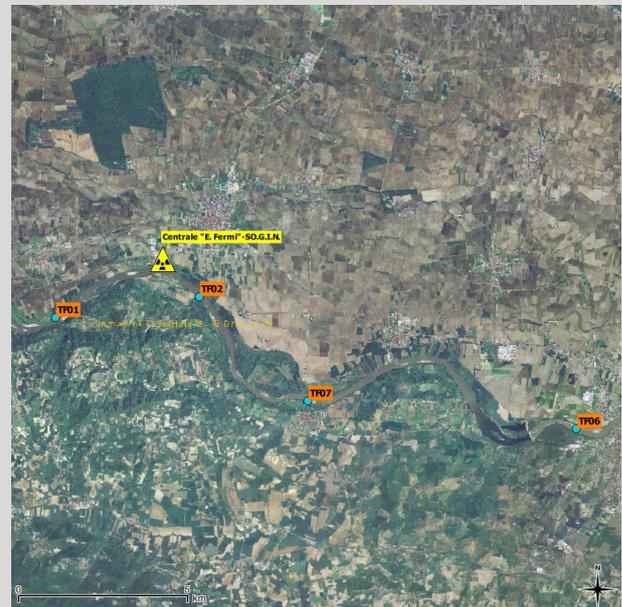
Nell'acqua superficiale del fiume Po campionata nei punti TF01, TF02, TF06 e TF07 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi artificiali, come risulta dalle misure riportate in Tabella A 12. Nel grafico di Figura 10 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento della concentrazione dell'attività beta totale nel punto TF06. La linea rossa rappresenta il valore di screening secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Figura 10. Andamento della concentrazione beta totale nell'acqua superficiale campionata nel punto TF06 (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 nelle Tabelle A 13, A 14, A15.*
- *Presenza di Cs-137.*
- *Per quanto riguarda i sedimenti fluviali nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica dei sedimenti fluviali.*
- *Per il DMOS non si dispone ancora di un numero sufficiente di dati per il confronto con una serie storica.*



Il DMOS (detrito minerale organico sedimentabile) è campionato in due punti, TF01 a monte e TF07 a valle dell'impianto.

Nei campioni 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 15).

Non si dispone ancora di un numero sufficiente di dati per il confronto con una serie storica.

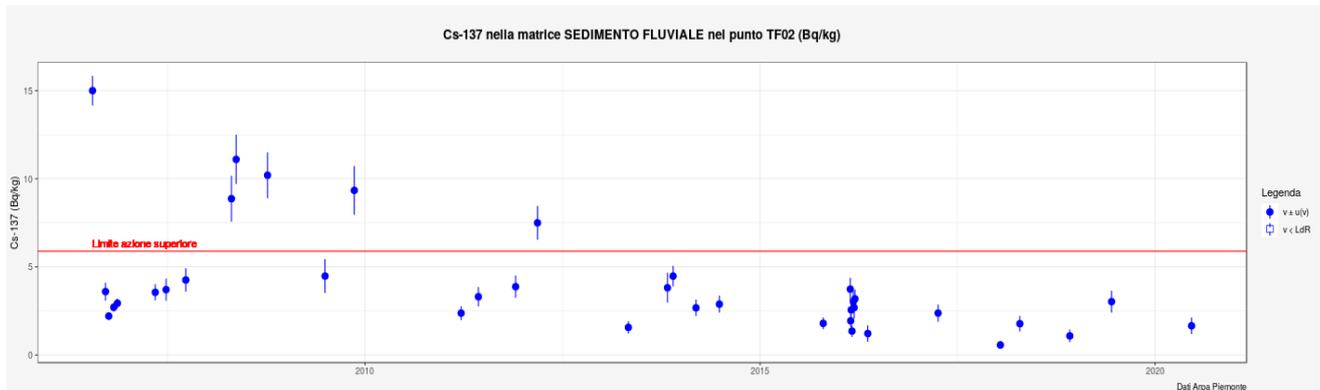
I sedimenti fluviali del Fiume Po sono campionati a monte (TF01) e a valle (TF02, TF06, TF07) del sito. In particolare, i punti TF02 e TF07 sono utilizzati per il controllo degli scarichi di effluenti radioattivi liquidi.

In tutti i campioni 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. Per tutti i punti, nel corso del 2021 non si è evidenziato un andamento anomalo rispetto alla serie storica (Tabella A 13).

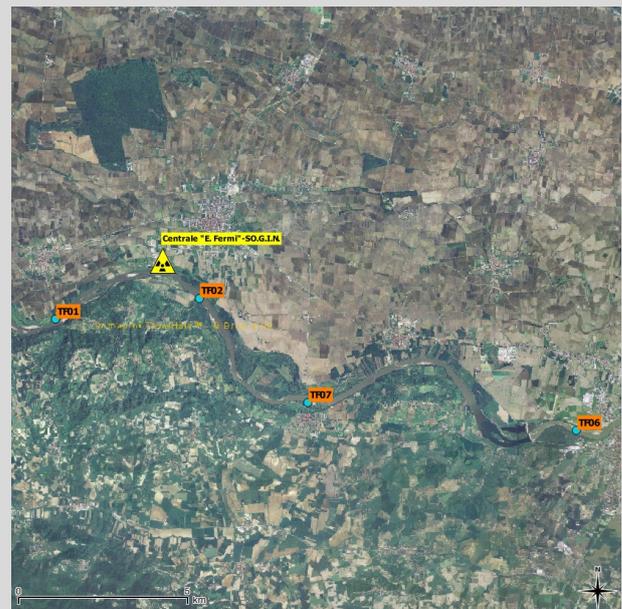
Nel grafico di Figura 11 è riportato a titolo esemplificativo l'andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto TF02. La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.

Figura 11. Andamento della concentrazione di Cs-137 nei sedimenti campionati nel punto TF02 (Bq/kg). La linea rossa rappresenta il limite d'azione basato sulla serie storica dei dati.



Pesce siluro

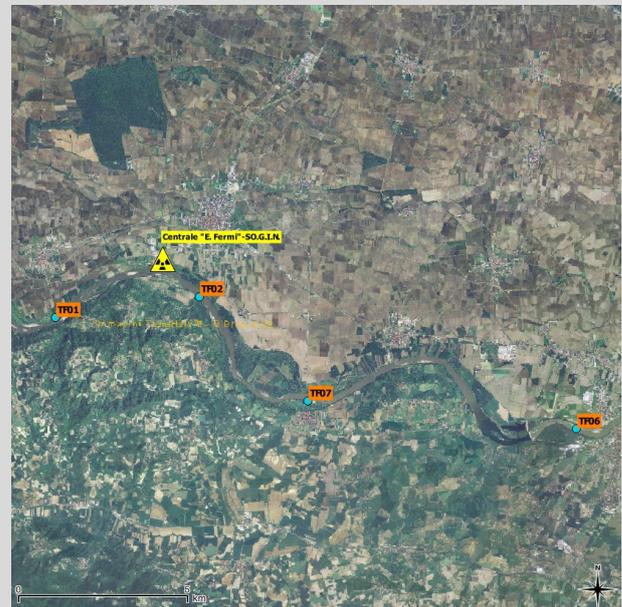
- È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione.
- Non fa parte della dieta della popolazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 16.
- Nel corso del 2021 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.



Il punto di campionamento del pesce siluro è individuato sulla cartina con la sigla TF07. Nei campioni di pesce siluro campionati nel corso del 2021 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.

Foglie di salice

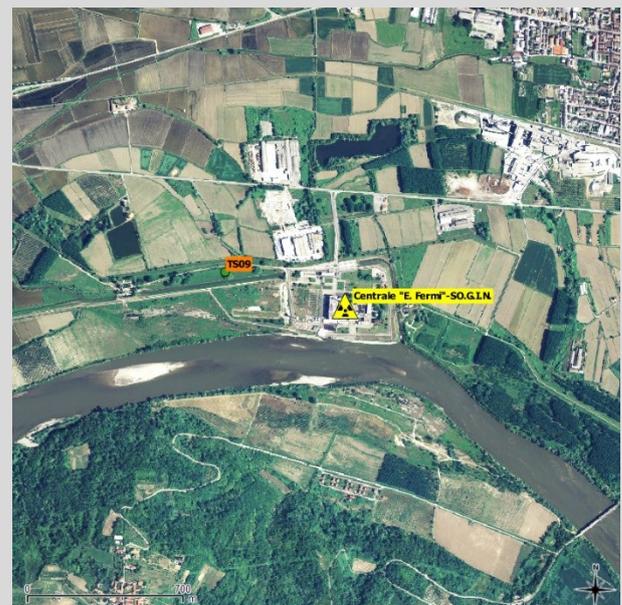
- È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 17.
- Nel corso del 2021 è stata rivelata la presenza di Cs-137.



Questa matrice è un bioaccumulatore e, come tale, è un ottimo indicatore della presenza di contaminazione ambientale. In particolare, il Cs-137 osservato nel punto TF07, sia nel campione di maggio sia nel campione di ottobre, è imputabile all'evento incidentale di Chernobyl.

Erba

- È un indicatore ambientale utile per valutare eventuali ricadute al suolo.
- Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 18.
- Nel corso del 2021 non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.
- Nel corso del 2021 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

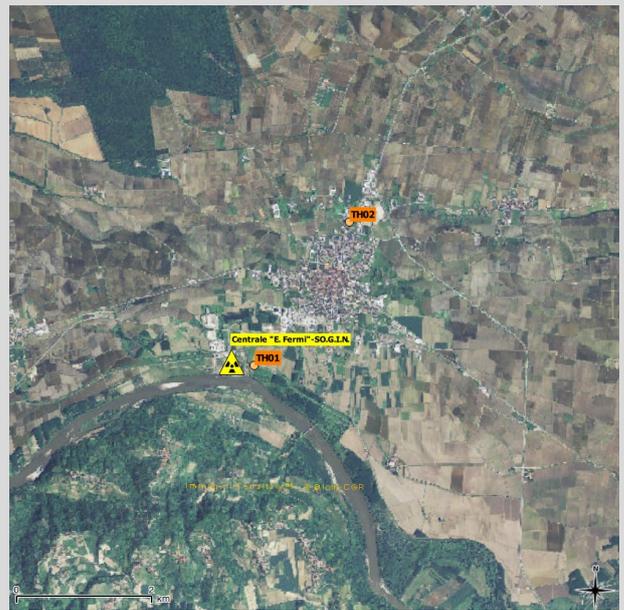
Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

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

Miele

- *È un bioaccumulatore e un indicatore di presenza di contaminazione. Non rilevante per la dieta.*
- *Dettaglio dei risultati delle misure in Tabella A 19.*



A causa della scarsa produzione, è stato possibile campionare solo uno dei punti presenti nel programma (TH01).

I risultati delle misure sono 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 di azione quando sarà disponibile un congruo numero di dati.

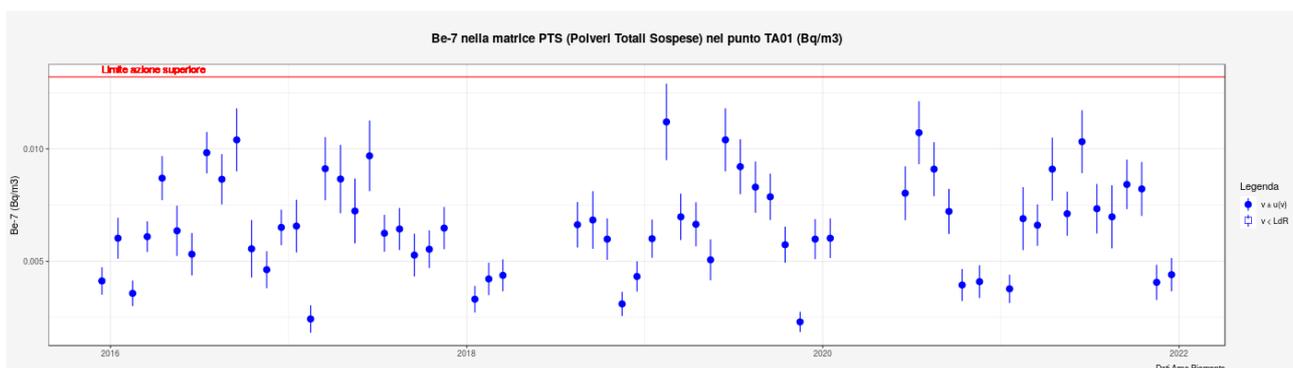
Particolato atmosferico

- Il punto di campionamento posizionato all'interno della Centrale "E. Fermi" è finalizzato al controllo degli scarichi di effluenti radioattivi aeriformi.
- Dettaglio dei risultati delle misure nelle Tabelle A 20 e A 21.



Il particolato atmosferico è campionato in continuo, in un punto posto all'interno della Centrale "E. Fermi" (TA01), con la finalità di controllare gli effluenti aeriformi dell'impianto stesso. 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 la centrale "E. Fermi" di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



Nel grafico di Figura 13 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività alfa totale sui filtri giornalieri campionati nel punto TA01. La linea rossa rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

Nel corso dell'anno si sono osservati sporadici incrementi delle concentrazioni di attività alfa totale osservati anche negli altri punti di campionamento, in particolare presso la sede Arpa di Vercelli (Figura 14), mentre non è mai stato riscontrato il superamento dei valori soglia per la non rilevanza

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

radiologica per radionuclidi di origine artificiale, come risulta dalle misure di spettrometria gamma (Tabella A 20).

Figura 13. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso la centrale “E. Fermi” di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.

