

**CENTRO REGIONALE PER LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**  
**Struttura Semplice Siti Nucleari**

**STRATEGIE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DEI SITI NUCLEARI**  
**Aggiornamento 2014**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione:</b> Componente SS Siti Nucleari <b>Nome:</b> Luca Albertone	<b>Data:</b> 24/03/2016	<b>Firma:</b>
	<b>Funzione:</b> Responsabile SS Siti Nucleari <b>Nome:</b> Laura Porzio	<b>Data:</b> 24/03/2014	<b>Firma:</b>
<b>Verifica</b>	<b>Funzione:</b> Responsabile SS Siti Nucleari <b>Nome:</b> Laura Porzio	<b>Data:</b> 24-03-2014	<b>Firma:</b>
<b>Approvazione</b>	<b>Funzione:</b> Responsabile Dipartimento Tematico Radiazioni <b>Nome:</b> Giovanni d'Amore	<b>Firmato digitalmente</b>	

## INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3.	LE RETI DI MONITORAGGIO	4
4.	VALORI SOGLIA E VALORI DI SCREENING	8
	Dose da esposizione esterna	10
	Dose da ingestione	11
	Dose da inalazione	16
5.	ANALISI STATISTICA DEI DATI	18
6.	STIMA DELLA DOSE	22
7.	APPENDICE	25

## 1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto allo scopo di fornire una revisione ed un aggiornamento delle strategie adottate a partire dal 2006 da Arpa Piemonte nelle attività di monitoraggio e controllo radiologico dei siti nucleari Piemontesi di Bosco Marengo (AL), Saluggia (VC) e Trino (VC), con particolare riferimento agli obiettivi di:

- verificare costantemente i livelli di contaminazione ambientale;
- dare tempestiva informazione sul verificarsi di eventi anomali o di fenomeni di accumulo della radioattività nell'ambiente;
- verificare il rispetto dei limiti di dose fissati per la popolazione dalla normativa vigente.

Tale revisione si è resa necessaria per diversi aspetti:

- adeguamento delle modalità di calcolo dei limiti dosimetrici derivati, in particolare per allinearli ai più recenti indirizzi nazionali ed internazionali per l'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali;
- inserimento di tecniche statistiche di analisi dei dati;
- stralcio dei paragrafi relativi alle emergenze nucleari e radiologiche, per le quali occorre fare integralmente riferimento al documento CEVaD – Emergenze nucleari e radiologiche – Manuale per le Valutazioni Dosimetriche e le Misure Ambientali – marzo 2010.

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il quadro legislativo di riferimento è costituito dal D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e ss.mm.ii. "Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti" e dalla Legge n. 1860 del 31 dicembre 1962 e s.m.i.

In particolare, per quanto riguarda il monitoraggio della radioattività ambientale, l'art. 104 del D.Lgs. 230/1995 e ss.mm.ii. 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 DGR n. 17-11237 del 9 dicembre 2003 "Disposizioni per lo svolgimento delle attività di controllo e di sorveglianza ambientale in materia di radiazioni ionizzanti degli impianti nucleari e di altre particolari installazioni di cui al D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i." e successivamente con la legge regionale n. 5 del 18 febbraio 2010 "Norme sulla protezione dai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti".

I compiti di controllo su tutti gli aspetti della sicurezza nucleare sono invece in capo all'ISPRA, autorità di sicurezza nazionale (capo VII del D.Lgs. 230/1995 e ss.mm.ii.). Tuttavia Arpa Piemonte svolge alcune attività di controllo in collaborazione con ISPRA in attuazione del "Protocollo operativo tra Arpa Piemonte e Apat" siglato in data 16 giugno 2005.

In particolare, il Capo IX – *Protezione sanitaria della popolazione* – del D. Lgs. 230/1995 e ss.mm.ii. disciplina i criteri base della radioprotezione ambientale e della protezione sanitaria degli individui della popolazione.

Inoltre il D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" fissa in particolare le caratteristiche radiometriche delle acque potabili.

### ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

#### Struttura Semplice Siti Nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

### 3. LE RETI DI MONITORAGGIO

Le reti di monitoraggio della radioattività ambientale costituiscono lo strumento operativo attraverso il quale è possibile valutare l'impatto radiologico dei rilasci in normale esercizio degli impianti, segnalare eventuali anomalie – legate a modificazioni dell'assetto del territorio, o ad un diverso sfruttamento dello stesso, o ad eventi, non configurabili come situazioni incidentali, che comportino comunque un'alterazione dello stato radioecologico di una componente ambientale – nonché effettuare una stima della dose efficace per gli individui di riferimento della popolazione.

Una rete di monitoraggio è costituita essenzialmente da un insieme di punti di prelievo correlati a specifiche matrici ambientali e alimentari a cui vengono associate frequenze minime di campionamento.

Affinché una rete di monitoraggio possa dimostrarsi uno strumento efficace deve possedere alcune caratteristiche fondamentali:

- la significatività dei punti di prelievo rispetto alle modalità di diffusione dei contaminanti;
- la rappresentatività delle matrici prelevate;
- la capacità di segnalare tempestivamente qualsiasi anomalia;
- l'adeguatezza delle tecniche analitiche.

E' possibile formulare le seguenti considerazioni generali:

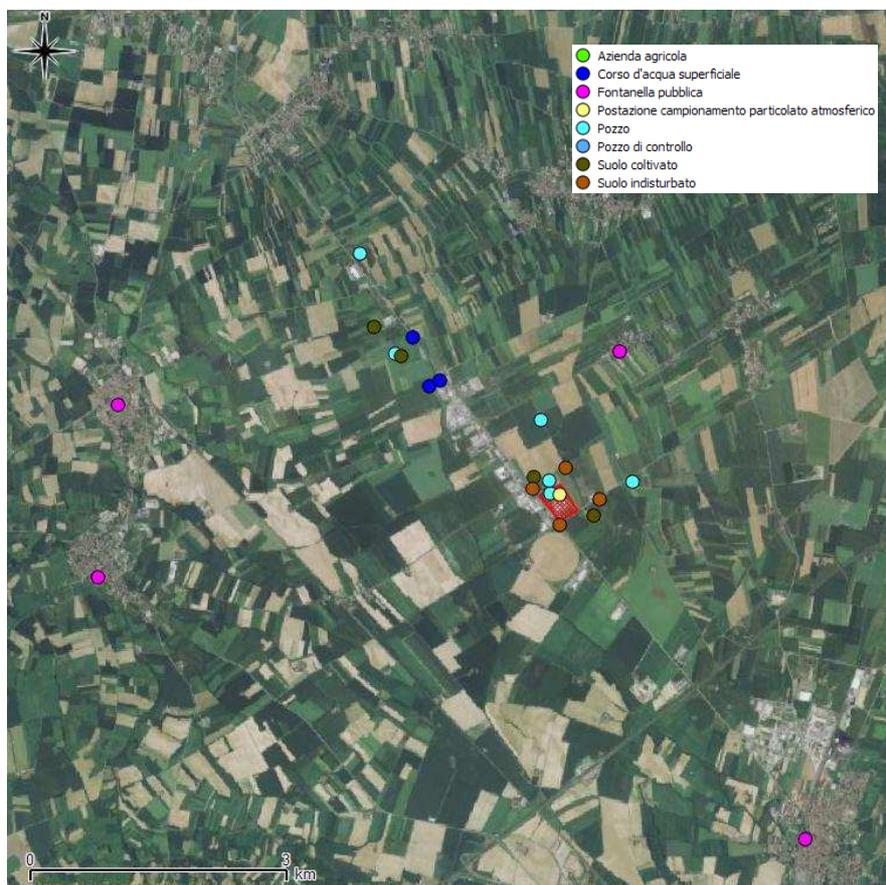
- l'acqua degli acquedotti, distribuita ad un'utenza molto vasta, consente di controllare l'eventuale contaminazione della falda profonda;
- l'acqua dei pozzi privati e dei pozzi di controllo consente di controllare la contaminazione della falda superficiale;
- le matrici alimentari di produzione locale, oltre a fornire un indice del grado di diffusione della contaminazione nell'ambiente, consentono di calcolare il contributo alla dose efficace per gli individui di riferimento della popolazione in seguito all'ingestione di cibi eventualmente contaminati;
- i suoli consentono di controllare la contaminazione conseguente il rilascio sia degli effluenti liquidi che aeriformi;
- l'acqua superficiale e i sedimenti fluviali consentono di controllare la contaminazione conseguente il rilascio degli effluenti liquidi e di segnalare eventuali fenomeni di accumulo;
- il *Fallout* (deposizione al suolo) consente di controllare la contaminazione conseguente il rilascio degli effluenti aeriformi e di effettuare una stima della quantità di radioattività che, presente nell'aria a causa di eventi incidentali, ricade al suolo sia per deposizione secca che umida (precipitazioni);
- il particolato atmosferico consente di controllare la contaminazione conseguente il rilascio degli effluenti aeriformi, fornisce indicazioni sul grado di contaminazione dell'aria e consente di dare tempestivamente l'allarme in merito a rilasci in atmosfera conseguenti ad incidenti radiologici in corso.

Nelle tabelle e figure seguenti sono riportati i piani di monitoraggio ordinari dei siti di Bosco Marengo, Saluggia e Trino.

Tabella 3.1 Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Bosco Marengo.

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

Figura 3.1 Distribuzione dei punti di prelievo del piano di monitoraggio per il sito nucleare di Bosco Marengo.