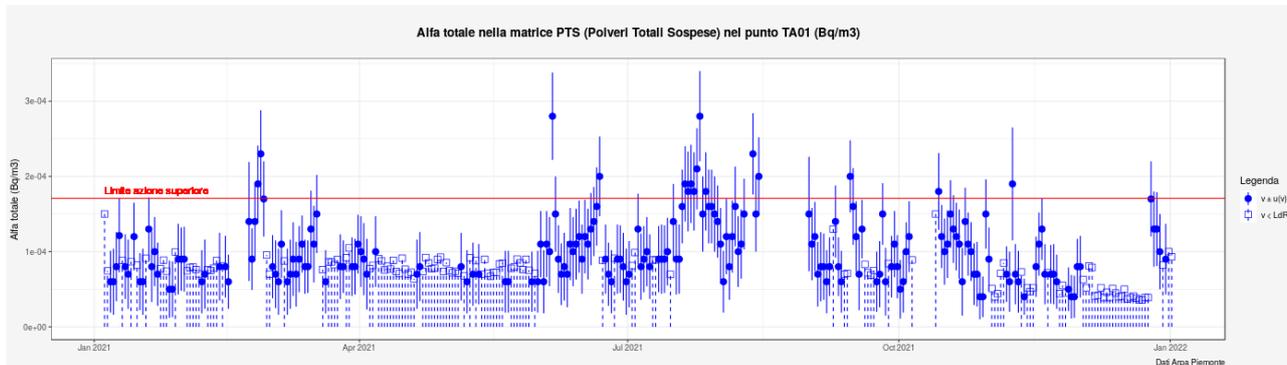
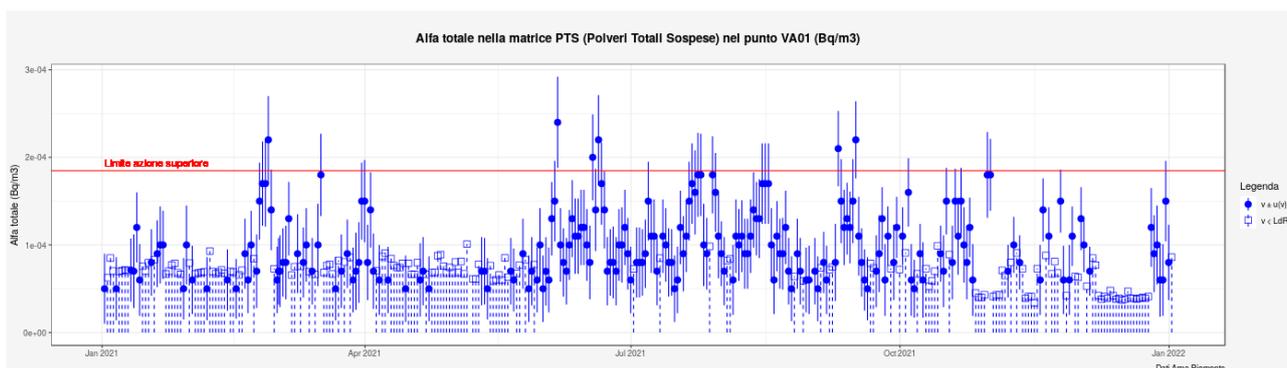


Figura 14. Andamento delle misure di screening di attività alfa totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il limite di azione basato sulla serie storica dei dati.



Nel grafico di Figura 15 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri campionati nel punto TA01, mentre nel grafico di Figura 16 è riportato l'andamento delle misure di screening di attività beta totale sui filtri giornalieri campionati presso la sede Arpa di Vercelli. La linea rossa, in entrambi i grafici, rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

Come si può osservare, gli andamenti sono confrontabili.

Figura 15. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso la centrale “E. Fermi” di Trino (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.

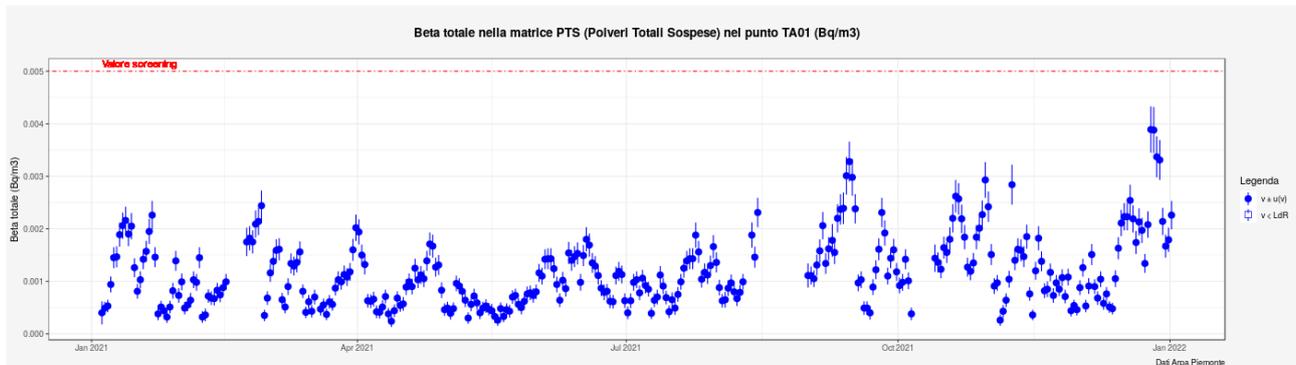
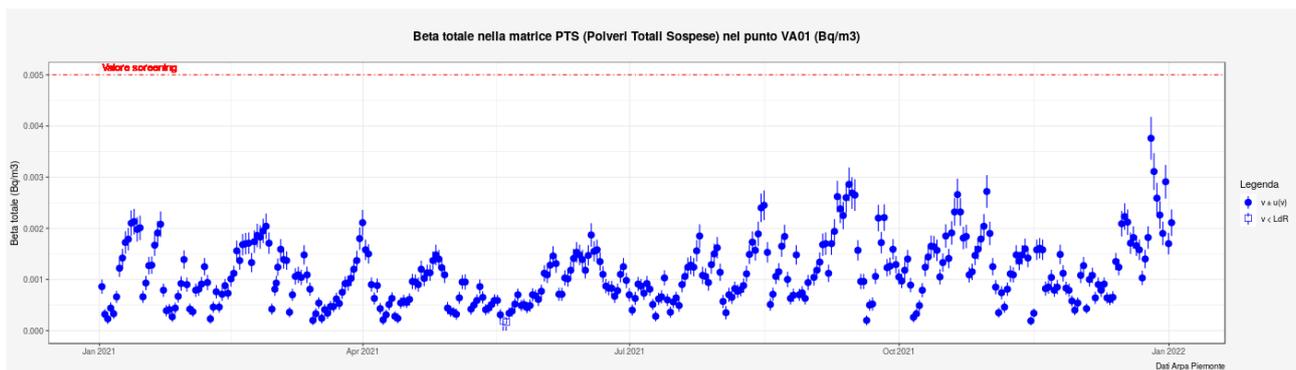


Figura 16. Andamento delle misure di screening di attività beta totale nel particolato atmosferico campionato presso la sede Arpa di Vercelli (Bq/m³). La linea rossa rappresenta il livello notificabile secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom.



9 ATTIVITÀ DI CONTROLLO

9.1 Controllo degli scarichi di effluenti radioattivi

L'impianto rilascia 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.

Il D.M. 02/08/2012 – con il quale viene concessa a SO.G.I.N. l'autorizzazione alla disattivazione – assegna all'impianto nuove formule di scarico basate sul principio del non superamento del limite di non rilevanza radiologica.

In particolare, stabilisce che nel corso di un anno solare il quantitativo di radioisotopi scaricati nell'ambiente sia tale da non portare al superamento delle dosi di:

- 8 µSv/anno per gli scarichi liquidi
- 2 µSv/anno per gli scarichi aeriformi.

Nell'anno 2021 la centrale ha effettuato n. 2 scarichi di effluenti radioattivi liquidi.

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

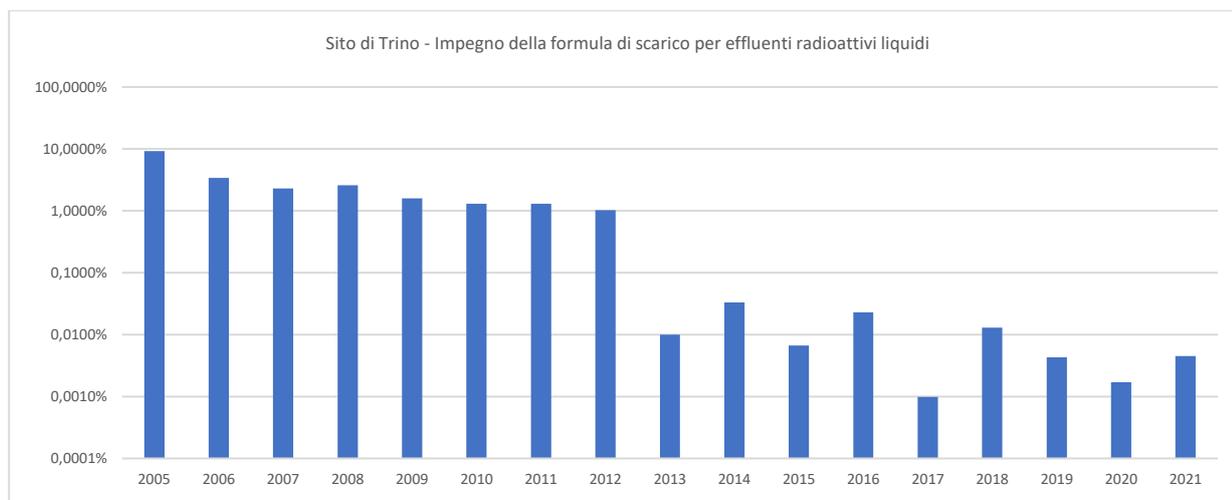
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: ionizzanti.siti.nucleari@arpa.piemonte.it

In Tabella 3 e in Figura 17 sono riassunti gli impegni delle formule di scarico per gli effluenti radioattivi liquidi riportando il confronto con gli anni precedenti. Le valutazioni sono effettuate sulla base dei dati forniti da SO.G.I.N. fino all'anno 2008 e dei dati Arpa negli anni seguenti.

Tabella 3. Impegno della formula di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Impegno formula di scarico	9,2%	3,4%	2,3%	2,6%	1,6%	1,3%	1,3%	1,03%	0,01%	0,033%	0,0067%	0,023%	0,00099%	0,013%	0,0043%	0,0017%	0,0045%

Figura 17. Impegno delle formule di scarico in acqua per effluenti radioattivi liquidi.



I controlli ambientali effettuati dopo gli scarichi di effluenti radioattivi liquidi hanno consentito di escludere fenomeni di accumulo a conferma della corretta diluizione degli scarichi, come si evidenzia dal grafico di Figura 11 e dalla Tabella A 14.

9.2 Controllo sui materiali allontanabili dall'impianto

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

Nel corso del 2021 è stata fatta una larga campagna di campionamento, in doppio con l'Esercente, dei materiali cementizi derivanti dallo smantellamento dei supporti del vecchio impianto di ventilazione per la definizione dei fattori di correlazione.

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 μ Sv/anno per gli individui di riferimento. In Tabella

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

4 è riportata la stima della dose efficace agli individui di riferimento della popolazione per l'anno 2021.

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

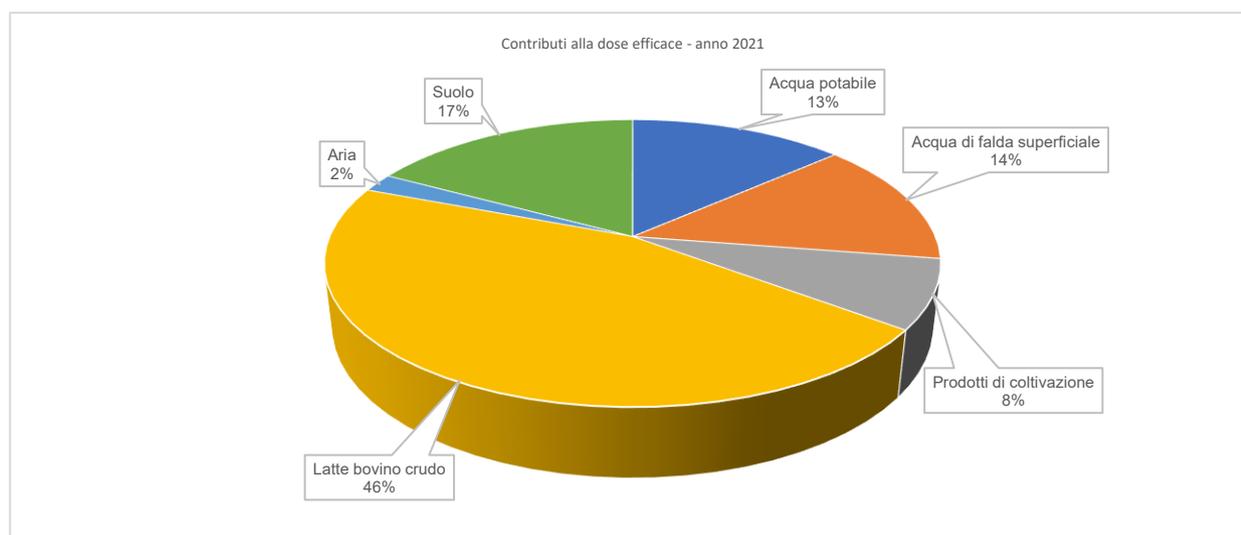
Le valutazioni sopra riportate permettono di dimostrare l'adeguatezza delle strategie di controllo adottate.

Tabella 4. Stima della dose efficace alla popolazione – anno 2021

Via critica	Matrice	Dose $\mu\text{Sv}/\text{anno}$
Ingestione	Acqua potabile	0,26
	Acqua di falda superficiale	0,27
	Prodotti di coltivazione	0,15
	Latte bovino crudo	0,88
Inalazione	Aria	0,04
Irraggiamento	Suolo	0,33
	Suolo coltivato	0,40
Totale		2,33
Limite non rilevanza radiologica		10

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

Figura 18. Contributi percentuali alla dose efficace.



11 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I dati relativi alle misure effettuate nell'anno 2021 nell'ambito del programma ordinario hanno confermato l'assenza di contaminazioni ambientali imputabili alle attività svolte dall'impianto. Il calcolo della dose efficace agli individui di riferimento della popolazione ha confermato che è stato rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$, come suggerito dal rispetto dei livelli di riferimento adottati.