**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

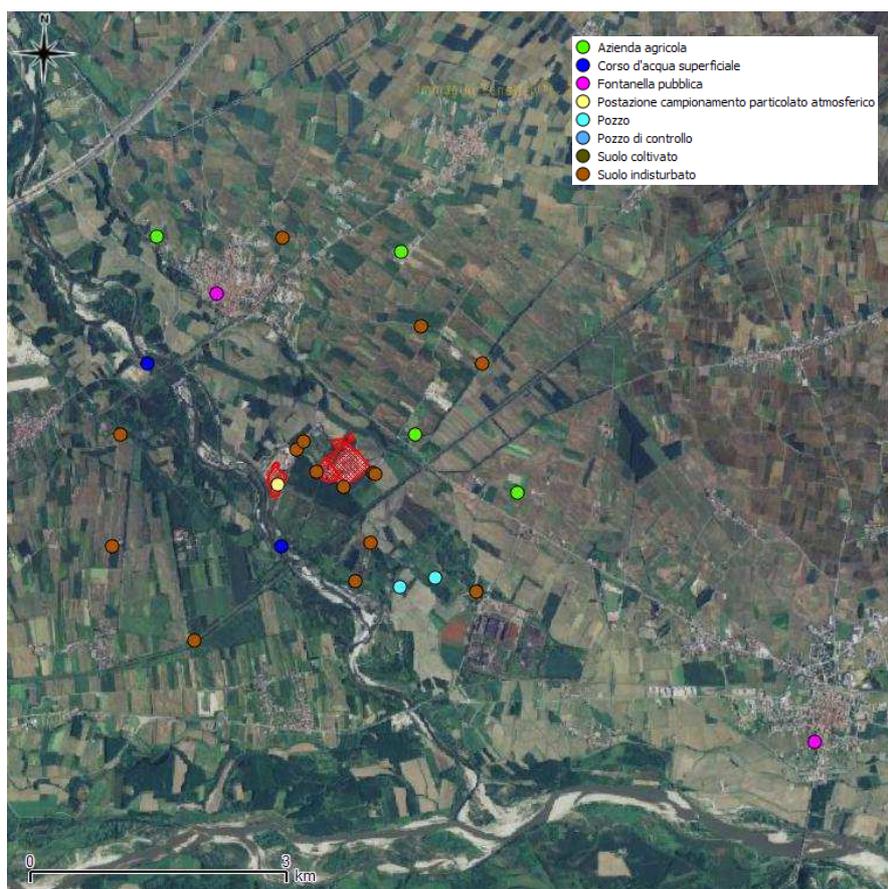
**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Tabella 3.2 Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Saluggia.

Matrice	Punti di prelievo	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	SQ02, SQ03, SQ05	Trimestrale/Mensile
Acqua di falda superficiale	SP01	Quadrimestrale
Acqua superficiale	SF01, SF02	Trimestrale
Cereali - Mais	SC01, SC02, SC03, SC09	Annuale
Fagioli	SC01, SC02, SC03	Annuale
Latte	SC01, SC02, SC03, SC04	Semestrale
Sedimenti fluviali	SF01, SF02	Semestrale
Ortaggi a foglia	SC01, SC02, SC03	Trimestrale
Erba	SS09, SS10, SS11, SS12	Semestrale
Suolo indisturbato	SS01, SS02, SS03, SS04, SS05, SS06, SS07, SS08, SS09, SS10, SS11, SS12, SS14	Semestrale
Suolo coltivato	SC01, SC02, SC03, SC09	Annuale
Particolato atmosferico	SA02	Continua

Figura 3.2 Distribuzione dei punti di prelievo del piano di monitoraggio per il sito nucleare di Saluggia.



**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

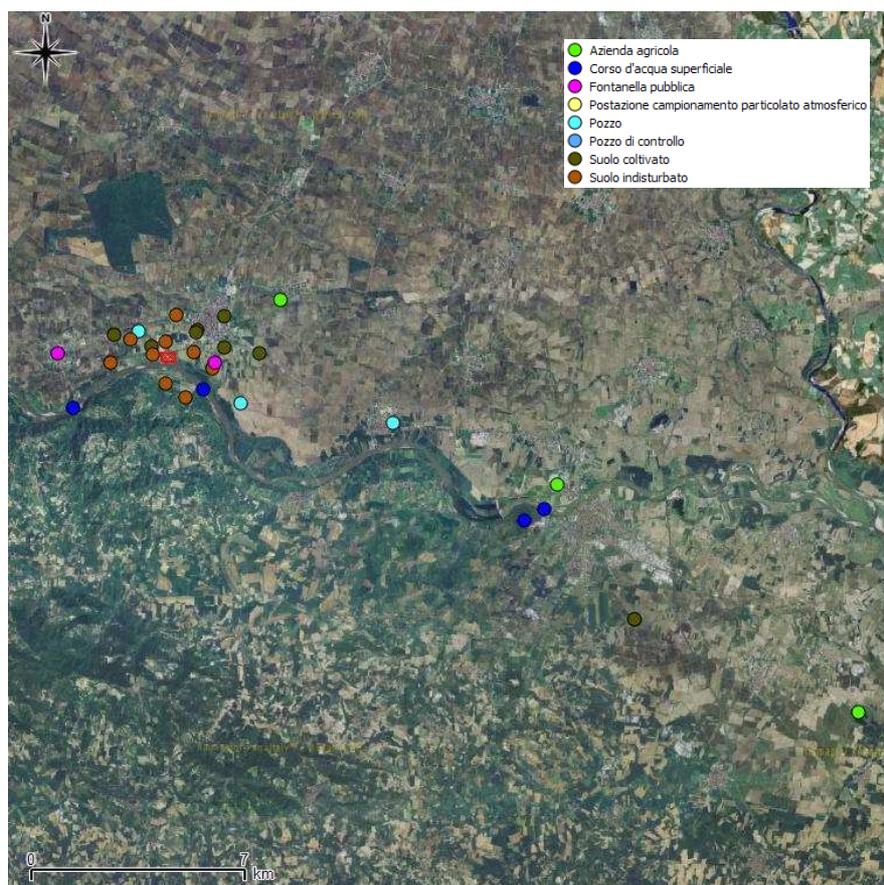
**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Tabella 3.3 Piano di monitoraggio ordinario del sito nucleare di Trino.

Matrice	Punti di prelievo	Frequenza di campionamento
Acqua potabile	TQ01, TQ02	Trimestrale
Acqua di falda superficiale	TO03, TP01, TP02, TP03	Trimestrale
Acqua superficiale	TF01, TF03, TF06	Semestrale
Cereali - Mais	TM01, TM02, TM03	Annuale
Cereali - Riso	TR01, TR02, TR03	Annuale
Latte	TC01, TC02, TC03	Trimestrale
Sedimenti fluviali	TF01, TF02, TF03, TF06	Semestrale
Ortaggi	TO03	Trimestrale
Erba	TS09	Semestrale
Suolo indisturbato	TS01, TS02, TS03, TS04, TS05, TS06, TS07, TS08, TS09	Semestrale
Suolo coltivato	TM01, TM02, TM03, TR01, TR02, TR03	Annuale
Particolato atmosferico	VA01	Continua
<i>Fallout</i>	VA01	Continua

Figura 3.3 Distribuzione dei punti di prelievo del piano di monitoraggio per il sito nucleare di Trino.



**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

#### 4. VALORI SOGLIA E VALORI DI SCREENING

La grandezza su cui la legislazione vigente pone dei valori limite è la dose efficace  $E$ , 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<sup>1</sup>:

$$E = E_{est} + \sum_j h(g)_{j,ing} J_{j,ing} + \sum_j h(g)_{j,ina} J_{j,ina}$$

- dove  $E_{est}$  è la dose efficace derivante da esposizione esterna;
- $h(g)_{j,ing}$  e  $h(g)_{j,ina}$  rappresentano la dose efficace impegnata per unità di introduzione del radionuclide  $j$  rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo di età  $g$  pertinente ( $\leq 1$  anno, 1-2 anni, 2-7 anni, 7-12 anni, 12-17 anni,  $>17$  anni) – tabelle IV-4 e IV-3 all. IV D. Lgs. 241/2000;
- $J_{j,ing}$  e  $J_{j,ina}$  rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide  $j$ ;

la somma è estesa a tutti i radionuclidi con esclusione di quelli naturalmente presenti nel corpo umano e nella crosta terrestre non perturbata; è altresì escluso il contributo della radiazione cosmica, così come l'esposizione per scopi medici (diagnostici o terapeutici).

Il limite di dose efficace  $E$  per gli individui della popolazione è stabilito in 1 mSv/anno<sup>2</sup>, mentre il contributo dovuto al fondo naturale di radiazioni è pari in media<sup>3</sup> a 2.4 mSv/anno, con la composizione media riportata in Tabella 4.1.

Tabella 4.1 Dose media dovuta al fondo naturale di radiazioni (mSv/anno).

Componente	Contributo	Frazione
Raggi cosmici	0.39	16.1%
Radionuclidi crosta terrestre - esposizione esterna	0.48	19.8%
Radionuclidi crosta terrestre - esposizione interna	0.29	12.0%
Radon e discendenti	1.26	52.1%
Totale	2.4	

L'esposizione medica a scopo diagnostico ha un valore medio di 0.6 mSv/anno mentre l'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali è pari in media a 0.01 mSv/anno – 10 microSv/anno – come riportato in Tabella 4.2.

Tabella 4.2 Dose media dovuta all'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali (mSv/anno).

Componente	Contributo	Frazione
Test nucleari in atmosfera	0.005	41.0%
Esposizione occupazionale	0.005	41.0%
Incidente di Chernobyl	0.002	16.4%
Ciclo del combustibile nucleare - esposizione del pubblico	0.0002	1.6%
Totale	0.01	

<sup>1</sup> Il periodo di riferimento è l'anno solare.

<sup>2</sup> All. IV D. Lgs. 241/2000.

<sup>3</sup> UNSCEAR Report 2008 vol. I. I dati riportati si riferiscono al valor medio sull'intero globo terrestre.

#### ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

#### Struttura Semplice Siti Nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Secondo i più recenti indirizzi nazionali ed internazionali il limite da considerare per l'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali è costituito dal limite per la non rilevanza radiologica<sup>4</sup>, fissato in 10 microSv/anno, valore al di sotto del quale si può ritenere del tutto trascurabile l'impatto radiologico. E' importante notare che il limite per la non rilevanza radiologica corrisponde al valor medio globale dell'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali (Tabella 4.2). Si è scelto quindi, nell'ambito delle attività di monitoraggio e controllo dei siti nucleari, di non considerare più il limite di 1 mSv/anno per gli individui della popolazione.

I limiti fissati dalla normativa non sono direttamente confrontabili con i risultati analitici, che forniscono dei valori di contaminazione, dal momento che si tratta di grandezze di natura diversa:

- la dose efficace E è la quantificazione del rischio dovuto all'esposizione a radiazioni ionizzanti;
- la concentrazione di un radionuclide in una matrice è un dato "grezzo", che può essere considerato soltanto come un punto di partenza per la valutazione della dose efficace, e quindi del rischio.

La stima della dose efficace deve necessariamente tenere conto di tutte le possibili vie di esposizione – dette vie critiche – per tutti gli individui della popolazione potenzialmente coinvolti. Soltanto uno studio radioecologico dedicato alla pratica in esame e all'ambiente, umano e naturale, nel quale tale pratica viene svolta può permettere di valutare correttamente la dose efficace attraverso la conoscenza dei dati di contaminazione di matrici ambientali e alimentari – che rappresentano la caratterizzazione dello stato radiologico del sito oggetto d'indagine.

A tal fine, conoscendo le specifiche degli impianti da monitorare, è possibile formulare le seguenti ipotesi:

- gli effluenti liquidi e gassosi, immessi nell'ambiente secondo le rispettive formule di scarico, sono responsabili della eventuale contaminazione delle matrici ambientali: acqua superficiale, sedimenti fluviali, suolo, acqua di falda, particolato atmosferico; possono inoltre essere responsabili in maniera diretta della contaminazione delle matrici alimentari (ad esempio attraverso la deposizione al suolo della contaminazione presente in aria);
- la contaminazione delle matrici ambientali può trasferirsi alle matrici alimentari di produzione locale: latte, cereali, ortaggi; può trasferirsi inoltre all'acqua potabile distribuita dagli acquedotti.

Le matrici ambientali contaminate sono responsabili della dose da esposizione esterna e da inalazione, mentre le matrici alimentari contaminate sono responsabili della dose da ingestione.

Utilizzando opportune ipotesi è possibile determinare dei valori soglia di concentrazione – nel seguito *soglia di non rilevanza radiologica* o più brevemente *soglia* – che comportano il raggiungimento del limite per la non rilevanza radiologica di 10 microSv/anno. Tali soglie non costituiscono dei limiti di legge ma dei livelli operativi di confronto per disporre di un efficace strumento di valutazione, valido esclusivamente nell'ambito delle assunzioni fatte.

E' inoltre necessario puntualizzare che queste considerazioni, che non si applicano alle situazioni di emergenza, riguardano condizioni stazionarie di contaminazione delle matrici ambientali ed alimentari.

Le soglie sono confrontabili con le concentrazioni medie osservate – intese sia come medie spaziali che come medie temporali – e l'occasionale superamento delle stesse non comporta necessariamente il raggiungimento del limite di dose. Ciò nonostante, il superamento delle soglie costituisce una condizione sufficiente, ma non necessaria, ad indagini più approfondite per individuarne le cause e proporre, eventualmente, azioni volte alla minimizzazione del rischio.

---

<sup>4</sup> All. I D. Lgs. 241/2000.

I radionuclidi riportati sono stati scelti, a titolo esemplificativo, in funzione della radiotossicità, della *via critica* di esposizione e dell'inventario di radioattività degli impianti.

La sensibilità analitica delle misure effettuate deve essere tale da garantire dei limiti di rivelabilità sempre inferiori ai valori soglia per la non rilevanza radiologica. Di conseguenza se la contaminazione di una matrice da parte di un radionuclide risulta inferiore al limite di rivelabilità è automaticamente garantita la non rilevanza radiologica.

#### *Dose da esposizione esterna*

Per la valutazione della dose da esposizione esterna è necessario formulare alcune ipotesi:

- per i suoli indisturbati si assume che l'eventuale contaminazione sia confinata nello strato superficiale (0-5 cm);
- per i suoli coltivati si assume che l'eventuale contaminazione sia uniformemente distribuita in profondità per effetto delle operazioni di aratura;
- il fattore di occupazione<sup>5</sup> è di 1 ora/giorno.

Utilizzando i coefficienti di dose adeguati<sup>6</sup> è possibile ricavare le soglie di non rilevanza radiologica per suoli indisturbati e suoli coltivati riportate in Tabella 4.3 e Tabella 4.4 rispettivamente.

Tabella 4.3 Soglia di non rilevanza radiologica per i suoli indisturbati (Bq/kg).

Nuclide	Soglia
Co-60	110
Cs-134	170
Cs-137	460
Am-241	22000

Tabella 4.4 Soglia di non rilevanza radiologica per i suoli coltivati (Bq/kg).

Nuclide	Soglia
Co-60	55
Cs-134	94
Cs-137	260
Am-241	20000

<sup>5</sup> Il fattore di occupazione è il tempo medio di permanenza su un suolo contaminato nell'arco delle 24 ore.

<sup>6</sup> EPA-402-R-93-081.

## Dose da ingestione

Per la valutazione della dose da ingestione è necessario formulare alcune ipotesi:

- gli individui della popolazione residente nei pressi degli impianti<sup>7</sup> consumano alimenti esclusivamente di produzione locale;
- la dieta media dell'individuo di riferimento è ben rappresentata dalla dieta media riportata in Tabella 4.5<sup>8</sup>.

Tabella 4.5 Consumi medi dei principali alimenti della dieta italiana (kg/anno).  
CEVaD – Emergenze nucleari e radiologiche – Manuale per le Valutazioni Dosimetriche e le Misure Ambientali – marzo 2010.

Alimento	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni
Cereali	18	88	110
Carni bovine	7	20	24
Carni suine	0	11	22
Carni ovine	0	1	1
Pollame	7	11	13
Pesce	7	9	11
Latte	256	91	80
Derivati del latte	4	11	15
Uova	5	9	11
Vegetali a foglia	9	37	55
Altri vegetali	9	91	124
Frutta	18	73	95
Olio	4	15	18
Vino	0	0	91
Acqua potabile	256	365	548

Per quanto riguarda l'acqua potabile, le cui soglie di non rilevanza radiologica sono riportate in Tabella 4.6, il D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" fissa in 100 Bq/l il valore limite per H-3 e in 0.1 mSv/anno la dose totale indicativa – ad eccezione di H-3, K-40, Radon e prodotti di decadimento del Radon.

<sup>7</sup> Tipicamente si considerano distanze dell'ordine di 5-10 km.

<sup>8</sup> CEVaD – Emergenze nucleari e radiologiche – Manuale per le Valutazioni Dosimetriche e le Misure Ambientali – marzo 2010.

Tabella 4.6 Soglia di non rilevanza radiologica per l'acqua potabile (Bq/l).

Nuclide	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
H-3	610	1191	1014	610
Co-60	0.72	2.5	5.4	0.72
Sr-90	0.17	0.46	0.65	0.17
Cs-134	1.5	2.0	0.96	0.96
Cs-137	1.9	2.7	1.4	1.4
U-234	0.11	0.37	0.37	0.11
U-235	0.11	0.39	0.39	0.11
U-238	0.11	0.40	0.41	0.11
Pu-238	0.010	0.11	0.079	0.010
Pu-239/240	0.0093	0.10	0.073	0.0093
Am-241	0.011	0.12	0.091	0.011

Tabella 4.7 Limiti per l'acqua potabile ex D. Lgs. 31/2001 e s.m.i.

Nuclide	Screening
H-3	100 Bq/l
Dose totale indicativa	0.1 mSv/anno

Secondo World Health Organization<sup>9</sup>, ad una dose totale indicativa di 0.1 mSv/anno corrispondono i valori riportati in Tabella 4.8, che sono quindi stati adottati come valori di screening.

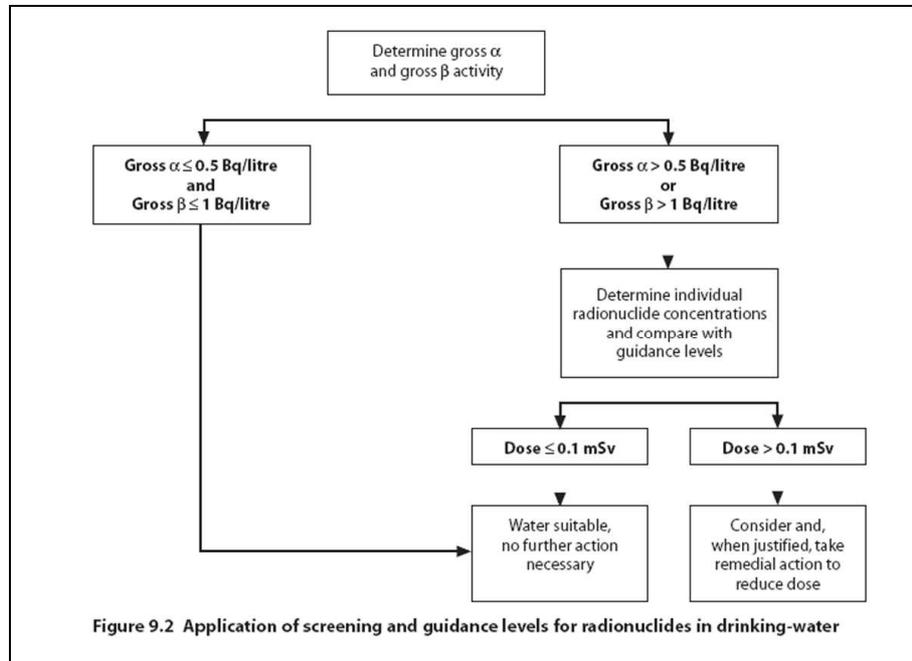
Tabella 4.8 Valori di screening per l'acqua potabile secondo World Health Organization (Bq/l).