ALLEGATO 1 – Risultati delle misure

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90
TQ01	21NE00882-21NH00936	19/05/2021	< 0,18	< 0,21	< 0,022	< 0,0046	< 0,0048	< 3,3	< 0,0061
TQ02	21NE00883-21NH00937	19/05/2021	< 0,15	< 0,21	< 0,012	< 0,0040	< 0,0040	< 3,3	< 0,0073

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
TO04	21NE00616-21NH00622	13/04/2021	< 0,16	0,28 ± 0,10	< 0,012	< 0,0039	< 0,0048	< 2,7	< 0,0048
TP01	21NE00884-21NH00938	19/05/2021	< 0,19	0,20 ± 0,11	< 0,021	< 0,0043	< 0,0047	< 3,3	< 0,0069
TP02	21NE00893-21NH00942	20/05/2021	< 0,16	0,38 ± 0,12	< 0,010	< 0,0045	< 0,0054	< 3,3	< 0,0072
TP03	21NE00885-21NH00939	19/05/2021	0,106 ± 0,069	< 0,17	< 0,019	< 0,0060	< 0,0077	< 3,2	< 0,0068

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

Alimento	Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
Mais	TM01	21NH01905	29/09/2021	< 0,17	< 0,18
Mais	TM02	21NH02198	05/11/2021	< 0,13	< 0,20
Riso	TR01	21NH01706	06/09/2021	< 0,14	< 0,21
Riso	TR02	21NH01708	06/09/2021	< 0,13	< 0,19
Riso	TR03	21NH01908	29/09/2021	< 0,15	< 0,20
Lattuga	TO04	21NH02132	26/10/2021	< 0,13	< 0,18
Lattuga	TO04	22NH00641	06/04/2022	< 0,16	< 0,18

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

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
TC01	21NH00803	04/05/2021	< 0,12	< 0,16	-
TC01	21NH02344	23/11/2021	< 0,11	< 0,14	< 0,019
TC02	21NH00804	04/05/2021	< 0,14	< 0,16	-
TC02	21NH02345	23/11/2021	< 0,13	< 0,17	< 0,019
TC03	21NH00805	04/05/2021	< 0,13	< 0,13	-
TC03	21NH02346	23/11/2021	< 0,12	< 0,14	< 0,018

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 5. Risultati delle misure del campionamento di trizio in aria nel punto di campionamento posto all'interno del comprensorio scolastico del comune di Trino (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	H-3
TA02	21NE00008	28/12/2020	04/01/2021	< 0,27
TA02	21NE00020	04/01/2021	11/01/2021	< 0,23
TA02	21NE00041	11/01/2021	18/01/2021	< 0,23
TA02	21NE00078	18/01/2021	25/01/2021	< 0,23
TA02	21NE00105	25/01/2021	01/02/2021	< 0,23
TA02	21NE00135	01/02/2021	08/02/2021	< 0,24
TA02	21NE00179	08/02/2021	15/02/2021	< 0,28
TA02	21NE00224	15/02/2021	22/02/2021	< 0,28
TA02	21NE00307	22/02/2021	01/03/2021	< 0,28
TA02	21NE00395	08/03/2021	15/03/2021	< 0,29
TA02	21NE00474	15/03/2021	22/03/2021	< 0,27
TA02	21NH00541	22/03/2021	29/03/2021	< 0,11
TA02	21NH00590	29/03/2021	06/04/2021	< 0,10
TA02	21NH00646	06/04/2021	13/04/2021	< 0,14
TA02	21NH00687	13/04/2021	19/04/2021	< 0,34
TA02	21NH00969	18/05/2021	24/05/2021	< 0,18
TA02	21NH01032	24/05/2021	31/05/2021	< 0,12
TA02	21NH01079	31/05/2021	07/06/2021	< 0,11
TA02	21NH01150	07/06/2021	14/06/2021	< 0,14
TA02	21NH01214	14/06/2021	21/06/2021	< 0,13
TA02	21NH01257	21/06/2021	28/06/2021	< 0,14
TA02	21NH01324	28/06/2021	06/07/2021	< 0,13
TA02	21NH01486	20/07/2021	27/07/2021	< 0,088
TA02	21NH01526	27/07/2021	03/08/2021	< 0,13
TA02	21NH01565	03/08/2021	09/08/2021	< 0,14
TA02	21NH01604	09/08/2021	16/08/2021	< 0,14
TA02	21NH01645	16/08/2021	23/08/2021	< 0,13
TA02	21NH01687	23/08/2021	30/08/2021	< 0,13
TA02	21NH01716	30/08/2021	06/09/2021	< 0,15
TA02	21NH01797	06/09/2021	13/09/2021	< 0,14
TA02	21NH01856	13/09/2021	20/09/2021	< 0,15
TA02	21NH01899	20/09/2021	27/09/2021	< 0,15
TA02	21NH01949	27/09/2021	04/10/2021	< 0,15
TA02	21NH01992	04/10/2021	11/10/2021	< 0,14
TA02	21NH02054	11/10/2021	18/10/2021	< 0,11
TA02	21NH02130	18/10/2021	25/10/2021	< 0,15
TA02	21NH02185	25/10/2021	02/11/2021	< 0,11
TA02	21NH02231	02/11/2021	08/11/2021	< 0,16
TA02	21NH02287	08/11/2021	15/11/2021	< 0,15
TA02	21NH02342	15/11/2021	22/11/2021	< 0,13
TA02	21NH02405	22/11/2021	29/11/2021	< 0,11
TA02	21NH02443	29/11/2021	06/12/2021	< 0,12
TA02	21NH02510	06/12/2021	13/12/2021	< 0,11
TA02	21NH02554	13/12/2021	20/12/2021	< 0,12
TA02	21NH02582	20/12/2021	27/12/2021	< 0,12

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

Tabella A 6. Risultati delle misure sui campioni compositi mensili di particolato atmosferico campionati presso il punto di campionamento all'interno dell'istituto comprensivo di Trino (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
TA02	21NH00233	01/01/2021	31/01/2021	< 0,000051	0,00383 ± 0,00074
TA02	21NH00410	01/02/2021	28/02/2021	< 0,000043	0,00492 ± 0,00081
TA02	21NH00602	01/03/2021	31/03/2021	< 0,000031	0,0066 ± 0,0010
TA02	21NH00889	01/04/2021	30/04/2021	< 0,000039	0,0091 ± 0,0013
TA02	21NH01157	01/05/2021	31/05/2021	< 0,000044	0,0079 ± 0,0012
TA02	21NH01421	01/06/2021	30/06/2021	< 0,000046	0,0103 ± 0,0014
TA02	21NH01666	01/07/2021	31/07/2021	< 0,000046	0,0078 ± 0,0012
TA02	21NH01799	01/08/2021	31/08/2021	< 0,000040	0,0085 ± 0,0012
TA02	21NH01970	01/09/2021	30/09/2021	< 0,000039	0,0075 ± 0,0011
TA02	21NH02236	01/10/2021	31/10/2021	< 0,000024	0,0075 ± 0,0010
TA02	21NH02479	01/11/2021	30/11/2021	< 0,000034	0,00404 ± 0,00073
TA02	22NH00085	01/12/2021	31/12/2021	< 0,000034	0,00379 ± 0,00065

Tabella A 7. Risultati delle misure sui filtri giornalieri di particolato atmosferico campionati presso il punto di campionamento posto all'interno dell'istituto comprensivo di Trino (Bq/m³).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH00018	01/01/2021	< 0,000068	0,00138 ± 0,00018
TA02	21NH00019	02/01/2021	< 0,000071	0,00046 ± 0,00012
TA02	21NH00020	03/01/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00051 ± 0,00011
TA02	21NH00055	04/01/2021	< 0,000087	0,00061 ± 0,00013
TA02	21NH00056	05/01/2021	< 0,000075	0,00051 ± 0,00012
TA02	21NH00057	06/01/2021	< 0,000083	0,00055 ± 0,00012
TA02	21NH00058	07/01/2021	< 0,000069	0,00115 ± 0,00017
TA02	21NH00059	08/01/2021	< 0,000081	0,00159 ± 0,00020
TA02	21NH00060	09/01/2021	0,000076 ± 0,000043	0,00170 ± 0,00022
TA02	21NH00061	10/01/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00221 ± 0,00027
TA02	21NH00099	11/01/2021	0,000110 ± 0,000041	0,00223 ± 0,00027
TA02	21NH00146	18/01/2021	0,000110 ± 0,000079	0,00143 ± 0,00027
TA02	21NH00147	19/01/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00174 ± 0,00022
TA02	21NH00148	20/01/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00208 ± 0,00025
TA02	21NH00149	21/01/2021	0,000100 ± 0,000041	0,00245 ± 0,00029
TA02	21NH00150	22/01/2021	< 0,000089	0,00145 ± 0,00019
TA02	21NH00151	23/01/2021	< 0,0000700	0,00039 ± 0,00012
TA02	21NH00152	24/01/2021	< 0,000092	0,00052 ± 0,00012
TA02	21NH00185	25/01/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH00186	26/01/2021	< 0,000069	0,00027 ± 0,00011
TA02	21NH00187	27/01/2021	< 0,000070	0,00059 ± 0,00012
TA02	21NH00188	28/01/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00099 ± 0,00015
TA02	21NH00189	29/01/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00147 ± 0,00020
TA02	21NH00190	30/01/2021	0,000100 ± 0,000047	0,00085 ± 0,00015
TA02	21NH00191	31/01/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00097 ± 0,00016
TA02	21NH00223	01/02/2021	< 0,000088	0,00048 ± 0,00012
TA02	21NH00224	02/02/2021	< 0,000094	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH00225	03/02/2021	< 0,000080	0,00084 ± 0,00014
TA02	21NH00226	04/02/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00104 ± 0,00016

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH00227	05/02/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00111 ± 0,00016
TA02	21NH00228	06/02/2021	0,000090 ± 0,000040	0,00148 ± 0,00019
TA02	21NH00229	07/02/2021	< 0,000071	0,00039 ± 0,00011
TA02	21NH00289	08/02/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00042 ± 0,00012
TA02	21NH00290	09/02/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00076 ± 0,00014
TA02	21NH00291	10/02/2021	< 0,000089	0,00068 ± 0,00013
TA02	21NH00292	11/02/2021	< 0,000088	0,00080 ± 0,00014
TA02	21NH00293	12/02/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00101 ± 0,00015
TA02	21NH00294	13/02/2021	< 0,000092	0,00068 ± 0,00013
TA02	21NH00295	14/02/2021	< 0,000070	0,00097 ± 0,00015
TA02	21NH00327	15/02/2021	0,000050 ± 0,000031	0,00099 ± 0,00015
TA02	21NH00328	16/02/2021	0,000060 ± 0,000036	0,00135 ± 0,00018
TA02	21NH00329	17/02/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00126 ± 0,00018
TA02	21NH00330	18/02/2021	0,000070 ± 0,000045	0,00167 ± 0,00021
TA02	21NH00331	19/02/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00197 ± 0,00024
TA02	21NH00332	20/02/2021	< 0,000088	0,00173 ± 0,00022
TA02	21NH00333	21/02/2021	0,000090 ± 0,000040	0,00172 ± 0,00022
TA02	21NH00364	22/02/2021	0,000100 ± 0,000047	0,00171 ± 0,00022
TA02	21NH00365	23/02/2021	0,000140 ± 0,000046	0,00206 ± 0,00025
TA02	21NH00366	24/02/2021	0,000180 ± 0,000051	0,00227 ± 0,00027
TA02	21NH00367	25/02/2021	0,000220 ± 0,000052	0,00197 ± 0,00024
TA02	21NH00368	26/02/2021	0,000210 ± 0,000051	0,00215 ± 0,00026
TA02	21NH00369	27/02/2021	0,00020 ± 0,000053	0,00236 ± 0,00028
TA02	21NH00370	28/02/2021	< 0,000083	0,00053 ± 0,00012
TA02	21NH00400	01/03/2021	< 0,000092	0,00079 ± 0,00014
TA02	21NH00401	02/03/2021	< 0,000092	0,00117 ± 0,00017
TA02	21NH00402	03/03/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00156 ± 0,00020
TA02	21NH00403	04/03/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00173 ± 0,00022
TA02	21NH00404	05/03/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00169 ± 0,00022
TA02	21NH00405	06/03/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00085 ± 0,00014
TA02	21NH00406	07/03/2021	< 0,000071	0,00057 ± 0,00012
TA02	21NH00446	08/03/2021	0,000070 ± 0,000045	0,00112 ± 0,00017
TA02	21NH00447	09/03/2021	< 0,000091	0,00152 ± 0,00020
TA02	21NH00448	10/03/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00131 ± 0,00018
TA02	21NH00449	11/03/2021	< 0,000098	0,00145 ± 0,00019
TA02	21NH00450	12/03/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00171 ± 0,00022
TA02	21NH00451	13/03/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00091 ± 0,00014
TA02	21NH00452	14/03/2021	0,000040 ± 0,000032	0,00033 ± 0,00010
TA02	21NH00497	15/03/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00020 ± 0,00011
TA02	21NH00498	16/03/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00032 ± 0,00011
TA02	21NH00499	17/03/2021	< 0,000075	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH00500	18/03/2021	< 0,000096	0,00055 ± 0,00012
TA02	21NH00501	19/03/2021	< 0,000085	0,00051 ± 0,00012
TA02	21NH00502	20/03/2021	< 0,000090	0,00061 ± 0,00013
TA02	21NH00503	21/03/2021	< 0,000070	0,00054 ± 0,00012
TA02	21NH00533	22/03/2021	< 0,000071	0,00051 ± 0,00012
TA02	21NH00534	23/03/2021	< 0,000077	0,00059 ± 0,00012
TA02	21NH00535	24/03/2021	< 0,000076	0,00071 ± 0,00013
TA02	21NH00536	25/03/2021	< 0,000081	0,00103 ± 0,00016
TA02	21NH00537	26/03/2021	0,000050 ± 0,000035	0,00097 ± 0,00015
TA02	21NH00538	27/03/2021	< 0,000084	0,00098 ± 0,00016
TA02	21NH00539	28/03/2021	0,000070 ± 0,000044	0,00102 ± 0,00016