Nuclide	Screening
Alfa totale	0.5
Beta totale	1

Solo nel caso in cui si abbia il superamento di almeno uno dei due valori risulta giustificata, dal punto di vista radioprotezionistico, un'analisi approfondita del contenuto di radionuclidi dell'acqua presa in esame che consenta un'accurata valutazione della dose efficace da ingestione, secondo lo schema di Figura 4.1.

<sup>9</sup> World Health Organization, *Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition*, 2011.

Figura 4.1 Applicazione dei valori di screening secondo World Health Organization.



E' necessario notare che alle attività Alfa totale e Beta totale contribuiscono tutti i radionuclidi naturalmente presenti<sup>10</sup> nell'acqua, in particolare le famiglie dell'U-238, del Th-232 e dell'U-235 nonché il K-40, per cui la valutazione della dose efficace non deve limitarsi ai soli radionuclidi di origine artificiale.

Inoltre è altrettanto necessario notare che il limite di 10 microSv/anno ai sensi del D. Lgs. 230/1995 e ss.mm.ii. e il limite di 0.1 mSv/anno ai sensi del D. Lgs. 31/2001 e s.m.i. devono essere contemporaneamente rispettati.

La Raccomandazione 2000/473/Euratom fissa i livelli notificabili per H-3, Cs-137 e Sr-90 nell'acqua potabile, che sono stati scelti come valori di screening (Tabella 4.9). Il valore fissato per H-3 coincide con il limite ex D. Lgs. 31/2011 e s.m.i.

Tabella 4.9 Valori di screening per l'acqua potabile dai livelli notificabili secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom (Bq/l).

Nuclide	Screening
H-3	100
Sr-90	0.06
Cs-137	0.1

Per quanto riguarda la tossicità chimica dell'Uranio, World Health Organization fissa in 30 microg/l il valore guida per l'Uranio totale nell'acqua potabile. Dal momento che l'Uranio naturale è costituito da una miscela dei tre isotopi U-234, U-235 e U-238 che contribuiscono, rispettivamente,

<sup>10</sup> In Italia, ad esempio, la concentrazione di U-238 nell'acqua potabile è tipicamente compresa nell'intervallo 5,0E-04 - 1,3E-01 Bq/l (UNSCEAR Report 2000 vol. I).

allo 0.0053%, 0.711% e 99.284% della massa di Uranio totale<sup>11</sup>, si può facilmente convertire il valore guida di 30 microg/l di Uranio totale in 0.74 Bq/l. E' utile osservare che, dal momento che l'arricchimento<sup>12</sup> massimo consentito per usi civili è pari al 5%, dal punto di vista della tossicità chimica l'unico isotopo rilevante è U-238. Come si può notare dalla Tabella 4.6 la soglia di non rilevanza radiologica per U-238 è 0.11 Bq/l, per cui il rispetto del criterio dosimetrico per U-238 comporta necessariamente il rispetto del valore guida per la tossicità chimica dell'Uranio totale. Si è comunque scelto, cautelativamente, di assumere il valore di 0.74 Bq/l come valore di screening per gli Attinidi totali (Uranio e Transuranici) come riportato in Tabella 4.10.

Tabella 4.10 Valori di screening per la tossicità chimica dell'uranio totale nell'acqua potabile secondo World Health Organization (Bq/l).

Nuclide	Screening
Attinidi totali	0.74

Tutte le considerazioni precedenti valgono, cautelativamente, anche per l'acqua di falda superficiale.

La Raccomandazione 2000/473/Euratom fissa inoltre i livelli notificabili per l'attività Beta totale residua e per il Cs-137 nell'acqua superficiale – anche se l'acqua superficiale non fornisce un contributo alla dose efficace, ma rappresenta un utile indicatore ambientale. Tali livelli sono stati scelti come valori di screening per l'attività Beta totale e per il Cs-137 in questa matrice (Tabella 4.11).

Tabella 4.11 Valori di screening per l'acqua superficiale dai livelli notificabili secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom (Bq/l).

Nuclide	Screening
Beta totale	0.6
Cs-137	1

Di seguito sono riportate le soglie di non rilevanza radiologica per le classi di alimenti prodotti localmente – cereali in Tabella 4.12, latte in Tabella 4.13, vegetali a foglia in Tabella 4.14 e gli altri vegetali in Tabella 4.15 – che compongono la dieta media. Le altre classi di alimenti non sono considerate nel seguito in quanto non di produzione locale per i siti oggetto di indagine.

<sup>11</sup> In termine di attività i contributi di U-234, U-235 e U-238 per l'Uranio naturale sono, rispettivamente, 48,9%, 2,2% e 48,9%.

<sup>12</sup> L'arricchimento è definito come il rapporto tra la massa di U-235 e la massa di Uranio totale. Per l'Uranio naturale l'arricchimento è pari a 0.711%.

Tabella 4.12 Soglia di non rilevanza radiologica per i cereali (Bq/kg).

Nuclide	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
Co-60	10	10	27	10
Sr-90	2.4	1.9	3.2	1.9
Cs-134	21	8.1	4.8	4.8
Cs-137	26	11	7.0	7.0
U-234	1.5	1.5	1.9	1.5
U-235	1.6	1.6	1.9	1.6
U-238	1.6	1.7	2.0	1.6
Pu-238	0.14	0.47	0.40	0.14
Pu-239/240	0.13	0.42	0.36	0.13
Am-241	0.15	0.52	0.45	0.15

Tabella 4.13 Soglia di non rilevanza radiologica per il latte (Bq/l).

Nuclide	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
Co-60	0.72	10	37	0.72
Sr-90	0.17	1.8	4.5	0.17
Cs-134	1.5	7.8	6.6	1.5
Cs-137	1.9	11	9.6	1.9
U-234	0.11	1.5	2.6	0.11
U-235	0.11	1.5	2.7	0.11
U-238	0.11	1.6	2.8	0.11
Pu-238	0.010	0.46	0.54	0.010
Pu-239/240	0.0093	0.41	0.50	0.0093
Am-241	0.011	0.50	0.63	0.011

Tabella 4.14 Soglia di non rilevanza radiologica per i vegetali a foglia (Bq/kg).

Nuclide	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
Co-60	21	25	53	21
Sr-90	4.8	4.5	6.5	4.5
Cs-134	43	19	9.6	9.6
Cs-137	53	27	14	14
U-234	3.0	3.7	3.7	3.0
U-235	3.2	3.8	3.9	3.2
U-238	3.3	4.0	4.0	3.3
Pu-238	0.28	1.1	0.79	0.28
Pu-239/240	0.26	1.0	0.73	0.26
Am-241	0.30	1.2	0.91	0.30

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Tabella 4.15 Soglia di non rilevanza radiologica per gli altri vegetali (Bq/kg).

Nuclide	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
Co-60	21	10	24	10
Sr-90	4.83	1.83	2.88	1.8
Cs-134	42.7	7.8	4.2	4.2
Cs-137	53	11	6.2	6.2
U-234	3.0	1.5	1.6	1.5
U-235	3.2	1.5	1.7	1.5
U-238	3.3	1.6	1.8	1.6
Pu-238	0.28	0.46	0.35	0.28
Pu-239/240	0.26	0.41	0.32	0.26
Am-241	0.30	0.50	0.40	0.30

Per quanto riguarda la tossicità chimica dell'Uranio, World Health Organization fissa il rateo di introduzione giornaliero (TDI – *Tolerable Daily Intake*) in 60 microg/giorno. In generale, per tutte le matrici alimentari, il rispetto del criterio dosimetrico per U-238 comporta necessariamente il rispetto dei criteri per la tossicità chimica dell'Uranio totale.

Per il latte la Raccomandazione 2000/473/Euratom fissa i livelli notificabili per Sr-90 e Cs-137, che sono stati scelti come valori di screening.

Tabella 4.16 Valori di screening per il latte dai livelli notificabili secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom (Bq/m<sup>3</sup>).

Nuclide	Screening
Sr-90	0.2
Cs-137	0.5

### Dose da inalazione

Per la valutazione della dose da inalazione è necessario formulare l'ipotesi che i volumi medi inalati dall'individuo di riferimento siano ben rappresentati dai dati in Tabella 4.17.

Tabella 4.17 Volumi medi inalati (m<sup>3</sup>/h).  
CEVaD – Emergenze nucleari e radiologiche – Manuale per le Valutazioni Dosimetriche e le Misure Ambientali – marzo 2010.

	Lattanti ≤1 anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni
Volume inalato	0.12	0.64	0.93

Utilizzando i coefficienti di dose appropriati, per la modalità di assorbimento polmonare raccomandata, è possibile ricavare le soglie di non rilevanza radiologica per il particolato atmosferico riportate in Tabella 4.18.

### ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Tabella 4.18 Soglia di non rilevanza radiologica per il particolato atmosferico ( $\text{Bq/m}^3$ ).

Nuclide	Lattanti $\leq 1$ anno	Bambini 7-12 anni	Adulti >17anni	Soglia
Co-60	0.23	0.12	0.12	0.12
Sr-90	0.063	0.035	0.034	0.034
I-131	0.13	0.094	0.17	0.094
Cs-134	0.86	0.34	0.19	0.19
Cs-137	1.1	0.48	0.27	0.27
U-234	0.00063	0.00037	0.00035	0.00035
U-235	0.00073	0.00041	0.00040	0.00040
U-238	0.00079	0.00045	0.00042	0.00042
Pu-238	0.00012	0.000041	0.000027	0.000027
Pu-239/240	0.00012	0.000037	0.000025	0.000025
Am-241	0.00013	0.000045	0.000029	0.000029

Per il particolato atmosferico la Raccomandazione 2000/473/Euratom fissa i livelli notificabili per l'attività Beta totale ritardata e Cs-137, che sono stati scelti come valori di screening.