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH00582	29/03/2021	0,000080 ± 0,000047	0,00144 ± 0,00020
TA02	21NH00583	30/03/2021	0,000090 ± 0,000048	0,00174 ± 0,00023
TA02	21NH00584	31/03/2021	0,000110 ± 0,000045	0,00213 ± 0,00026
TA02	21NH00585	01/04/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00210 ± 0,00026
TA02	21NH00586	02/04/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00180 ± 0,00023
TA02	21NH00587	03/04/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00147 ± 0,00019
TA02	21NH00588	04/04/2021	< 0,000074	0,00044 ± 0,00012
TA02	21NH00589	05/04/2021	< 0,000071	0,00086 ± 0,00014
TA02	21NH00639	06/04/2021	< 0,000080	0,00079 ± 0,00014
TA02	21NH00640	07/04/2021	< 0,000083	0,00038 ± 0,00012
TA02	21NH00641	08/04/2021	< 0,000073	0,00050 ± 0,00012
TA02	21NH00642	09/04/2021	< 0,000091	0,00054 ± 0,00012
TA02	21NH00643	10/04/2021	< 0,000071	0,00052 ± 0,00012
TA02	21NH00644	11/04/2021	< 0,000070	0,00039 ± 0,00011
TA02	21NH00645	12/04/2021	< 0,000073	0,00014 ± 0,00010
TA02	21NH00681	13/04/2021	< 0,000084	0,00064 ± 0,00013
TA02	21NH00682	14/04/2021	< 0,000071	0,00070 ± 0,00013
TA02	21NH00683	15/04/2021	< 0,000076	0,00058 ± 0,00012
TA02	21NH00684	16/04/2021	< 0,000080	0,00064 ± 0,00012
TA02	21NH00685	17/04/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00105 ± 0,00015
TA02	21NH00686	18/04/2021	< 0,000067	0,00114 ± 0,00016
TA02	21NH00724	19/04/2021	0,000050 ± 0,000034	0,00111 ± 0,00016
TA02	21NH00725	20/04/2021	< 0,000080	0,00125 ± 0,00018
TA02	21NH00726	21/04/2021	< 0,000096	0,00117 ± 0,00017
TA02	21NH00727	22/04/2021	< 0,000092	0,00129 ± 0,00018
TA02	21NH00728	23/04/2021	< 0,000077	0,00129 ± 0,00018
TA02	21NH00729	24/04/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00149 ± 0,00020
TA02	21NH00730	25/04/2021	< 0,000098	0,00187 ± 0,00023
TA02	21NH00795	26/04/2021	< 0,000071	0,00173 ± 0,00022
TA02	21NH00796	27/04/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00149 ± 0,00020
TA02	21NH00797	28/04/2021	0,000060 ± 0,000045	0,00146 ± 0,00020
TA02	21NH00798	29/04/2021	< 0,000072	0,00102 ± 0,00016
TA02	21NH00799	30/04/2021	< 0,000072	0,00045 ± 0,00012
TA02	21NH00800	01/05/2021	< 0,000074	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH00801	02/05/2021	< 0,000072	0,00024 ± 0,00011
TA02	21NH00863	03/05/2021	< 0,000068	0,00053 ± 0,00012
TA02	21NH00864	04/05/2021	< 0,000089	0,00091 ± 0,00015
TA02	21NH00865	05/05/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00091 ± 0,00015
TA02	21NH00866	06/05/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00090 ± 0,00015
TA02	21NH00867	07/05/2021	< 0,000093	0,00077 ± 0,00014
TA02	21NH00868	08/05/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00033 ± 0,00012
TA02	21NH00869	09/05/2021	< 0,000067	0,00062 ± 0,00013
TA02	21NH00915	10/05/2021	0,000060 ± 0,00004	0,00082 ± 0,00014
TA02	21NH00916	11/05/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00072 ± 0,00013
TA02	21NH00917	12/05/2021	< 0,000082	0,00033 ± 0,00012
TA02	21NH00918	13/05/2021	< 0,000065	0,00044 ± 0,00012
TA02	21NH00919	14/05/2021	< 0,000068	0,00065 ± 0,00013
TA02	21NH00920	15/05/2021	< 0,000067	0,00042 ± 0,00012
TA02	21NH00921	16/05/2021	< 0,000072	0,00049 ± 0,00013
TA02	21NH00962	17/05/2021	< 0,000086	0,00031 ± 0,00011
TA02	21NH00963	18/05/2021	< 0,000071	0,00027 ± 0,00011
TA02	21NH00964	19/05/2021	< 0,000074	0,00050 ± 0,00012

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH00965	20/05/2021	< 0,000066	0,00040 ± 0,00011
TA02	21NH00966	21/05/2021	< 0,000070	0,00058 ± 0,00012
TA02	21NH00967	22/05/2021	< 0,000080	0,00055 ± 0,00012
TA02	21NH00968	23/05/2021	< 0,000084	0,00070 ± 0,00013
TA02	21NH01025	24/05/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00057 ± 0,00012
TA02	21NH01026	25/05/2021	< 0,000076	0,00059 ± 0,00013
TA02	21NH01027	26/05/2021	< 0,000088	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH01028	27/05/2021	< 0,000079	0,00078 ± 0,00014
TA02	21NH01029	28/05/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00070 ± 0,00013
TA02	21NH01030	29/05/2021	< 0,000096	0,00085 ± 0,00015
TA02	21NH01031	30/05/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00086 ± 0,00015
TA02	21NH01072	31/05/2021	< 0,000083	0,00092 ± 0,00015
TA02	21NH01073	01/06/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00123 ± 0,00017
TA02	21NH01074	02/06/2021	0,000090 ± 0,000041	0,00109 ± 0,00016
TA02	21NH01075	03/06/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00142 ± 0,00020
TA02	21NH01076	04/06/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00159 ± 0,00021
TA02	21NH01077	05/06/2021	0,000190 ± 0,000051	0,00136 ± 0,00019
TA02	21NH01078	06/06/2021	0,000290 ± 0,000059	0,00159 ± 0,00021
TA02	21NH01143	07/06/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00091 ± 0,00015
TA02	21NH01144	08/06/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00081 ± 0,00014
TA02	21NH01145	09/06/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00104 ± 0,00016
TA02	21NH01146	10/06/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00120 ± 0,00017
TA02	21NH01147	11/06/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00167 ± 0,00022
TA02	21NH01148	12/06/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00163 ± 0,00021
TA02	21NH01149	13/06/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00161 ± 0,00021
TA02	21NH01207	14/06/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00175 ± 0,00023
TA02	21NH01208	15/06/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00122 ± 0,00017
TA02	21NH01209	16/06/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00166 ± 0,00022
TA02	21NH01210	17/06/2021	0,000140 ± 0,000045	0,00181 ± 0,00023
TA02	21NH01211	18/06/2021	0,000170 ± 0,000048	0,00198 ± 0,00024
TA02	21NH01212	19/06/2021	0,000160 ± 0,000047	0,00158 ± 0,00021
TA02	21NH01213	20/06/2021	0,000180 ± 0,000051	0,00145 ± 0,00020
TA02	21NH01250	21/06/2021	0,000150 ± 0,000048	0,00122 ± 0,00018
TA02	21NH01251	22/06/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00106 ± 0,00016
TA02	21NH01252	23/06/2021	0,000050 ± 0,000041	0,00081 ± 0,00014
TA02	21NH01253	24/06/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00084 ± 0,00014
TA02	21NH01254	25/06/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00067 ± 0,00013
TA02	21NH01255	26/06/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00076 ± 0,00014
TA02	21NH01256	27/06/2021	0,000130 ± 0,000048	0,00102 ± 0,00017
TA02	21NH01316	28/06/2021	0,000110 ± 0,000047	0,00142 ± 0,00020
TA02	21NH01317	29/06/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00126 ± 0,00018
TA02	21NH01318	30/06/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00073 ± 0,00014
TA02	21NH01319	01/07/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00043 ± 0,00012
TA02	21NH01320	02/07/2021	< 0,000098	0,00062 ± 0,00013
TA02	21NH01321	03/07/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00108 ± 0,00016
TA02	21NH01322	04/07/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00120 ± 0,00017
TA02	21NH01323	05/07/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00082 ± 0,00014
TA02	21NH01379	06/07/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00101 ± 0,00016
TA02	21NH01380	07/07/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00117 ± 0,00017
TA02	21NH01381	08/07/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00076 ± 0,00014
TA02	21NH01382	09/07/2021	< 0,000081	0,00036 ± 0,00012
TA02	21NH01383	10/07/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00057 ± 0,00013

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH01384	11/07/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00077 ± 0,00014
TA02	21NH01385	12/07/2021	0,000140 ± 0,000048	0,00111 ± 0,00017
TA02	21NH01386	13/07/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00093 ± 0,00015
TA02	21NH01413	14/07/2021	< 0,000083	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH01414	15/07/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00045 ± 0,00012
TA02	21NH01415	16/07/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00067 ± 0,00013
TA02	21NH01416	17/07/2021	< 0,000082	0,00042 ± 0,00013
TA02	21NH01417	18/07/2021	0,000120 ± 0,000042	0,00076 ± 0,00015
TA02	21NH01418	19/07/2021	0,000140 ± 0,000049	0,00087 ± 0,00016
TA02	21NH01519	27/07/2021	0,000240 ± 0,000090	0,00174 ± 0,00031
TA02	21NH01520	28/07/2021	0,000090 ± 0,000050	0,00093 ± 0,00016
TA02	21NH01521	29/07/2021	0,000130 ± 0,000047	0,00138 ± 0,00020
TA02	21NH01522	30/07/2021	0,000200 ± 0,000051	0,00167 ± 0,00021
TA02	21NH01523	31/07/2021	0,000220 ± 0,000053	0,00139 ± 0,00019
TA02	21NH01524	01/08/2021	0,000120 ± 0,000047	0,00079 ± 0,00014
TA02	21NH01525	02/08/2021	< 0,000079	0,00070 ± 0,00015
TA02	21NH01559	03/08/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00065 ± 0,00013
TA02	21NH01560	04/08/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00096 ± 0,00015
TA02	21NH01561	05/08/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00085 ± 0,00014
TA02	21NH01562	06/08/2021	< 0,000085	0,00085 ± 0,00016
TA02	21NH01563	07/08/2021	0,000140 ± 0,000045	0,00083 ± 0,00016
TA02	21NH01564	08/08/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00070 ± 0,00015
TA02	21NH01597	09/08/2021	0,000110 ± 0,000045	0,00103 ± 0,00017
TA02	21NH01598	10/08/2021	0,000110 ± 0,000045	0,00131 ± 0,00019
TA02	21NH01599	11/08/2021	0,000100 ± 0,000048	0,00181 ± 0,00024
TA02	21NH01600	12/08/2021	0,000170 ± 0,000049	0,00221 ± 0,00027
TA02	21NH01601	13/08/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00146 ± 0,00021
TA02	21NH01602	14/08/2021	0,000120 ± 0,000051	0,00233 ± 0,00029
TA02	21NH01603	15/08/2021	0,000130 ± 0,000048	0,00280 ± 0,00033
TA02	21NH01638	16/08/2021	0,000230 ± 0,000055	0,00210 ± 0,00026
TA02	21NH01639	17/08/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00074 ± 0,00014
TA02	21NH01640	18/08/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00062 ± 0,00013
TA02	21NH01641	19/08/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00085 ± 0,00014
TA02	21NH01642	20/08/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00094 ± 0,00015
TA02	21NH01643	21/08/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00146 ± 0,00020
TA02	21NH01644	22/08/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00186 ± 0,00023
TA02	21NH01680	23/08/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00140 ± 0,00019
TA02	21NH01681	24/08/2021	< 0,000068	0,00067 ± 0,00013
TA02	21NH01682	25/08/2021	< 0,000086	0,00054 ± 0,00012
TA02	21NH01683	26/08/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00092 ± 0,00015
TA02	21NH01684	27/08/2021	0,000050 ± 0,000039	0,00106 ± 0,00016
TA02	21NH01685	28/08/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00072 ± 0,00014
TA02	21NH01686	29/08/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00079 ± 0,00014
TA02	21NH01709	30/08/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00118 ± 0,00017
TA02	21NH01710	31/08/2021	< 0,000094	0,00101 ± 0,00016
TA02	21NH01711	01/09/2021	0,000100 ± 0,000043	0,00127 ± 0,00018
TA02	21NH01712	02/09/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00132 ± 0,00018
TA02	21NH01713	03/09/2021	0,000080 ± 0,000047	0,00139 ± 0,00019
TA02	21NH01714	04/09/2021	0,000150 ± 0,000042	0,00187 ± 0,00024
TA02	21NH01715	05/09/2021	0,000090 ± 0,000049	0,00227 ± 0,00028
TA02	21NH01790	06/09/2021	0,000080 ± 0,000043	0,00186 ± 0,00024
TA02	21NH01791	07/09/2021	< 0,000084	0,00192 ± 0,00025

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH01792	08/09/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00217 ± 0,00027
TA02	21NH01793	09/09/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00210 ± 0,00026
TA02	21NH01794	10/09/2021	< 0,000074	0,00245 ± 0,00030
TA02	21NH01795	11/09/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00289 ± 0,00034
TA02	21NH01796	12/09/2021	0,000050 ± 0,00004	0,00288 ± 0,00034
TA02	21NH01849	13/09/2021	< 0,000080	0,00310 ± 0,00036
TA02	21NH01850	14/09/2021	0,000210 ± 0,000055	0,00352 ± 0,00040
TA02	21NH01851	15/09/2021	0,000190 ± 0,000051	0,00309 ± 0,00036
TA02	21NH01852	16/09/2021	0,000140 ± 0,000047	0,00266 ± 0,00032
TA02	21NH01853	17/09/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00089 ± 0,00015
TA02	21NH01854	18/09/2021	< 0,000085	0,00107 ± 0,00017
TA02	21NH01855	19/09/2021	< 0,000083	0,00040 ± 0,00012
TA02	21NH01892	20/09/2021	< 0,000067	0,00030 ± 0,00011
TA02	21NH01893	21/09/2021	< 0,000060	0,00050 ± 0,00012
TA02	21NH01894	22/09/2021	0,000100 ± 0,000069	0,00158 ± 0,00026
TA02	21NH01895	23/09/2021	0,000080 ± 0,000034	0,00129 ± 0,00017
TA02	21NH01896	24/09/2021	0,000080 ± 0,000036	0,00145 ± 0,00019
TA02	21NH01897	25/09/2021	0,000060 ± 0,000033	0,00194 ± 0,00023
TA02	21NH01898	26/09/2021	0,000080 ± 0,000035	0,00173 ± 0,00021
TA02	21NH01942	27/09/2021	0,000080 ± 0,000038	0,00126 ± 0,00018
TA02	21NH01943	28/09/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00166 ± 0,00021
TA02	21NH01944	29/09/2021	0,000110 ± 0,000040	0,00179 ± 0,00023
TA02	21NH01945	30/09/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00121 ± 0,00017
TA02	21NH01946	01/10/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00096 ± 0,00015
TA02	21NH01947	02/10/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00114 ± 0,00017
TA02	21NH01948	03/10/2021	< 0,000091	0,00141 ± 0,00019
TA02	21NH01985	04/10/2021	0,000060 ± 0,000048	0,00112 ± 0,00017
TA02	21NH01986	05/10/2021	0,000120 ± 0,000039	0,00049 ± 0,00012
TA02	21NH01987	06/10/2021	< 0,000074	0,00031 ± 0,00011
TA02	21NH01988	07/10/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00038 ± 0,00012
TA02	21NH01989	08/10/2021	< 0,000077	0,00064 ± 0,00013
TA02	21NH01990	09/10/2021	< 0,000070	0,00076 ± 0,00016
TA02	21NH01991	10/10/2021	< 0,000067	0,00147 ± 0,00021
TA02	21NH02043	11/10/2021	< 0,000064	0,00150 ± 0,00021
TA02	21NH02048	12/10/2021	< 0,000066	0,00202 ± 0,00026
TA02	21NH02049	13/10/2021	0,000100 ± 0,000039	0,00187 ± 0,00023
TA02	21NH02050	14/10/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00118 ± 0,00017
TA02	21NH02051	15/10/2021	< 0,000077	0,00120 ± 0,00018
TA02	21NH02052	16/10/2021	< 0,000058	0,00140 ± 0,00019
TA02	21NH02053	17/10/2021	< 0,000065	0,00140 ± 0,00020
TA02	21NH02123	18/10/2021	0,000130 ± 0,000042	0,00199 ± 0,00024
TA02	21NH02124	19/10/2021	0,000170 ± 0,000046	0,00249 ± 0,00029
TA02	21NH02125	20/10/2021	0,000120 ± 0,000040	0,00276 ± 0,00032
TA02	21NH02126	21/10/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00282 ± 0,00033
TA02	21NH02127	22/10/2021	0,000120 ± 0,000046	0,00230 ± 0,00027
TA02	21NH02128	23/10/2021	0,000080 ± 0,000043	0,00203 ± 0,00025
TA02	21NH02129	24/10/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00150 ± 0,00020
TA02	21NH02177	25/10/2021	0,000060 ± 0,000043	0,00140 ± 0,00019
TA02	21NH02178	26/10/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00139 ± 0,00019
TA02	21NH02179	27/10/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00198 ± 0,00024
TA02	21NH02180	28/10/2021	0,000030 ± 0,000024	0,00209 ± 0,00025
TA02	21NH02181	29/10/2021	0,000030 ± 0,000025	0,00260 ± 0,00030

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH02182	30/10/2021	0,000150 ± 0,000045	0,00313 ± 0,00036
TA02	21NH02183	31/10/2021	0,000150 ± 0,000043	0,00226 ± 0,00027
TA02	21NH02184	01/11/2021	< 0,000052	0,00152 ± 0,00020
TA02	21NH02225	02/11/2021	< 0,000044	0,00089 ± 0,00014
TA02	21NH02226	03/11/2021	< 0,000051	0,00081 ± 0,00013
TA02	21NH02227	04/11/2021	< 0,000069	0,00044 ± 0,00012
TA02	21NH02228	05/11/2021	< 0,000078	0,00054 ± 0,00012
TA02	21NH02229	06/11/2021	< 0,000075	0,00073 ± 0,00013
TA02	21NH02230	07/11/2021	< 0,000079	0,00116 ± 0,00017
TA02	21NH02280	08/11/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00149 ± 0,00020
TA02	21NH02281	09/11/2021	0,000060 ± 0,000037	0,00153 ± 0,00020
TA02	21NH02282	10/11/2021	0,000080 ± 0,000037	0,00170 ± 0,00022
TA02	21NH02283	11/11/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00174 ± 0,00022
TA02	21NH02284	12/11/2021	0,000030 ± 0,000026	0,00142 ± 0,00019
TA02	21NH02285	13/11/2021	< 0,000045	0,00149 ± 0,00019
TA02	21NH02286	14/11/2021	< 0,000046	0,00060 ± 0,00012
TA02	21NH02335	15/11/2021	< 0,000039	0,00030 ± 0,00010
TA02	21NH02336	16/11/2021	< 0,000073	0,00136 ± 0,00019
TA02	21NH02337	17/11/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00171 ± 0,00021
TA02	21NH02338	18/11/2021	0,000140 ± 0,000043	0,00145 ± 0,00019
TA02	21NH02339	19/11/2021	0,000070 ± 0,000038	0,00074 ± 0,00013
TA02	21NH02340	20/11/2021	0,000090 ± 0,000039	0,00083 ± 0,00014
TA02	21NH02341	21/11/2021	0,000060 ± 0,000039	0,00126 ± 0,00017
TA02	21NH02398	22/11/2021	< 0,000073	0,00071 ± 0,00013
TA02	21NH02399	23/11/2021	< 0,000098	0,00087 ± 0,00015
TA02	21NH02400	24/11/2021	0,000060 ± 0,000037	0,00096 ± 0,00015
TA02	21NH02401	25/11/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00144 ± 0,00019
TA02	21NH02402	26/11/2021	0,000050 ± 0,000041	0,00085 ± 0,00014
TA02	21NH02403	27/11/2021	0,000150 ± 0,000043	0,00126 ± 0,00018
TA02	21NH02404	28/11/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00064 ± 0,00013
TA02	21NH02436	29/11/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00044 ± 0,00011
TA02	21NH02437	30/11/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00050 ± 0,00012
TA02	21NH02438	01/12/2021	0,000100 ± 0,000041	0,00092 ± 0,00015
TA02	21NH02439	02/12/2021	0,000050 ± 0,000026	0,00144 ± 0,00019
TA02	21NH02440	03/12/2021	0,000050 ± 0,000027	0,00043 ± 0,00011
TA02	21NH02441	04/12/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00101 ± 0,00015
TA02	21NH02442	05/12/2021	< 0,000098	0,00146 ± 0,00020
TA02	21NH02503	06/12/2021	< 0,000042	0,00099 ± 0,00015
TA02	21NH02504	07/12/2021	< 0,000049	0,00076 ± 0,00013
TA02	21NH02505	08/12/2021	< 0,000040	0,00081 ± 0,00013
TA02	21NH02506	09/12/2021	< 0,000042	0,00085 ± 0,00014
TA02	21NH02507	10/12/2021	0,000030 ± 0,000022	0,00080 ± 0,00014
TA02	21NH02508	11/12/2021	< 0,000052	0,00062 ± 0,00012
TA02	21NH02509	12/12/2021	0,000040 ± 0,000024	0,00062 ± 0,00012
TA02	21NH02547	13/12/2021	< 0,000041	0,00099 ± 0,00014
TA02	21NH02548	14/12/2021	< 0,000038	0,00160 ± 0,00020
TA02	21NH02549	15/12/2021	< 0,000043	0,00236 ± 0,00028
TA02	21NH02550	16/12/2021	< 0,000035	0,00263 ± 0,00031
TA02	21NH02551	17/12/2021	< 0,000038	0,00228 ± 0,00027
TA02	21NH02552	18/12/2021	< 0,000048	0,00233 ± 0,00027
TA02	21NH02553	19/12/2021	< 0,000044	0,00225 ± 0,00027
TA02	21NH02575	20/12/2021	< 0,000038	0,00192 ± 0,00023

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA02	21NH02576	21/12/2021	< 0,000040	0,00169 ± 0,00021
TA02	21NH02577	22/12/2021	< 0,000041	0,00158 ± 0,00020
TA02	21NH02578	23/12/2021	< 0,000048	0,00136 ± 0,00018
TA02	21NH02579	24/12/2021	< 0,000035	0,00257 ± 0,00030
TA02	21NH02580	25/12/2021	0,000120 ± 0,00005	0,00418 ± 0,00047
TA02	21NH02581	26/12/2021	0,000090 ± 0,000048	0,00400 ± 0,00045
TA02	22NH00019	27/12/2021	0,000120 ± 0,000046	0,00340 ± 0,00039
TA02	22NH00020	28/12/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00356 ± 0,00041
TA02	22NH00021	29/12/2021	< 0,000087	0,00194 ± 0,00024
TA02	22NH00022	30/12/2021	< 0,000075	0,00183 ± 0,00023
TA02	22NH00023	31/12/2021	< 0,000098	0,00185 ± 0,00023

Tabella A 8. Risultati delle misure sui campioni di suolo – strato superficiale (0÷5) cm (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
TS01	21NH00806	04/05/2021	< 2,7	20,5 ± 3,0	< 0,78
TS02	21NH00807	04/05/2021	< 2,3	3,01 ± 0,70	< 0,77
TS03	21NH00808	04/05/2021	< 2,0	9,13 ± 1,5	< 0,61
TS04	21NH00809	04/05/2021	< 3,2	30,5 ± 5,3	< 2,6
TS05	21NH00810	04/05/2021	< 2,8	2,73 ± 0,69	< 0,63
TS06	21NH00833	06/05/2021	< 2,7	8,9 ± 1,4	< 0,69
TS07	21NH00834	06/05/2021	< 2,7	17,8 ± 2,6	< 0,67
TS08	21NH00835	06/05/2021	< 2,0	16,0 ± 2,4	< 0,65
TS09	21NH00836	06/05/2021	< 2,3	10,7 ± 1,7	< 0,74

Tabella A 9. Risultati delle misure sui campioni di suolo coltivato – strato superficiale (0÷5) cm (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60
TM01	21NH01904	29/09/2021	< 2,8	14,4 ± 2,2	< 0,72
TM02	21NH02134	26/10/2021	< 2,6	9,5 ± 1,5	< 0,62
TM03	21NH01906	29/09/2021	< 2,3	8,05 ± 1,4	< 0,88
TR01	21NH01705	06/09/2021	< 2,8	5,29 ± 0,93	< 0,56
TR02	21NH01707	06/09/2021	< 2,4	7,34 ± 1,2	< 0,76
TR03	21NH01907	29/09/2021	< 2,0	8,02 ± 1,3	< 0,64

Tabella A 10. Risultati delle misure di routine sui campioni di acqua di falda dei pozzi interni della Centrale “E. Fermi” (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3
PZ7	21NE00032-21NH00078	14/01/2021	0,189 ± 0,091	0,30 ± 0,11	< 0,013	< 0,0037	< 0,0037	< 2,4
PZ7	21NE00434-21NH00454	16/03/2021	< 0,211	0,74 ± 0,12	< 0,011	< 0,0041	< 0,0050	< 2,7
PZ7	21NE01083-21NH01170	17/06/2021	< 0,13	0,28 ± 0,11	< 0,0099	< 0,0047	< 0,0054	< 3,3
PZ7	21NH01809	15/09/2021	< 0,24	< 0,25	< 0,036	< 0,0043	< 0,0047	< 2,3
PZ7	21NH02512	14/12/2021	< 0,20	0,22 ± 0,11	< 0,010	< 0,0046	< 0,0058	< 1,9
PZ8	21NE00435-21NH00455	16/03/2021	< 0,16	0,18 ± 0,11	< 0,012	< 0,0037	< 0,0048	< 2,7
PZ8	21NE01084-21NH01171	17/06/2021	< 0,26	0,18 ± 0,13	< 0,026	< 0,0043	< 0,0048	< 3,3
PZ8	21NH01810	15/09/2021	< 0,21	< 0,21	< 0,0096	< 0,0036	< 0,0045	< 1,8
PZ8	21NH02513	14/12/2021	0,15 ± 0,11	0,21 ± 0,11	< 0,012	< 0,0034	< 0,0043	< 2,5
PZ9	21NE00436-21NH00456	16/03/2021	0,142 ± 0,096	0,35 ± 0,10	< 0,0068	< 0,0039	< 0,0044	< 2,7
PZ9	21NE01085-21NH01172	17/06/2021	< 0,20	0,15 ± 0,11	< 0,0068	< 0,0037	< 0,0047	< 3,3
PZ9	21NH01811	15/09/2021	< 0,23	0,28 ± 0,14	< 0,0099	< 0,0042	< 0,0042	< 2,4

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3
PZ9	21NH02514	14/12/2021	< 0,30	0,41 ± 0,14	< 0,010	< 0,0043	< 0,0052	< 2,4
PZ10	21NE00437-21NH00457	16/03/2021	0,167 ± 0,088	0,236 ± 0,097	< 0,012	< 0,0039	< 0,0048	< 2,7
PZ10	21NE01086-21NH01173	17/06/2021	< 0,20	< 0,20	< 0,0098	< 0,0046	< 0,0054	< 3,3
PZ10	21NH01812	15/09/2021	< 0,25	< 0,28	< 0,012	< 0,0036	< 0,0042	< 1,9
PZ10	21NH02515	14/12/2021	< 0,30	0,24 ± 0,12	< 0,032	< 0,0027	< 0,0028	< 1,8
PZ11	21NE00438-21NH00458	16/03/2021	< 0,15	0,236 ± 0,094	< 0,011	< 0,0043	< 0,0053	< 2,7
PZ11	21NE01087-21NH01174	17/06/2021	0,124 ± 0,079	0,145 ± 0,095	< 0,0097	< 0,0036	< 0,0042	< 3,3
PZ11	21NH01813	15/09/2021	< 0,20	0,18 ± 0,12	< 0,012	< 0,0052	< 0,0014	< 2,1
PZ11	21NH02516	14/12/2021	0,15 ± 0,11	0,34 ± 0,13	< 0,013	< 0,0038	< 0,0043	< 2,3
PZ12	21NE00439-21NH00459	16/03/2021	< 0,18	0,83 ± 0,15	< 0,010	< 0,0037	< 0,0045	< 2,7
PZ12	21NE01088-21NH01175	17/06/2021	< 0,15	0,68 ± 0,13	< 0,0064	< 0,0036	< 0,0043	< 3,3
PZ12	21NH01814	15/09/2021	< 0,24	0,67 ± 0,15	< 0,0070	< 0,0041	< 0,0049	< 1,9
PZ12	21NH02517	14/12/2021	< 0,31	0,57 ± 0,14	< 0,0091	< 0,0038	< 0,0043	< 2,2

Tabella A 11. Risultati delle misure di approfondimento sui campioni di acqua di falda dei pozzi interni della Centrale "E. Fermi" (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Fe-55	Ni-59	Ni-63	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
PZ7	21NE01083-21NH01170	17/06/2021	< 0,26	< 0,22	< 0,14	< 0,0075	< 0,00048	< 0,000077
PZ8	21NE01084-21NH01171	17/06/2021	< 0,23	< 0,22	< 0,14	< 0,0068	< 0,00062	< 0,00011
PZ9	21NE01085-21NH01172	17/06/2021	< 0,23	< 0,27	< 0,13	< 0,0079	< 0,00065	< 0,00016
PZ10	21NE01086-21NH01173	17/06/2021	< 0,21	< 0,21	< 0,13	< 0,0073	< 0,00069	< 0,00017
PZ11	21NE01087-21NH01174	17/06/2021	< 0,21	< 0,26	< 0,13	< 0,0073	< 0,00074	< 0,00029
PZ12	21NE01088-21NH01175	17/06/2021	< 0,27	< 0,24	< 0,15	< 0,0082	< 0,00088	< 0,00043

Tabella A 12. Risultati delle misure sui campioni di acqua superficiale del Po (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3
TF01	21NE00979-21NH00996	28/05/2021	< 0,17	< 0,18	< 0,018	< 0,0039	< 0,0068	< 3,3
TF01	21NH02243	09/11/2021	0,138 ± 0,090	< 0,18	< 0,012	< 0,0036	< 0,0039	< 2,2
TF02	21NE00980-21NH00998	28/05/2021	< 0,13	0,126 ± 0,093	< 0,0097	< 0,0045	< 0,0049	< 3,3
TF02	21NH02305	18/11/2021	< 0,20	< 0,23	< 0,012	< 0,0038	< 0,0048	< 2,0
TF06	21NE00977-21NH00991	28/05/2021	< 0,15	< 0,19	< 0,022	< 0,0038	< 0,0046	< 3,3
TF07	21NE00978-21NH00993	28/05/2021	< 0,13	< 0,19	< 0,0096	< 0,0045	< 0,0053	< 3,3
TF07	21NH02244	09/11/2021	0,234 ± 0,099	0,32 ± 0,11	< 0,013	< 0,0036	< 0,0036	< 1,9