Tabella 4.19 Valori di screening per il particolato atmosferico dai livelli notificabili secondo la Raccomandazione 2000/473/Euratom ( $\text{Bq/m}^3$ ).

Nuclide	Screening
Beta totale ritardata	0.005
Cs-137	0.03

## 5. ANALISI STATISTICA DEI DATI

Indipendentemente dal rispetto delle soglie di non rilevanza radiologica, ai fini del monitoraggio ambientale è di notevole interesse individuare dati anomali rispetto alle serie storiche o andamenti temporali significativi. Inoltre, per molte matrici ambientali non è possibile definire né soglie di non rilevanza radiologica – dal momento che non contribuiscono alla dose efficace – né valori di screening, per cui l'approccio statistico è l'unico possibile.

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<sup>13</sup>.

Una carta di controllo è basata sulle caratteristiche statistiche delle variazioni casuali di un valore misurato, definite dalla funzione di distribuzione normale. Nelle applicazioni ai controlli interni della qualità di un laboratorio analitico si definiscono generalmente:

1. una linea centrale (LC) , che rappresenta la media dei valori di controllo o il valore nominale di un materiale di riferimento;
2. due linee, ad una distanza di  $\pm$  due volte lo scarto tipo dalla linea centrale ( $LC \pm 2s$ ), denominate limiti di allarme; purché i risultati siano distribuiti normalmente, approssimativamente il 95% dei risultati stessi dovrebbe trovarsi all'interno di questi limiti;
3. due linee, ad una distanza di  $\pm$  tre volte lo scarto tipo dalla linea centrale ( $LC \pm 3s$ ), denominate limiti di azione; il 99,7% dei dati normalmente distribuiti dovrebbe trovarsi all'interno di questi limiti.

Perciò, statisticamente, solo tre misurazioni su 1000 possono trovarsi al di fuori dei limiti di azione. Se il valore si trova fuori dei limiti di azione, c'è un'alta probabilità che il processo sia fuori controllo statistico.

Nell'applicare tale approccio all'analisi statistica dei dati ambientali si è scelto di mantenere – con le stesse definizioni – i limiti di allarme ( $LC \pm 2s$ ) ed i limiti di azione ( $LC \pm 3s$ ).

L'analisi è stata applicata a partire dai dati del 2012 utilizzando per la definizione dei limiti di allarme e di azione i dati del periodo<sup>14</sup> 2006÷2011, dopo averli sottoposti ad un controllo preliminare per la verifica della normalità delle distribuzioni. Per i valori inferiori al limite di rivelabilità si è assunta una distribuzione rettangolare tra zero ed il limite di rivelabilità stesso.

I limiti così calcolati – riportati in Tabella 7.1 – sono caratteristici per ogni punto di prelievo, ogni matrice e parametro e dipendono dal numero di dati disponibili.

L'interpretazione dei dati porta a tre casi possibili, di seguito descritti.

### 1. *La contaminazione è stazionaria e la variabilità osservata è dovuta alla natura aleatoria del fenomeno.*

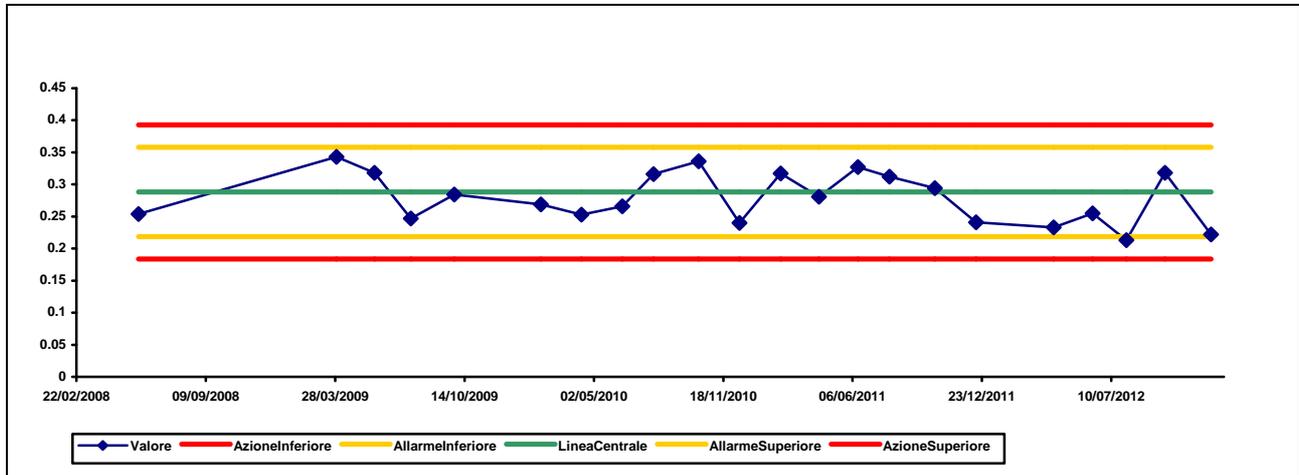
Ciò accade se il dato è compreso tra il limite di allarme inferiore ed il limite di allarme superiore oppure se si trova tra il limite di allarme ed il limite di azione ma i due dati precedenti sono compresi tra il limite di allarme inferiore ed il limite di allarme superiore.

Un esempio di caso stazionario – riportato in Figura 5.1 – è dato dalla contaminazione da Sr-90 dell'acqua di falda superficiale nel pozzo di controllo A9 a valle del Complesso Sorin di Saluggia. Tale pozzo si trova ad una distanza sufficiente dalle possibili fonti di contaminazione da non risentire della soggiacenza della falda acquifera. L'interpretazione dei dati consente di ipotizzare che nel periodo di osservazione il fenomeno non ha subito variazioni significative.

<sup>13</sup> Rapporti ISTISAN 12/29, ConTrollo della qualità interno: manuale per i laboratori di analisi chimiche. Quarta edizione (2011) del Nordtest Report TR 569, Traduzione italiana.

<sup>14</sup> Ad eccezione del particolato atmosferico, per cui i dati utilizzati si riferiscono ad un solo anno solare.

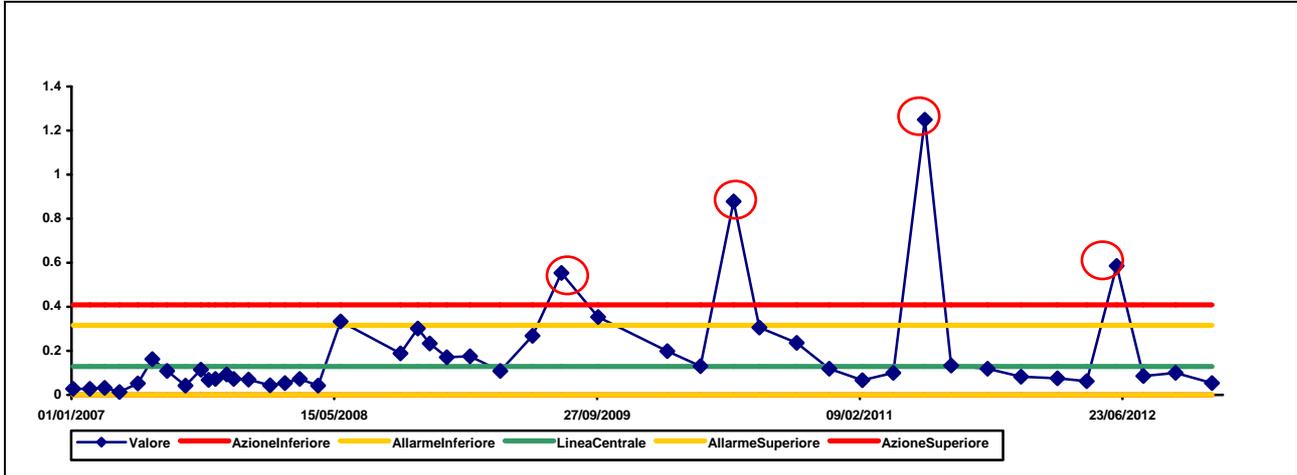
Figura 5.1 Andamento della concentrazione di Sr-90 nell'acqua di falda superficiale prelevata nel pozzo di controllo A9 a valle del Complesso Sorin di Saluggia (Bq/l).



2. *La contaminazione presenta un andamento temporale significativo dal punto di vista statistico.* Ciò accade se sette dati in ordine consecutivo aumentano o diminuiscono. Non sono stati riscontrati casi di questo tipo.
3. *La contaminazione presenta dati anomali non giustificati dalla natura aleatoria del fenomeno.* Ciò accade se il dato è al di sotto del limite di azione inferiore o al di sopra del limite di azione superiore oppure se si trova tra il limite di allarme ed il limite di azione e almeno uno dei due dati precedenti è anch'esso tra il limite di allarme ed il limite di azione.

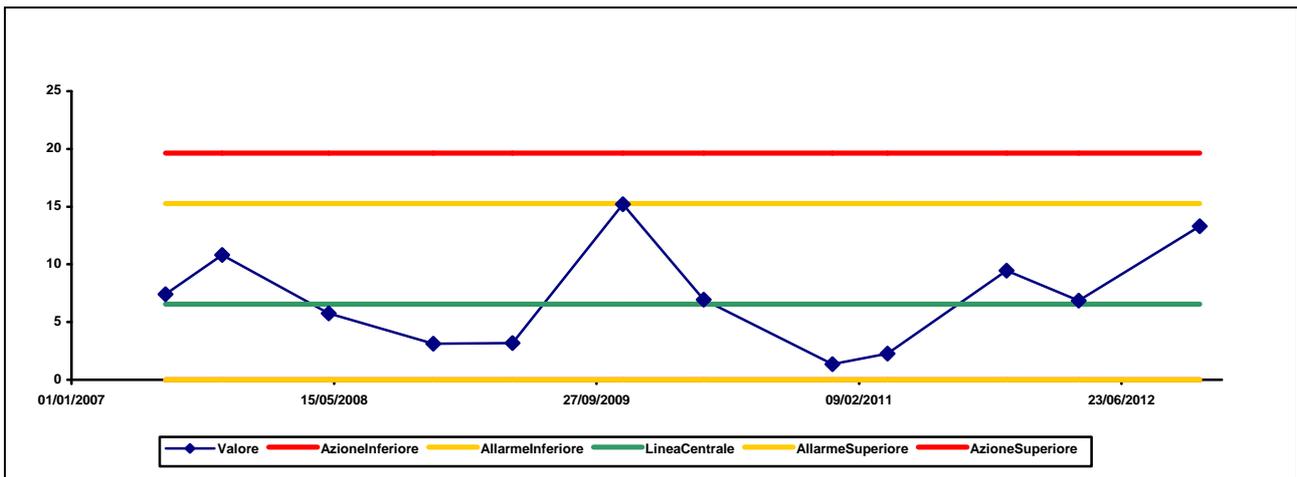
In Figura 5.2 è riportato l'andamento della contaminazione da Sr-90 dell'acqua di falda superficiale nel pozzo di controllo SPB dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (VC) dove è evidente la presenza di numerosi dati anomali. Tale pozzo si trova a pochi metri dalla piscina del combustibile nucleare irraggiato – ormai svuotata e bonificata – per cui risente della soggiacenza della falda acquifera. I dati anomali, ricorrenti dal 2008 con periodicità annuale in corrispondenza dei massimi livelli di falda, sono in realtà spiegati da un incremento della contaminazione del suolo sottostante la piscina a seguito dei lavori di svuotamento e bonifica, mentre i dati al di sotto del limite di allarme sono riferibili ad una contaminazione ormai cronica.

Figura 5.2 Andamento della contaminazione da Sr-90 nell'acqua di falda superficiale prelevata nel pozzo di controllo SPB all'interno dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (Bq/l). Sono evidenziati in rosso i dati anomali.



Nei grafici di Figura 5.3 e Figura 5.4 è riportato l'andamento della contaminazione da Cs-137 nei sedimenti della Dora Baltea, rispettivamente, a monte e a valle del sito nucleare di Saluggia. La Figura 5.3 è un esempio di fondo ambientale locale stazionario, mentre in Figura 5.4 si evidenziano due dati anomali attribuibili, il primo, allo scarico dell'acqua trattata della piscina del combustibile nucleare irraggiato dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. ed il secondo ad uno scarico di effluenti radioattivi liquidi del Deposito Avogadro.

Figura 5.3 Andamento della contaminazione da Cs-137 nei sedimenti della Dora Baltea a monte del sito nucleare di Saluggia (Bq/kg). Non sono presenti dati anomali.



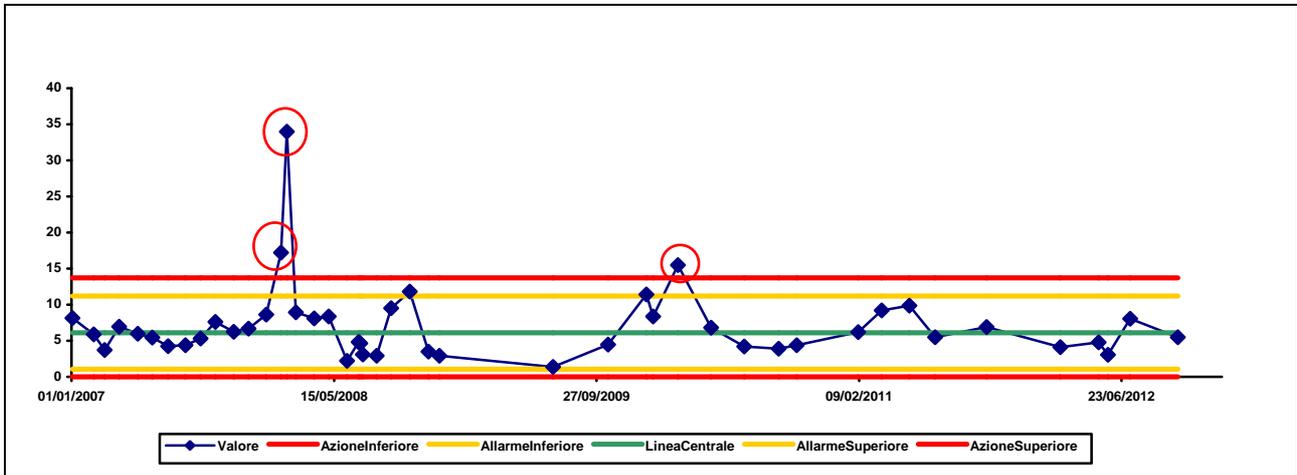
**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

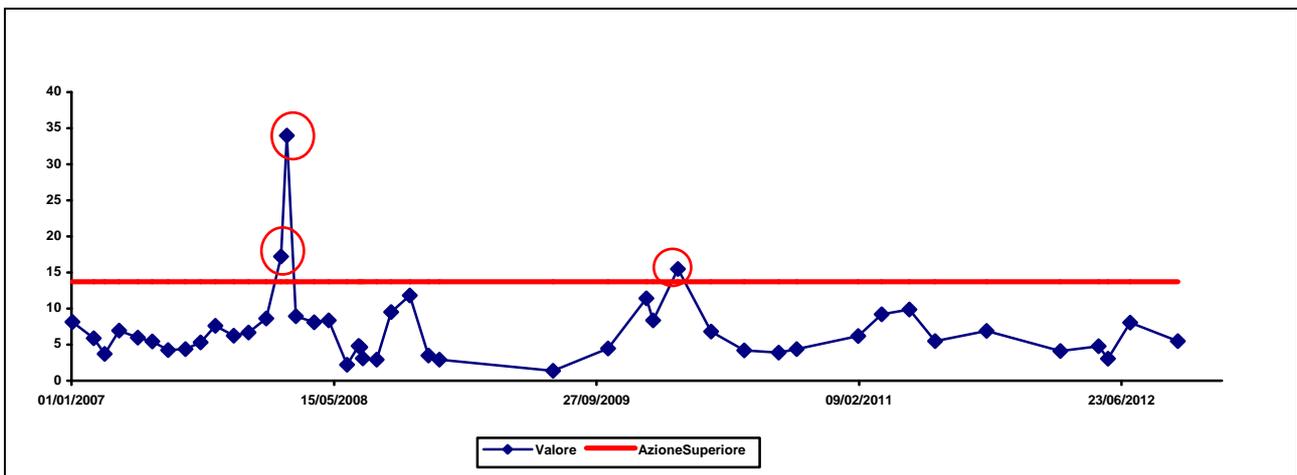
Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Figura 5.4 Andamento della contaminazione da Cs-137 nei sedimenti della Dora Baltea a valle del sito nucleare di Saluggia (Bq/kg). Sono evidenziati in rosso i dati anomali.



Al fine di rendere più semplice ed immediata la lettura e l'interpretazione dei grafici riportati nelle relazioni si è scelto di visualizzare il solo limite di allarme superiore – il più utile per individuare eventuali dati anomali – come riportato a titolo esemplificativo in Figura 5.5 per gli stessi dati di Figura 5.4.

Figura 5.5 Andamento della contaminazione da Cs-137 nei sedimenti della Dora Baltea a valle del sito nucleare di Saluggia (Bq/kg). Sono evidenziati in rosso i dati anomali. Visualizzazione del solo limite di allarme superiore.



Nella Tabella 7.1 sono riportati, per ogni punto, matrice e parametro delle reti di monitoraggio dei siti nucleari di Bosco Marengo (AL), Saluggia (VC) e Trino (VC), tutti i Limiti statistici, le Soglie di non rilevanza radiologica e i Valori di screening.

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

## 6. STIMA DELLA DOSE

Alla dose efficace possono contribuire, attraverso differenti vie critiche, sia matrici alimentari<sup>15</sup> che ambientali, come riassunto in Tabella 6.1.

Tabella 6.1 Matrici alimentari e ambientali che possono contribuire alla dose efficace.

Via critica	Matrice
Ingestione	Cereali
	Latte
	Vegetali a foglia
	Altri vegetali
	Acqua potabile
	Acqua di falda superficiale
Inalazione	Particolato atmosferico
Irraggiamento	Suolo indisturbato
	Suolo coltivato

Le matrici e i radionuclidi di riferimento sono stati individuati, per ogni sito, in funzione delle informazioni disponibili sulle caratteristiche degli impianti, sui punti di prelievo, sulla radiotossicità e sul comportamento chimico dei radionuclidi stessi. Nelle tabelle seguenti sono riportate le matrici e i radionuclidi di riferimento individuati per ogni sito. I cereali, il latte ed i vegetali di produzione locale fanno parte integrante della dieta, così come l'acqua potabile e l'acqua di falda superficiale, assimilata cautelativamente all'acqua potabile stessa.

Per il sito di Bosco Marengo (Tabella 6.2) i radionuclidi di riferimento sono i soli isotopi dell'Uranio, che cautelativamente viene tutto attribuito alle attività dell'impianto, compresa la componente di Uranio naturale che è ubiquitaria. I contributi del suolo indisturbato e del suolo coltivato non sono considerati, dal momento che si può trascurare il contributo dell'Uranio alla dose da irraggiamento.

Tabella 6.2 Matrici e radionuclidi di riferimento per il sito di Bosco Marengo.