Tabella A 13. Risultati delle misure sui campioni di sedimenti fluviali del Po (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
TF01	21NH00997	28/05/2021	< 2,1	1,61 ± 0,46	< 0,60	< 1,8	< 0,62	< 0,21
TF06	21NH00992	28/05/2021	< 2,4	2,47 ± 0,53	< 0,58	< 1,4	< 0,61	< 0,20
TF07	21NH00994	28/05/2021	< 2,0	3,11 ± 0,58	< 0,69	< 1,4	< 0,62	< 0,16

Tabella A 14. Risultati delle misure sui campioni di sedimenti fluviali del Po effettuati a seguito di scarico (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
TF02	21NH00062	11/01/2021	6,7 ± 1,1	< 0,85
TF02	21NH00940	19/05/2021	2,7 ± 0,6	< 0,69

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 15. Risultati delle misure sui campioni di detrito minerale organico sedimentabile (DMOS) del Po (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Am-241	Cs-137	Co-60	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
TF01	21NE00736	29/04/2021	< 1,0	2,1 ± 1,2	< 0,83	< 4,1	< 2,4	< 2,4
TF01	21NE02266	16/12/2021	< 3,0	< 4,0	< 4,0	< 7,5	< 1,1	< 0,98
TF07	21NE00737	29/04/2021	< 4,2	1,7 ± 1,0	< 0,49	< 12	< 1,3	< 1,1
TF07	21NE02267	16/12/2021	< 8,9	5,0 ± 1,2	< 6,1	< 5,1	< 0,51	< 0,32

Tabella A 16. Risultati delle misure sui campioni di pesce siluro (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
TF07	21NH00943	20/05/2021	< 0,15	< 0,21	< 0,11
TF07	21NH02133	26/10/2021	< 0,14	< 0,23	< 0,099

Tabella A 17. Risultati delle misure sui campioni di foglie di salice (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60	Sr-90
TF02	21NH00999	28/05/2021	< 0,37	< 0,50	< 0,15
TF02	21NH02246	09/11/2021	< 0,25	< 0,29	< 0,30
TF07	21NH00995	28/05/2021	0,67 ± 0,32	< 0,58	< 0,20
TF07	21NH02245	09/11/2021	0,54 ± 0,25	< 0,44	< 0,22

Tabella A 18. Risultati delle misure sui campioni di erba (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
TS09	21NH00837	06/05/2021	< 3,3	< 3,8

Tabella A 19. Risultati delle misure sui campioni di miele (Bq/kg).

Punto	Campione	Data	Cs-137	Co-60
TH02	21NH01249	28/06/2021	< 0,55	< 0,60

Tabella A 20. Risultati delle misure sui campioni composti mensili di particolato atmosferico campionati presso il punto di campionamento all'interno della Centrale "E. Fermi" (Bq/m³).

Punto	Campione	Inizio campionamento	Fine campionamento	Cs-137	Be-7
TA01	21NH00232	04/01/2021	31/01/2021	< 0,000027	0,00378 ± 0,00063
TA01	21NH00425	01/02/2021	28/02/2021	< 0,000094	0,0069 ± 0,0014
TA01	21NH00601	01/03/2021	31/03/2021	< 0,000041	0,00661 ± 0,00092
TA01	21NH00888	01/04/2021	30/04/2021	< 0,000041	0,0091 ± 0,0014
TA01	21NH01156	01/05/2021	31/05/2021	< 0,000041	0,00712 ± 0,00098
TA01	21NH01420	01/06/2021	30/06/2021	< 0,000039	0,0103 ± 0,0014
TA01	21NH01665	01/07/2021	31/07/2021	< 0,000026	0,0073 ± 0,0011
TA01	21NH01800	01/08/2021	31/08/2021	< 0,000092	0,0070 ± 0,0014
TA01	21NH01968	01/09/2021	30/09/2021	< 0,000026	0,0084 ± 0,0011
TA01	21NH02235	01/10/2021	31/10/2021	< 0,000033	0,0082 ± 0,0012
TA01	21NH02478	01/11/2021	30/11/2021	< 0,000040	0,00407 ± 0,00078
TA01	22NH00084	01/12/2021	31/12/2021	< 0,000038	0,00441 ± 0,00074

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

Via Jarvis, 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 21. Risultati delle misure sui filtri giornalieri di particolato atmosferico campionati presso il punto di campionamento all'interno della Centrale "E. Fermi" (Bq/m³).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH00048	04/01/2021	< 0,00015	0,00040 ± 0,00022
TA01	21NH00049	05/01/2021	< 0,000075	0,00049 ± 0,00012
TA01	21NH00050	06/01/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00053 ± 0,00012
TA01	21NH00051	07/01/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00094 ± 0,00015
TA01	21NH00052	08/01/2021	0,000080 ± 0,000046	0,00145 ± 0,00020
TA01	21NH00053	09/01/2021	0,000121 ± 0,000049	0,00147 ± 0,00020
TA01	21NH00054	10/01/2021	< 0,000088	0,00189 ± 0,00023
TA01	21NH00085	11/01/2021	0,000080 ± 0,000043	0,00206 ± 0,00025
TA01	21NH00086	12/01/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00216 ± 0,00026
TA01	21NH00087	13/01/2021	< 0,000087	0,00190 ± 0,00023
TA01	21NH00088	14/01/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00205 ± 0,00025
TA01	21NH00089	15/01/2021	< 0,000082	0,00126 ± 0,00018
TA01	21NH00090	16/01/2021	0,000060 ± 0,000038	0,00081 ± 0,00014
TA01	21NH00091	17/01/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH00137	18/01/2021	< 0,000091	0,00142 ± 0,00019
TA01	21NH00138	19/01/2021	0,000130 ± 0,000042	0,00157 ± 0,00020
TA01	21NH00139	20/01/2021	0,000080 ± 0,000047	0,00195 ± 0,00024
TA01	21NH00140	21/01/2021	0,000100 ± 0,000046	0,00226 ± 0,00027
TA01	21NH00141	22/01/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00146 ± 0,00019
TA01	21NH00142	23/01/2021	< 0,000077	0,00038 ± 0,00012
TA01	21NH00143	24/01/2021	< 0,000089	0,00051 ± 0,00012
TA01	21NH00178	25/01/2021	< 0,000074	0,00044 ± 0,00011
TA01	21NH00179	26/01/2021	0,000050 ± 0,000038	0,00032 ± 0,00011
TA01	21NH00180	27/01/2021	0,000050 ± 0,000037	0,00051 ± 0,00012
TA01	21NH00181	28/01/2021	< 0,000100	0,00082 ± 0,00015
TA01	21NH00182	29/01/2021	0,000090 ± 0,000047	0,00139 ± 0,00019
TA01	21NH00183	30/01/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00073 ± 0,00014
TA01	21NH00184	31/01/2021	0,000090 ± 0,000043	0,00099 ± 0,00016
TA01	21NH00204	01/02/2021	< 0,000075	0,00049 ± 0,00012
TA01	21NH00205	02/02/2021	< 0,000079	0,00055 ± 0,00012
TA01	21NH00206	03/02/2021	< 0,000080	0,00064 ± 0,00014
TA01	21NH00207	04/02/2021	< 0,000076	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH00208	05/02/2021	< 0,000070	0,00098 ± 0,00016
TA01	21NH00209	06/02/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00145 ± 0,00020
TA01	21NH00210	07/02/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00032 ± 0,00011
TA01	21NH00282	08/02/2021	< 0,000076	0,00036 ± 0,00012
TA01	21NH00283	09/02/2021	< 0,000075	0,00072 ± 0,00013
TA01	21NH00284	10/02/2021	< 0,000078	0,00068 ± 0,00013
TA01	21NH00285	11/02/2021	< 0,000088	0,00067 ± 0,00013
TA01	21NH00286	12/02/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00083 ± 0,00014
TA01	21NH00287	13/02/2021	< 0,000081	0,00074 ± 0,00014
TA01	21NH00288	14/02/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00088 ± 0,00014
TA01	21NH00319	15/02/2021	0,000060 ± 0,000036	0,00099 ± 0,00015
TA01	21NH00357	22/02/2021	0,000140 ± 0,000079	0,00175 ± 0,00027
TA01	21NH00358	23/02/2021	0,000090 ± 0,000041	0,00182 ± 0,00023
TA01	21NH00359	24/02/2021	0,000140 ± 0,000048	0,00175 ± 0,00022
TA01	21NH00360	25/02/2021	0,000190 ± 0,000051	0,00209 ± 0,00026
TA01	21NH00361	26/02/2021	0,000230 ± 0,000058	0,00214 ± 0,00026
TA01	21NH00362	27/02/2021	0,000170 ± 0,000050	0,00244 ± 0,00029
TA01	21NH00363	28/02/2021	< 0,000096	0,00035 ± 0,00011

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH00386	01/03/2021	< 0,000070	0,00068 ± 0,00013
TA01	21NH00387	02/03/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00116 ± 0,00017
TA01	21NH00388	03/03/2021	0,000070 ± 0,000045	0,00138 ± 0,00019
TA01	21NH00389	04/03/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00159 ± 0,00021
TA01	21NH00390	05/03/2021	0,000110 ± 0,000045	0,00161 ± 0,00021
TA01	21NH00391	06/03/2021	< 0,000088	0,00065 ± 0,00013
TA01	21NH00392	07/03/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00051 ± 0,00012
TA01	21NH00439	08/03/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00090 ± 0,00016
TA01	21NH00440	09/03/2021	0,000090 ± 0,000049	0,00134 ± 0,00019
TA01	21NH00441	10/03/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00129 ± 0,00018
TA01	21NH00442	11/03/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00136 ± 0,00019
TA01	21NH00443	12/03/2021	0,000110 ± 0,000038	0,00156 ± 0,00020
TA01	21NH00444	13/03/2021	0,000080 ± 0,000036	0,00081 ± 0,00013
TA01	21NH00445	14/03/2021	0,000080 ± 0,000035	0,00041 ± 0,00011
TA01	21NH00484	15/03/2021	0,000130 ± 0,000051	0,00061 ± 0,00013
TA01	21NH00485	16/03/2021	0,000110 ± 0,000051	0,00043 ± 0,00012
TA01	21NH00486	17/03/2021	0,000150 ± 0,000052	0,00070 ± 0,00014
TA01	21NH00487	19/03/2021	< 0,000076	0,00047 ± 0,00012
TA01	21NH00488	20/03/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00055 ± 0,00012
TA01	21NH00489	21/03/2021	< 0,000086	0,00037 ± 0,00011
TA01	21NH00519	22/03/2021	< 0,000086	0,00061 ± 0,00013
TA01	21NH00520	23/03/2021	< 0,000083	0,00056 ± 0,00012
TA01	21NH00521	24/03/2021	< 0,000090	0,00087 ± 0,00014
TA01	21NH00522	25/03/2021	0,000080 ± 0,000043	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH00523	26/03/2021	0,000080 ± 0,000035	0,00099 ± 0,00015
TA01	21NH00524	27/03/2021	< 0,000092	0,00113 ± 0,00017
TA01	21NH00525	28/03/2021	< 0,000105	0,00108 ± 0,00017
TA01	21NH00562	29/03/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00118 ± 0,00017
TA01	21NH00563	30/03/2021	0,000080 ± 0,000037	0,00160 ± 0,00021
TA01	21NH00564	31/03/2021	0,000110 ± 0,000039	0,00202 ± 0,00025
TA01	21NH00565	01/04/2021	0,000100 ± 0,000047	0,00194 ± 0,00024
TA01	21NH00566	02/04/2021	0,000090 ± 0,000048	0,00150 ± 0,00020
TA01	21NH00567	03/04/2021	0,000070 ± 0,000047	0,00132 ± 0,00019
TA01	21NH00568	04/04/2021	< 0,000078	0,00063 ± 0,00013
TA01	21NH00569	05/04/2021	< 0,000082	0,00062 ± 0,00013
TA01	21NH00632	06/04/2021	0,000100 ± 0,000047	0,00066 ± 0,00014
TA01	21NH00633	07/04/2021	< 0,000091	0,00042 ± 0,00012
TA01	21NH00634	08/04/2021	< 0,000088	0,00041 ± 0,00012
TA01	21NH00635	09/04/2021	< 0,000076	0,00051 ± 0,00013
TA01	21NH00636	10/04/2021	< 0,000081	0,00071 ± 0,00013
TA01	21NH00637	11/04/2021	< 0,000077	0,00038 ± 0,00011
TA01	21NH00638	12/04/2021	< 0,000088	0,00024 ± 0,00011
TA01	21NH00669	13/04/2021	< 0,000074	0,00044 ± 0,00012
TA01	21NH00670	14/04/2021	< 0,000071	0,00068 ± 0,00013
TA01	21NH00671	15/04/2021	< 0,000091	0,00054 ± 0,00012
TA01	21NH00672	16/04/2021	< 0,000077	0,00057 ± 0,00013
TA01	21NH00673	17/04/2021	< 0,000070	0,00089 ± 0,00015
TA01	21NH00674	18/04/2021	< 0,000073	0,00099 ± 0,00016
TA01	21NH00716	19/04/2021	< 0,000064	0,00090 ± 0,00015
TA01	21NH00717	20/04/2021	0,000070 ± 0,000046	0,00125 ± 0,00018
TA01	21NH00718	21/04/2021	0,000080 ± 0,000046	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH00719	22/04/2021	< 0,000074	0,00112 ± 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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH00720	23/04/2021	< 0,000092	0,00105 ± 0,00016
TA01	21NH00721	24/04/2021	< 0,000085	0,00139 ± 0,00019
TA01	21NH00722	25/04/2021	< 0,000077	0,00171 ± 0,00022
TA01	21NH00788	26/04/2021	< 0,000078	0,00167 ± 0,00022
TA01	21NH00789	27/04/2021	< 0,000090	0,00127 ± 0,00018
TA01	21NH00790	28/04/2021	< 0,000093	0,00131 ± 0,00019
TA01	21NH00791	29/04/2021	< 0,000074	0,00083 ± 0,00015
TA01	21NH00792	30/04/2021	< 0,000085	0,00046 ± 0,00012
TA01	21NH00793	01/05/2021	< 0,000075	0,00049 ± 0,00012
TA01	21NH00794	02/05/2021	< 0,000072	0,00039 ± 0,00012
TA01	21NH00856	03/05/2021	< 0,000074	0,00048 ± 0,00012
TA01	21NH00857	04/05/2021	< 0,000071	0,00096 ± 0,00015
TA01	21NH00858	05/05/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00091 ± 0,00015
TA01	21NH00859	06/05/2021	< 0,000068	0,00081 ± 0,00014
TA01	21NH00860	07/05/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00064 ± 0,00013
TA01	21NH00861	08/05/2021	< 0,000092	0,00030 ± 0,00011
TA01	21NH00862	09/05/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00056 ± 0,00013
TA01	21NH00901	10/05/2021	< 0,000088	0,00072 ± 0,00014
TA01	21NH00902	11/05/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00059 ± 0,00013
TA01	21NH00903	12/05/2021	< 0,000070	0,00040 ± 0,00012
TA01	21NH00904	13/05/2021	< 0,000090	0,00049 ± 0,00012
TA01	21NH00905	14/05/2021	< 0,000071	0,00053 ± 0,00013
TA01	21NH00906	15/05/2021	< 0,000067	0,00047 ± 0,00012
TA01	21NH00907	16/05/2021	< 0,000073	0,00044 ± 0,00013
TA01	21NH00955	17/05/2021	< 0,000073	0,00033 ± 0,00012
TA01	21NH00956	18/05/2021	< 0,000084	0,00026 ± 0,00011
TA01	21NH00957	19/05/2021	< 0,000085	0,00048 ± 0,00012
TA01	21NH00958	20/05/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00033 ± 0,00011
TA01	21NH00959	21/05/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00046 ± 0,00012
TA01	21NH00960	22/05/2021	< 0,000078	0,00043 ± 0,00012
TA01	21NH00961	23/05/2021	< 0,000080	0,00070 ± 0,00013
TA01	21NH01018	24/05/2021	< 0,000090	0,00073 ± 0,00013
TA01	21NH01019	25/05/2021	< 0,000085	0,00056 ± 0,00012
TA01	21NH01020	26/05/2021	< 0,000076	0,00050 ± 0,00013
TA01	21NH01021	27/05/2021	< 0,000090	0,00062 ± 0,00013
TA01	21NH01022	28/05/2021	< 0,000075	0,00076 ± 0,00014
TA01	21NH01023	29/05/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00078 ± 0,00014
TA01	21NH01024	30/05/2021	< 0,000071	0,00073 ± 0,00014
TA01	21NH01065	31/05/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00080 ± 0,00014
TA01	21NH01066	01/06/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00116 ± 0,00017
TA01	21NH01067	02/06/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00110 ± 0,00016
TA01	21NH01068	03/06/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00142 ± 0,00019
TA01	21NH01069	04/06/2021	0,000100 ± 0,000046	0,00143 ± 0,00020
TA01	21NH01070	05/06/2021	0,000280 ± 0,000058	0,00143 ± 0,00020
TA01	21NH01071	06/06/2021	0,000150 ± 0,000050	0,00124 ± 0,00018
TA01	21NH01131	07/06/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00094 ± 0,00015
TA01	21NH01132	08/06/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00064 ± 0,00013
TA01	21NH01133	09/06/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00102 ± 0,00016
TA01	21NH01134	10/06/2021	0,000070 ± 0,000044	0,00086 ± 0,00015
TA01	21NH01135	11/06/2021	0,000110 ± 0,000048	0,00154 ± 0,00021
TA01	21NH01136	12/06/2021	0,000100 ± 0,000046	0,00140 ± 0,00020
TA01	21NH01137	13/06/2021	0,000110 ± 0,000047	0,00147 ± 0,00020