Via critica	Matrice	Radionuclide
Ingestione	Cereali	U-234
		U-235
		U-238
	Altri vegetali	U-234
		U-235
		U-238
	Acqua potabile	U-234
		U-235
		U-238
	Acqua di falda superficiale	U-234
		U-235
		U-238

<sup>15</sup> Si può ritenere trascurabile il contributo alla dose da ingestione di pesce per l'individuo di riferimento.

Per i siti di Saluggia (Tabella 6.3) e Trino (Tabella 6.4) i radionuclidi di riferimento sono H-3, i principali prodotti di fissione Sr-90, Cs-137 e di attivazione Co-60, considerati nelle diverse matrici in funzione del loro comportamento chimico.

Tabella 6.3 Matrici e radionuclidi di riferimento per il sito di Saluggia.

Via critica	Matrice	Radionuclide
Ingestione	Cereali	Cs-137
		Sr-90
	Latte	Cs-137
		Cs-137
	Vegetali a foglia	Cs-137
	Altri vegetali	Cs-137
	Acqua potabile	H-3
		Co-60
		Sr-90
		Cs-137
Acqua di falda superficiale	H-3	
	Co-60	
	Sr-90	
	Cs-137	
Irraggiamento	Suolo indisturbato	Co-60
		Cs-137
	Suolo coltivato	Co-60
		Cs-137

Tabella 6.4 Matrici e radionuclidi di riferimento per il sito di Trino.

Via critica	Matrice	Radionuclide
Ingestione	Cereali	Cs-137
		Sr-90
	Latte	Cs-137
		Cs-137
	Vegetali a foglia	Cs-137
	Altri vegetali	Cs-137
	Acqua potabile	H-3
		Co-60
		Sr-90
		Cs-137
Acqua di falda superficiale	H-3	
	Co-60	
	Sr-90	
	Cs-137	
Inalazione	Particolato atmosferico	Cs-137
Irraggiamento	Suolo indisturbato	Co-60
		Cs-137
	Suolo coltivato	Co-60
		Cs-137

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Non è considerato il contributo del particolato atmosferico per i siti di Bosco Marengo e di Saluggia, dal momento che i punti di prelievo sono posti all'interno dei rispettivi impianti, per cui i dati relativi non possono essere utilizzati per valutazioni di dose alla popolazione.

La stima della dose avviene secondo i seguenti passaggi:

- calcolo della media annuale della concentrazione dei radionuclidi di riferimento per ogni punto e ogni matrice;
- calcolo della media spaziale della concentrazione dei radionuclidi di riferimento per ogni matrice;
- calcolo del contributo alla dose per ogni radionuclide ed ogni matrice, secondo quanto esposto al paragrafo 4;
- somma dei contributi alla dose dei radionuclidi di riferimento per ogni matrice;
- somma dei contributi delle matrici di riferimento per ottenere la dose totale.

La dose totale così ottenuta deve essere confrontata con il limite per la non rilevanza radiologica di 10 microSv/anno.

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 rilevata 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 rilevata la presenza di radionuclidi che forniscono, però, un contributo alla dose non nullo.

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

## 7. APPENDICE

Tabella 7.1 Limiti statistici, Soglie di non rilevanza radiologica e Valori di screening per punti, matrici e parametri delle reti di monitoraggio dei siti nucleari di Bosco Marengo (AL), Saluggia (VC) e Trino (VC).

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
BQ01	Acqua potabile	Alfa totale	7.60E-04	2.20E-02	6.30E-02	1.10E-01	1.30E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ01	Acqua potabile	Beta totale	3.90E-02	5.50E-02	8.80E-02	1.20E-01	1.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ01	Acqua potabile	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-02	4.80E-02	6.10E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ01	Acqua potabile	U-234	0.00E+00	0.00E+00	9.80E-03	2.30E-02	2.90E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ01	Acqua potabile	U-235	0.00E+00	0.00E+00	3.80E-04	8.60E-04	1.10E-03	1.10E-01		Bq/l	
BQ01	Acqua potabile	U-238	0.00E+00	0.00E+00	4.60E-03	1.10E-02	1.40E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ02	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	8.50E-03	7.10E-02	1.30E-01	1.60E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ02	Acqua potabile	Beta totale	2.50E-02	4.70E-02	9.10E-02	1.30E-01	1.60E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ02	Acqua potabile	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.40E-02	4.90E-02	6.20E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ02	Acqua potabile	U-234	8.10E-03	1.00E-02	1.40E-02	1.70E-02	1.90E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ02	Acqua potabile	U-235	0.00E+00	1.10E-04	3.30E-04	5.60E-04	6.70E-04	1.10E-01		Bq/l	
BQ02	Acqua potabile	U-238	1.60E-03	3.50E-03	7.30E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ03	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	3.60E-01	4.90E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ03	Acqua potabile	Beta totale	0.00E+00	6.40E-03	1.00E-01	1.90E-01	2.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ03	Acqua potabile	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-02	2.90E-02	3.70E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ03	Acqua potabile	U-234	0.00E+00	0.00E+00	5.90E-03	1.70E-02	2.20E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ03	Acqua potabile	U-235	0.00E+00	0.00E+00	3.30E-04	7.40E-04	9.40E-04	1.10E-01		Bq/l	
BQ03	Acqua potabile	U-238	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-03	8.60E-03	1.10E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ04	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	7.70E-03	7.70E-02	1.50E-01	1.80E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ04	Acqua potabile	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	3.00E-01	3.80E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ04	Acqua potabile	Attinidi totali	0.00E+00	1.90E-03	2.00E-02	3.90E-02	4.80E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BQ04	Acqua potabile	U-234	1.70E-03	3.60E-03	7.30E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.10E-01		Bq/l	
BQ04	Acqua potabile	U-235	0.00E+00	0.00E+00	3.40E-04	7.10E-04	8.90E-04	1.10E-01		Bq/l	
BQ04	Acqua potabile	U-238	2.80E-04	1.70E-03	4.70E-03	7.60E-03	9.00E-03	1.10E-01		Bq/l	
BP01	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	6.90E-03	7.20E-02	1.40E-01	1.70E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP01	Acqua di falda superficiale	Beta totale	3.90E-02	5.70E-02	9.50E-02	1.30E-01	1.50E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP01	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	3.00E-03	2.10E-02	3.90E-02	4.80E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP01	Acqua di falda superficiale	U-234	7.30E-03	9.60E-03	1.40E-02	1.90E-02	2.10E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP01	Acqua di falda superficiale	U-235	1.80E-04	2.50E-04	3.90E-04	5.20E-04	5.90E-04	1.10E-01		Bq/l	
BP01	Acqua di falda superficiale	U-238	5.50E-03	6.60E-03	8.80E-03	1.10E-02	1.20E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP02	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	7.30E-02	1.60E-01	2.00E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP02	Acqua di falda superficiale	Beta totale	5.20E-02	6.70E-02	9.80E-02	1.30E-01	1.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP02	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-02	5.60E-02	7.10E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP02	Acqua di falda superficiale	U-234	4.40E-03	7.50E-03	1.40E-02	2.00E-02	2.30E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP02	Acqua di falda superficiale	U-235	0.00E+00	0.00E+00	9.90E-04	3.30E-03	4.50E-03	1.10E-01		Bq/l	
BP02	Acqua di falda superficiale	U-238	4.60E-03	6.00E-03	8.90E-03	1.20E-02	1.30E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP03	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	1.30E-02	6.90E-02	1.20E-01	1.50E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP03	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	2.90E-02	1.10E-01	1.80E-01	2.20E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP03	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.70E-02	5.70E-02	7.10E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP03	Acqua di falda superficiale	U-234	8.70E-03	1.10E-02	1.50E-02	1.90E-02	2.10E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP03	Acqua di falda superficiale	U-235	0.00E+00	4.80E-05	5.80E-04	1.10E-03	1.40E-03	1.10E-01		Bq/l	
BP03	Acqua di falda superficiale	U-238	4.80E-03	6.20E-03	9.10E-03	1.20E-02	1.30E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP04	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	3.10E-03	2.20E-02	6.10E-02	1.00E-01	1.20E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP04	Acqua di falda superficiale	Beta totale	5.10E-02	6.50E-02	9.20E-02	1.20E-01	1.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP04	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-02	6.50E-02	8.30E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP04	Acqua di falda superficiale	U-234	6.20E-03	1.10E-02	2.00E-02	3.00E-02	3.40E-02	1.10E-01		Bq/l	