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH01189	14/06/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00153 ± 0,00021
TA01	21NH01190	15/06/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00098 ± 0,00016
TA01	21NH01191	16/06/2021	0,000120 ± 0,000049	0,00149 ± 0,00020
TA01	21NH01192	17/06/2021	0,000110 ± 0,000047	0,00180 ± 0,00023
TA01	21NH01193	18/06/2021	0,000130 ± 0,000048	0,00169 ± 0,00022
TA01	21NH01194	19/06/2021	0,000140 ± 0,000046	0,00135 ± 0,00019
TA01	21NH01195	20/06/2021	0,000160 ± 0,000052	0,00129 ± 0,00019
TA01	21NH01242	21/06/2021	0,000200 ± 0,000053	0,00111 ± 0,00017
TA01	21NH01243	22/06/2021	< 0,000089	0,00087 ± 0,00015
TA01	21NH01244	23/06/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00079 ± 0,00015
TA01	21NH01245	24/06/2021	0,000070 ± 0,000042	0,00081 ± 0,00014
TA01	21NH01246	25/06/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00062 ± 0,00013
TA01	21NH01247	26/06/2021	< 0,000091	0,00061 ± 0,00013
TA01	21NH01248	27/06/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00111 ± 0,00017
TA01	21NH01308	28/06/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00119 ± 0,00018
TA01	21NH01309	29/06/2021	0,000080 ± 0,000045	0,00113 ± 0,00017
TA01	21NH01310	30/06/2021	0,000060 ± 0,000044	0,00063 ± 0,00014
TA01	21NH01311	01/07/2021	0,000070 ± 0,000044	0,00040 ± 0,00012
TA01	21NH01312	02/07/2021	< 0,000082	0,00063 ± 0,00014
TA01	21NH01313	03/07/2021	< 0,000099	0,00098 ± 0,00016
TA01	21NH01314	04/07/2021	0,000130 ± 0,000047	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH01315	05/07/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00078 ± 0,00014
TA01	21NH01370	06/07/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00106 ± 0,00016
TA01	21NH01371	07/07/2021	0,000100 ± 0,000046	0,00092 ± 0,00015
TA01	21NH01372	08/07/2021	0,000080 ± 0,000043	0,00085 ± 0,00014
TA01	21NH01373	09/07/2021	< 0,000089	0,00039 ± 0,00011
TA01	21NH01374	10/07/2021	< 0,000089	0,00064 ± 0,00013
TA01	21NH01375	11/07/2021	0,000090 ± 0,000044	0,00070 ± 0,00014
TA01	21NH01376	12/07/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00112 ± 0,00017
TA01	21NH01377	13/07/2021	0,000090 ± 0,000045	0,00091 ± 0,00015
TA01	21NH01407	14/07/2021	0,000100 ± 0,000045	0,00069 ± 0,00013
TA01	21NH01408	15/07/2021	< 0,000070	0,00042 ± 0,00012
TA01	21NH01409	16/07/2021	0,000140 ± 0,000050	0,00065 ± 0,00014
TA01	21NH01410	17/07/2021	0,000090 ± 0,000047	0,00049 ± 0,00013
TA01	21NH01411	18/07/2021	0,000090 ± 0,000046	0,00075 ± 0,00014
TA01	21NH01412	19/07/2021	0,000160 ± 0,000049	0,00099 ± 0,00015
TA01	21NH01479	20/07/2021	0,000190 ± 0,000050	0,00125 ± 0,00018
TA01	21NH01480	21/07/2021	0,000180 ± 0,000053	0,00139 ± 0,00019
TA01	21NH01481	22/07/2021	0,000190 ± 0,000052	0,00143 ± 0,00020
TA01	21NH01482	23/07/2021	0,000180 ± 0,000052	0,00143 ± 0,00020
TA01	21NH01483	24/07/2021	0,000210 ± 0,000054	0,00188 ± 0,00024
TA01	21NH01484	25/07/2021	0,000280 ± 0,000060	0,00156 ± 0,00021
TA01	21NH01485	26/07/2021	0,000150 ± 0,000050	0,00104 ± 0,00016
TA01	21NH01512	27/07/2021	0,000180 ± 0,000052	0,00117 ± 0,00017
TA01	21NH01513	28/07/2021	0,000160 ± 0,000049	0,00112 ± 0,00017
TA01	21NH01514	29/07/2021	0,000160 ± 0,000049	0,00130 ± 0,00019
TA01	21NH01515	30/07/2021	0,000150 ± 0,000050	0,00166 ± 0,00022
TA01	21NH01516	31/07/2021	0,000140 ± 0,000048	0,00136 ± 0,00019
TA01	21NH01517	01/08/2021	0,000110 ± 0,000048	0,00088 ± 0,00015
TA01	21NH01518	02/08/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00063 ± 0,00013
TA01	21NH01546	03/08/2021	0,000120 ± 0,000050	0,00065 ± 0,00015
TA01	21NH01547	04/08/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00087 ± 0,00015

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH01548	05/08/2021	0,000120 ± 0,000048	0,00097 ± 0,00016
TA01	21NH01549	06/08/2021	0,000160 ± 0,000053	0,00080 ± 0,00016
TA01	21NH01550	07/08/2021	0,000100 ± 0,000047	0,00067 ± 0,00014
TA01	21NH01551	08/08/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00079 ± 0,00014
TA01	21NH01593	09/08/2021	0,000150 ± 0,000047	0,00099 ± 0,00015
TA01	21NH01594	12/08/2021	0,000230 ± 0,000054	0,00188 ± 0,00024
TA01	21NH01595	13/08/2021	0,000150 ± 0,000050	0,00146 ± 0,00020
TA01	21NH01596	14/08/2021	0,000200 ± 0,000052	0,00231 ± 0,00028
TA01	21NH01743	31/08/2021	0,000150 ± 0,000076	0,00111 ± 0,00023
TA01	21NH01744	01/09/2021	0,000110 ± 0,000048	0,00111 ± 0,00017
TA01	21NH01745	02/09/2021	0,000120 ± 0,000046	0,00105 ± 0,00016
TA01	21NH01746	03/09/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00131 ± 0,00020
TA01	21NH01747	04/09/2021	0,000080 ± 0,000046	0,00158 ± 0,00022
TA01	21NH01748	05/09/2021	0,000080 ± 0,000044	0,00206 ± 0,00026
TA01	21NH01749	06/09/2021	0,000060 ± 0,000042	0,00134 ± 0,00020
TA01	21NH01750	07/09/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00162 ± 0,00022
TA01	21NH01785	08/09/2021	< 0,000130	0,00178 ± 0,00031
TA01	21NH01786	09/09/2021	0,000140 ± 0,000048	0,00155 ± 0,00022
TA01	21NH01787	10/09/2021	0,000080 ± 0,000039	0,00220 ± 0,00027
TA01	21NH01788	11/09/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00237 ± 0,00029
TA01	21NH01789	12/09/2021	< 0,000070	0,00239 ± 0,00030
TA01	21NH01835	13/09/2021	< 0,000071	0,00301 ± 0,00036
TA01	21NH01836	14/09/2021	0,000200 ± 0,000048	0,00328 ± 0,00038
TA01	21NH01837	15/09/2021	0,000160 ± 0,000051	0,00298 ± 0,00035
TA01	21NH01838	16/09/2021	0,000120 ± 0,000047	0,00238 ± 0,00028
TA01	21NH01839	17/09/2021	0,000070 ± 0,000048	0,00097 ± 0,00016
TA01	21NH01840	18/09/2021	0,000130 ± 0,000039	0,00103 ± 0,00016
TA01	21NH01841	19/09/2021	< 0,000083	0,00049 ± 0,00013
TA01	21NH01878	20/09/2021	< 0,000072	0,00049 ± 0,00013
TA01	21NH01879	21/09/2021	< 0,000069	0,00040 ± 0,00013
TA01	21NH01880	22/09/2021	< 0,000075	0,00089 ± 0,00015
TA01	21NH01881	23/09/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00122 ± 0,00018
TA01	21NH01882	24/09/2021	0,000070 ± 0,000044	0,00161 ± 0,00021
TA01	21NH01883	25/09/2021	0,000150 ± 0,000041	0,00231 ± 0,00028
TA01	21NH01884	26/09/2021	0,000060 ± 0,000045	0,00192 ± 0,00024
TA01	21NH01935	27/09/2021	< 0,000084	0,00110 ± 0,00016
TA01	21NH01936	28/09/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00144 ± 0,00019
TA01	21NH01937	29/09/2021	0,000110 ± 0,000044	0,00160 ± 0,00021
TA01	21NH01938	30/09/2021	0,000080 ± 0,000042	0,00118 ± 0,00017
TA01	21NH01939	01/10/2021	0,000050 ± 0,000039	0,00092 ± 0,00015
TA01	21NH01940	02/10/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00098 ± 0,00016
TA01	21NH01941	03/10/2021	0,000100 ± 0,000039	0,00142 ± 0,00019
TA01	21NH01983	04/10/2021	0,000120 ± 0,000047	0,00101 ± 0,00016
TA01	21NH01984	05/10/2021	< 0,000089	0,00038 ± 0,00012
TA01	21NH02055	13/10/2021	< 0,00015	0,00144 ± 0,00026
TA01	21NH02056	14/10/2021	0,000180 ± 0,000051	0,00136 ± 0,00019
TA01	21NH02057	15/10/2021	0,000120 ± 0,000042	0,00123 ± 0,00017
TA01	21NH02058	16/10/2021	0,000100 ± 0,000044	0,00164 ± 0,00021
TA01	21NH02059	17/10/2021	0,000110 ± 0,000045	0,00155 ± 0,00020
TA01	21NH02116	18/10/2021	0,000150 ± 0,000045	0,00180 ± 0,00023
TA01	21NH02117	19/10/2021	0,000130 ± 0,000045	0,00220 ± 0,00027
TA01	21NH02118	20/10/2021	0,000120 ± 0,000045	0,00262 ± 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	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH02119	21/10/2021	0,000110 ± 0,000046	0,00257 ± 0,00030
TA01	21NH02120	22/10/2021	0,000060 ± 0,000045	0,00219 ± 0,00027
TA01	21NH02121	23/10/2021	0,000140 ± 0,000045	0,00184 ± 0,00023
TA01	21NH02122	24/10/2021	0,000110 ± 0,000042	0,00127 ± 0,00018
TA01	21NH02169	25/10/2021	0,000100 ± 0,000039	0,00119 ± 0,00017
TA01	21NH02170	26/10/2021	0,000070 ± 0,000041	0,00135 ± 0,00019
TA01	21NH02171	27/10/2021	0,000070 ± 0,000043	0,00184 ± 0,00023
TA01	21NH02172	28/10/2021	0,000040 ± 0,000030	0,00201 ± 0,00025
TA01	21NH02173	29/10/2021	0,000040 ± 0,000027	0,00227 ± 0,00027
TA01	21NH02174	30/10/2021	0,000150 ± 0,000046	0,00293 ± 0,00034
TA01	21NH02175	31/10/2021	0,000090 ± 0,000042	0,00242 ± 0,00029
TA01	21NH02176	01/11/2021	< 0,000051	0,00151 ± 0,00020
TA01	21NH02210	02/11/2021	< 0,000040	0,00091 ± 0,00015
TA01	21NH02211	03/11/2021	< 0,000044	0,00097 ± 0,00015
TA01	21NH02212	04/11/2021	< 0,000071	0,00026 ± 0,00011
TA01	21NH02213	05/11/2021	< 0,000085	0,00043 ± 0,00012
TA01	21NH02214	06/11/2021	0,000070 ± 0,000037	0,00064 ± 0,00013
TA01	21NH02215	07/11/2021	0,000060 ± 0,000040	0,00104 ± 0,00016
TA01	21NH02272	08/11/2021	0,000190 ± 0,000075	0,00284 ± 0,00038
TA01	21NH02273	09/11/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00140 ± 0,00019
TA01	21NH02274	10/11/2021	0,000060 ± 0,000041	0,00161 ± 0,00021
TA01	21NH02275	11/11/2021	< 0,000073	0,00159 ± 0,00021
TA01	21NH02276	12/11/2021	0,000040 ± 0,000024	0,00147 ± 0,00020
TA01	21NH02277	13/11/2021	< 0,000052	0,00185 ± 0,00023
TA01	21NH02278	14/11/2021	< 0,000047	0,00076 ± 0,00013
TA01	21NH02328	15/11/2021	< 0,000052	0,00036 ± 0,00010
TA01	21NH02329	16/11/2021	0,000080 ± 0,000040	0,00120 ± 0,00017
TA01	21NH02330	17/11/2021	0,000110 ± 0,000042	0,00182 ± 0,00023
TA01	21NH02331	18/11/2021	0,000130 ± 0,000041	0,00138 ± 0,00019
TA01	21NH02332	19/11/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00082 ± 0,00014
TA01	21NH02333	20/11/2021	< 0,000072	0,00085 ± 0,00015
TA01	21NH02334	21/11/2021	0,000070 ± 0,000039	0,00117 ± 0,00017
TA01	21NH02384	22/11/2021	0,000070 ± 0,000040	0,00073 ± 0,00014
TA01	21NH02385	23/11/2021	0,000060 ± 0,000036	0,00097 ± 0,00015
TA01	21NH02386	24/11/2021	< 0,000044	0,00085 ± 0,00013
TA01	21NH02387	25/11/2021	< 0,000055	0,00107 ± 0,00016
TA01	21NH02388	26/11/2021	< 0,000045	0,00071 ± 0,00013
TA01	21NH02389	27/11/2021	0,000050 ± 0,000029	0,00108 ± 0,00016
TA01	21NH02390	28/11/2021	0,000040 ± 0,000029	0,00044 ± 0,00011
TA01	21NH02429	29/11/2021	0,000040 ± 0,000028	0,00054 ± 0,00011
TA01	21NH02430	30/11/2021	0,000080 ± 0,000037	0,00046 ± 0,00011
TA01	21NH02431	01/12/2021	0,000080 ± 0,000041	0,00088 ± 0,00014
TA01	21NH02432	02/12/2021	< 0,000063	0,00126 ± 0,00017
TA01	21NH02433	03/12/2021	< 0,000052	0,00053 ± 0,00012
TA01	21NH02434	04/12/2021	< 0,000081	0,00091 ± 0,00015
TA01	21NH02435	05/12/2021	< 0,000079	0,00151 ± 0,00020
TA01	21NH02492	06/12/2021	< 0,000041	0,00090 ± 0,00014
TA01	21NH02493	07/12/2021	< 0,000042	0,00068 ± 0,00013
TA01	21NH02494	08/12/2021	< 0,000052	0,00104 ± 0,00015
TA01	21NH02495	09/12/2021	< 0,000039	0,00058 ± 0,00012
TA01	21NH02496	10/12/2021	< 0,000046	0,00076 ± 0,00013
TA01	21NH02497	11/12/2021	< 0,000039	0,00051 ± 0,00011

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale
TA01	21NH02498	12/12/2021	< 0,000051	0,00048 ± 0,00011
TA01	21NH02533	13/12/2021	< 0,000045	0,00105 ± 0,00016
TA01	21NH02534	14/12/2021	< 0,000040	0,00163 ± 0,00021
TA01	21NH02535	15/12/2021	< 0,000041	0,00211 ± 0,00025
TA01	21NH02536	16/12/2021	< 0,000050	0,00223 ± 0,00026
TA01	21NH02537	17/12/2021	< 0,000037	0,00223 ± 0,00026
TA01	21NH02538	18/12/2021	< 0,000039	0,00254 ± 0,00030
TA01	21NH02539	19/12/2021	< 0,000041	0,00219 ± 0,00026
TA01	21NH02583	20/12/2021	< 0,000038	0,00174 ± 0,00022
TA01	21NH02584	21/12/2021	< 0,000036	0,00213 ± 0,00026
TA01	21NH02585	22/12/2021	< 0,000036	0,00197 ± 0,00024
TA01	21NH02586	23/12/2021	< 0,000039	0,00134 ± 0,00018
TA01	21NH02587	24/12/2021	< 0,000039	0,00208 ± 0,00025
TA01	21NH02588	25/12/2021	0,000170 ± 0,000050	0,00389 ± 0,00044
TA01	21NH02589	26/12/2021	0,000130 ± 0,000050	0,00388 ± 0,00044
TA01	22NH00005	27/12/2021	0,000130 ± 0,000049	0,00337 ± 0,00039
TA01	22NH00006	28/12/2021	0,000100 ± 0,000050	0,00331 ± 0,00038
TA01	22NH00007	29/12/2021	< 0,000082	0,00214 ± 0,00026
TA01	22NH00008	30/12/2021	0,000090 ± 0,000047	0,00167 ± 0,00022
Ta01	22NH00009	31/12/2021	< 0,00010	0,00179 ± 0,00023

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)
PZ10	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,6E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	4,0E-01
		Cs-137	4,5E-03
		Co-60	4,5E-03
		Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		H-3	1,1E+00
		PZ11	ACQUA DI FALDA FREATICA
Am-241	1,4E-02		
Beta totale	5,1E-01		
Cs-137	4,2E-03		
Co-60	4,4E-03		
Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
H-3	1,5E+00		
PZ12	ACQUA DI FALDA FREATICA		
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	9,8E-01
		Cs-137	3,7E-03
		Co-60	4,0E-03
		Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	5,6E-03
		H-3	1,7E+00
		PZ7	ACQUA DI FALDA FREATICA
Am-241	1,2E-02		
Beta totale	3,2E-01		
Cs-137	3,3E-03		
Co-60	3,4E-03		
Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
H-3	1,5E+00		
PZ8	ACQUA DI FALDA FREATICA		
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	4,6E-01
		Cs-137	3,0E-03
		Co-60	3,2E-03
		Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)		
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		H-3	1,3E+00		
PZ9	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	3,4E-01		
		Am-241	1,4E-02		
		Beta totale	4,8E-01		
		Cs-137	4,5E-03		
		Co-60	4,4E-03		
		Fe-55	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Ni-59	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Ni-63	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Pu-238	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Pu-23239/240	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
				H-3	1,1E+00
TA01	PTS (Polveri Totali Sospese)	Alfa totale	1,8E-04		
		Beta totale	3,8E-03		
		Berillio-7	1,3E-02		
		Cs-137	5,0E-05		
TA02	FRAZIONE GASSOSA	H-3	7,8E-02		
TA02	PTS (Polveri Totali Sospese)	Alfa totale	1,3E-04		
		Beta totale	2,7E-03		
		Berillio-7	1,4E-02		
		Cs-137	5,2E-05		
TC01	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Cs-137	2,3E-01		
		Co-60	2,1E-01		
		Sr-90	2,7E-02		
TC02	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Cs-137	2,2E-01		
		Co-60	1,9E-01		
		Sr-90	2,1E-02		
TC03	LATTE VACCINO CRUDO INTERO	Cs-137	2,2E-01		
		Co-60	2,0E-01		
		Sr-90	2,2E-02		
TF01	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	1,1E-01		
		Am-241	1,2E-02		
		Beta totale	1,9E-01		
		Cs-137	5,5E-03		
		Co-60	4,8E-03		
		H-3	1,2E+00		
TF01	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	2,3E+00		
		Cs-137	1,5E+01		
		Co-60	5,1E-01		
		Pu-238	1,5E+00		
		Pu-23239/240	4,1E-01		
		Sr-90	1,2E+00		
TF02	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	9,0E-02		
		Am-241	1,5E-02		
		Beta totale	2,0E-01		
		Cs-137	8,0E-03		
		Co-60	5,9E-03		
		H-3	1,1E+00		
				Am-241	2,1E+00
TF02	SEDIMENTO FLUVIALE	Cs-137	5,9E+00		
		Co-60	5,7E-01		
				Cs-137	4,7E-01
TF02	FOGLIE SALICE	Co-60	4,1E-01		
				Sr-90	2,7E+00
				Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
TF02	DMOS	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti		
				Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
				Alfa totale	1,3E-01
TF06	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	1,3E-01		

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Am-241	1,6E-02
		Beta totale	5,1E-01
		Cs-137	3,4E-03
		Co-60	4,6E-03
		H-3	1,1E+00
TF06	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	1,8E+00
		Cs-137	4,0E+00
		Co-60	7,2E-01
		Pu-238	1,8E+00
		Pu-23239/240	1,1E+00
		Sr-90	1,2E+00
TF07	ACQUA DI CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE	Alfa totale	7,3E-02
		Am-241	8,9E-03
		Beta totale	2,0E-01
		Cs-137	4,0E-03
		Co-60	6,0E-03
		H-3	1,1E+00
TF07	SEDIMENTO FLUVIALE	Am-241	1,8E+00
		Cs-137	2,7E+00
		Co-60	5,6E-01
TF07	FOGLIE SALICE	Cs-137	1,4E+00
		Co-60	3,9E-01
		Sr-90	1,5E+00
TF07	DMOS	Am-241	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Sr-90	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
TF07	SILURO (Silurus glanis)	Am-241	5,5E-01
		Cs-137	8,0E-01
		Co-60	2,0E-01
		Sr-90	6,6E-01
TH01	MIELE DI ACACIA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
TH02	MIELE DI ACACIA	Cs-137	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
		Co-60	Dati insufficienti per la determinazione dei limiti
TM01	MAIS	Cs-137	2,7E-01
		Co-60	2,1E-01
TM01	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,4E+00
		Cs-137	2,7E+01
		Co-60	7,3E-01
TM02	MAIS	Cs-137	2,1E-01
		Co-60	2,5E-01
TM02	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,0E+00
		Cs-137	2,4E+01
		Co-60	4,9E-01
TM03	MAIS	Cs-137	2,5E-01
		Co-60	2,8E-01
TM03	SUOLO COLTIVATO	Am-241	3,4E+00
		Cs-137	2,2E+01
		Co-60	7,5E-01
TO04	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,2E-02
		Beta totale	6,4E-01
		Cs-137	4,4E-03
		Co-60	5,0E-03
		Sr-90	3,8E-03
		H-3	1,4E+00
TO04	ORTAGGI A FOGLIA	Cs-137	1,7E-01
		Co-60	1,4E-01
TP01	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,5E-01
		Am-241	1,4E-02

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)
		Beta totale	5,3E-01
		Cs-137	3,0E-03
		Co-60	4,2E-03
		Sr-90	3,6E-03
		H-3	3,0E+00
TP02	ACQUA DI FALDA FREATICA	Alfa totale	1,7E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	6,7E-01
		Cs-137	3,1E-03
		Co-60	4,8E-03
		Sr-90	3,7E-03
TP03	ACQUA DI FALDA FREATICA	H-3	2,9E+00
		Alfa totale	1,9E-01
		Am-241	1,5E-02
		Beta totale	1,6E-01
		Cs-137	4,0E-03
		Co-60	4,4E-03
TQ01	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Sr-90	3,3E-03
		H-3	2,9E+00
		Alfa totale	1,9E-01
		Am-241	1,2E-02
		Beta totale	1,6E-01
		Cs-137	2,6E-03
TQ02	ACQUA POTABILE DI RETE DI DISTRIBUZIONE	Co-60	3,6E-03
		Sr-90	4,2E-03
		H-3	3,0E+00
		Alfa totale	1,1E-01
		Am-241	1,3E-02
		Beta totale	1,5E-01
TR01	RISO	Cs-137	2,4E-01
		Co-60	2,4E-01
TR01	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,5E+00
		Cs-137	2,3E+01
TR02	RISO	Co-60	5,0E-01
		Cs-137	3,5E-01
TR02	SUOLO COLTIVATO	Co-60	2,2E-01
		Am-241	2,8E+00
		Cs-137	3,8E+01
TR03	RISO	Co-60	4,7E-01
		Cs-137	1,1E-01
		Co-60	2,3E-01
TR03	SUOLO COLTIVATO	Am-241	2,6E+00
		Cs-137	2,3E+01
		Co-60	8,0E-01
TS01	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,1E+00
		Cs-137	3,9E+01
		Co-60	7,1E-01
TS02	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,5E+00
		Cs-137	3,4E+01
		Co-60	7,0E-01
TS03	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,4E+00
		Cs-137	3,9E+01
		Co-60	5,9E-01
TS04	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,7E+00
		Cs-137	2,1E+02
		Co-60	6,4E-01
TS05	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,2E+00

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

Punto	Matrice	Parametro	Limite di azione superiore (Bq/m ³ ; Bq/l; Bq/kg)
		Cs-137	4,0E+01
		Co-60	5,7E-01
TS06	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,6E+00
		Cs-137	3,1E+01
		Co-60	6,9E-01
TS07	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,5E+00
		Cs-137	5,7E+01
		Co-60	6,5E-01
TS08	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,4E+00
		Cs-137	5,8E+01
		Co-60	7,6E-01
TS09	ERBA	Cs-137	4,5E+00
		Co-60	3,4E+00
TS09	SUOLO (0÷5) CM	Am-241	2,7E+00
		Cs-137	1,9E+01
		Co-60	6,1E-01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Rischi fisici e tecnologici

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

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

Struttura Semplice Radiazioni ionizzanti e Siti nucleari

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

ALLEGATO 3 – Metodi

- U.RP.MA006 “Determinazione dell'attività alfa totale e beta totale in acqua – Metodo della sorgente sottile” – UNI EN ISO 10704: 2019 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 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede H Vercelli);
- U.RP.M994 “Determinazione del contenuto di attività di H-3 in acqua mediante scintillazione liquida” – UNI EN ISO 9698: 2015 Qualità dell'acqua - Determinazione dell'indice di attività del H-3 - Metodo di conteggio per scintillazione liquida – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede E Ivrea e sede H Vercelli);
- U.RP.M834 “Determinazione di Fe-55 in acqua - Eichrom Technologies, Inc. FEW01 Rev. 1.1 May 1, 2014 Iron 55 in water” – metodo esterno non normalizzato;
- U.RP.M835 “Determinazione di Ni-63 e Ni-59 in acqua - Eichrom Technologies, Inc. NIW01 Rev. 1.3 May 1, 2014 Nickel 63/59 in water” – metodo esterno non normalizzato;
- U.RP.MA083 “Determinazione del contenuto di attività di H-3 in aria mediante scintillazione liquida” – UNI 9107-1:1988 – metodo normalizzato non accreditato;
- 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: 2020 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: 2020 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 totale 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