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

Struttura Semplice Siti Nucleari

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
BP04	Acqua di falda superficiale	U-235	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-03	3.20E-03	4.20E-03	1.10E-01		Bq/l	
BP04	Acqua di falda superficiale	U-238	1.40E-03	4.30E-03	1.00E-02	1.60E-02	1.90E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP05	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	7.40E-02	1.50E-01	1.90E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP05	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	2.60E-01	3.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP05	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-02	5.90E-02	7.50E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP05	Acqua di falda superficiale	U-234	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-02	2.70E-02	3.50E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP05	Acqua di falda superficiale	U-235	0.00E+00	5.80E-05	6.80E-04	1.30E-03	1.60E-03	1.10E-01		Bq/l	
BP05	Acqua di falda superficiale	U-238	0.00E+00	0.00E+00	7.30E-03	1.60E-02	2.00E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP06	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.80E-02	1.90E-01	2.50E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP06	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	2.60E-01	3.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP06	Acqua di falda superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-02	6.20E-02	7.80E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BP06	Acqua di falda superficiale	U-234	0.00E+00	4.00E-03	1.40E-02	2.50E-02	3.00E-02	1.10E-01		Bq/l	
BP06	Acqua di falda superficiale	U-235	1.10E-04	2.30E-04	4.50E-04	6.80E-04	7.90E-04	1.10E-01		Bq/l	
BP06	Acqua di falda superficiale	U-238	0.00E+00	1.70E-03	7.70E-03	1.40E-02	1.70E-02	1.10E-01		Bq/l	
BF01	Acqua superficiale	Alfa totale	0.00E+00	5.90E-03	6.10E-02	1.20E-01	1.40E-01			Bq/l	
BF01	Acqua superficiale	Beta totale	2.00E-01	2.90E-01	4.80E-01	6.70E-01	7.60E-01		6.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
BF01	Acqua superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-02	2.90E-02	3.80E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BF02	Acqua superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	6.80E-02	1.40E-01	1.70E-01			Bq/l	
BF02	Acqua superficiale	Beta totale	0.00E+00	3.80E-02	4.30E-01	8.20E-01	1.00E+00		6.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
BF02	Acqua superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-02	3.30E-02	4.20E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BF03	Acqua superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.70E-02	1.80E-01	2.30E-01			Bq/l	
BF03	Acqua superficiale	Beta totale	0.00E+00	2.30E-02	3.80E-01	7.30E-01	9.10E-01		6.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
BF03	Acqua superficiale	Attinidi totali	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-02	3.40E-02	4.40E-02		7.40E-01	Bq/l	30 microg/l secondo World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
BC01	Cereali	U-234	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-01	4.80E-01	6.60E-01	1.50E+00		Bq/kg	
BC01	Cereali	U-235	0.00E+00	0.00E+00	7.70E-03	2.30E-02	3.10E-02	1.60E+00		Bq/kg	
BC01	Cereali	U-238	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	4.30E-01	6.00E-01	1.60E+00		Bq/kg	
BC02	Cereali	U-234	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	4.90E-01	6.80E-01	1.50E+00		Bq/kg	
BC02	Cereali	U-235	0.00E+00	0.00E+00	9.60E-03	3.40E-02	4.60E-02	1.60E+00		Bq/kg	
BC02	Cereali	U-238	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-01	4.70E-01	6.50E-01	1.60E+00		Bq/kg	
BC03	Cereali	U-234	0.00E+00	0.00E+00	9.60E-02	4.10E-01	5.60E-01	1.50E+00		Bq/kg	
BC03	Cereali	U-235	0.00E+00	0.00E+00	5.80E-03	1.40E-02	1.80E-02	1.60E+00		Bq/kg	
BC03	Cereali	U-238	0.00E+00	0.00E+00	8.70E-02	3.80E-01	5.20E-01	1.60E+00		Bq/kg	
BC04	Cereali	U-234	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	4.30E-01	5.80E-01	1.50E+00		Bq/kg	
BC04	Cereali	U-235	0.00E+00	0.00E+00	7.30E-03	1.80E-02	2.40E-02	1.60E+00		Bq/kg	
BC04	Cereali	U-238	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-01	4.20E-01	5.70E-01	1.60E+00		Bq/kg	
BA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Alfa totale	0.00E+00	3.70E-05	3.80E-04	7.30E-04	9.10E-04			Bq/m3	
BA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Beta totale	0.00E+00	4.70E-04	2.80E-03	5.10E-03	6.20E-03		5.00E-03	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
BF01	Sedimenti	U-234	9.10E+00	1.20E+01	1.90E+01	2.50E+01	2.90E+01			Bq/kg	
BF01	Sedimenti	U-235	8.30E-02	3.80E-01	9.80E-01	1.60E+00	1.90E+00			Bq/kg	
BF01	Sedimenti	U-238	8.30E+00	1.10E+01	1.80E+01	2.40E+01	2.70E+01			Bq/kg	
BF02	Sedimenti	U-234	0.00E+00	2.50E+00	1.20E+01	2.10E+01	2.60E+01			Bq/kg	
BF02	Sedimenti	U-235	0.00E+00	2.30E-02	5.90E-01	1.20E+00	1.40E+00			Bq/kg	
BF02	Sedimenti	U-238	0.00E+00	3.00E+00	1.10E+01	1.90E+01	2.30E+01			Bq/kg	
BF03	Sedimenti	U-234	0.00E+00	6.10E+00	2.10E+01	3.50E+01	4.20E+01			Bq/kg	
BF03	Sedimenti	U-235	0.00E+00	0.00E+00	1.20E+00	2.80E+00	3.60E+00			Bq/kg	
BF03	Sedimenti	U-238	1.50E+00	7.00E+00	1.80E+01	2.90E+01	3.50E+01			Bq/kg	
BC01	Suolo coltivato	U-234	1.70E+01	1.90E+01	2.10E+01	2.40E+01	2.50E+01			Bq/kg	
BC01	Suolo coltivato	U-235	3.10E-01	5.50E-01	1.10E+00	1.50E+00	1.80E+00			Bq/kg	
BC01	Suolo coltivato	U-238	1.70E+01	1.90E+01	2.20E+01	2.50E+01	2.70E+01			Bq/kg	
BC02	Suolo coltivato	U-234	1.40E+01	1.60E+01	2.00E+01	2.40E+01	2.60E+01			Bq/kg	
BC02	Suolo coltivato	U-235	5.50E-01	7.30E-01	1.10E+00	1.50E+00	1.60E+00			Bq/kg	
BC02	Suolo coltivato	U-238	1.20E+01	1.50E+01	2.00E+01	2.50E+01	2.80E+01			Bq/kg	
BC03	Suolo coltivato	U-234	9.30E+00	1.40E+01	2.30E+01	3.20E+01	3.70E+01			Bq/kg	
BC03	Suolo coltivato	U-235	3.90E-01	6.20E-01	1.10E+00	1.50E+00	1.80E+00			Bq/kg	
BC03	Suolo coltivato	U-238	1.00E+01	1.50E+01	2.40E+01	3.30E+01	3.80E+01			Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
BC04	Suolo coltivato	U-234	2.90E+00	8.40E+00	1.90E+01	3.00E+01	3.60E+01			Bq/kg	
BC04	Suolo coltivato	U-235	0.00E+00	1.10E-01	1.00E+00	2.00E+00	2.40E+00			Bq/kg	
BC04	Suolo coltivato	U-238	4.70E-01	7.00E+00	2.00E+01	3.30E+01	3.90E+01			Bq/kg	
BS01	Suolo indisturbato	U-234	8.40E-01	5.80E+00	1.60E+01	2.60E+01	3.00E+01			Bq/kg	
BS01	Suolo indisturbato	U-235	0.00E+00	1.80E-01	7.70E-01	1.40E+00	1.60E+00			Bq/kg	
BS01	Suolo indisturbato	U-238	1.80E+00	6.50E+00	1.60E+01	2.50E+01	3.00E+01			Bq/kg	
BS02	Suolo indisturbato	U-234	1.10E+01	1.40E+01	2.10E+01	2.70E+01	3.00E+01			Bq/kg	
BS02	Suolo indisturbato	U-235	4.40E-02	3.50E-01	9.60E-01	1.60E+00	1.90E+00			Bq/kg	
BS02	Suolo indisturbato	U-238	1.00E+01	1.40E+01	2.00E+01	2.70E+01	3.00E+01			Bq/kg	
BS03	Suolo indisturbato	U-234	7.60E+00	1.10E+01	1.90E+01	2.70E+01	3.10E+01			Bq/kg	
BS03	Suolo indisturbato	U-235	1.80E-01	4.10E-01	8.90E-01	1.40E+00	1.60E+00			Bq/kg	
BS03	Suolo indisturbato	U-238	7.90E+00	1.20E+01	1.90E+01	2.70E+01	3.00E+01			Bq/kg	
BS04	Suolo indisturbato	U-234	3.50E+00	7.20E+00	1.50E+01	2.20E+01	2.60E+01			Bq/kg	
BS04	Suolo indisturbato	U-235	0.00E+00	2.30E-01	7.60E-01	1.30E+00	1.60E+00			Bq/kg	
BS04	Suolo indisturbato	U-238	3.80E+00	7.10E+00	1.40E+01	2.00E+01	2.40E+01			Bq/kg	
SQ02	Acqua potabile	Am-241	2.10E-03	3.70E-03	7.00E-03	1.00E-02	1.20E-02	1.10E-02		Bq/l	
SQ02	Acqua potabile	Co-60	0.00E+00	1.40E-04	1.50E-03	3.00E-03	3.70E-03	7.20E-01		Bq/l	
SQ02	Acqua potabile	Cs-134	5.40E-04	8.50E-04	1.50E-03	2.10E-03	2.40E-03	9.60E-01		Bq/l	
SQ02	Acqua potabile	Cs-137	0.00E+00	2.70E-04	1.40E-03	2.40E-03	3.00E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ02	Acqua potabile	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ02	Acqua potabile	I-131	0.00E+00	3.60E-04	2.40E-03	4.40E-03	5.40E-03	2.20E-01		Bq/l	
SQ02	Acqua potabile	Sr-90	1.30E-03	1.60E-03	2.20E-03	2.80E-03	3.10E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ02	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	1.40E-02	6.40E-02	1.10E-01	1.40E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SQ02	Acqua potabile	Beta totale	4.40E-02	5.80E-02	8.60E-02	1.10E-01	1.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SQ03	Acqua potabile	Am-241	0.00E+00	1.70E-03	6.80E-03	1.20E-02	1.40E-02	1.10E-02		Bq/l	
SQ03	Acqua potabile	Co-60	0.00E+00	2.40E-04	1.60E-03	2.90E-03	3.60E-03	7.20E-01		Bq/l	
SQ03	Acqua potabile	Cs-134	1.70E-04	5.60E-04	1.40E-03	2.10E-03	2.50E-03	9.60E-01		Bq/l	
SQ03	Acqua potabile	Cs-137	0.00E+00	2.10E-04	1.40E-03	2.50E-03	3.10E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ03	Acqua potabile	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ03	Acqua potabile	I-131	0.00E+00	3.40E-04	3.10E-03	5.80E-03	7.10E-03	2.20E-01		Bq/l	
SQ03	Acqua potabile	Sr-90	7.40E-04	1.20E-03	2.10E-03	3.00E-03	3.50E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ03	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.50E-02	1.80E-01	2.30E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SQ03	Acqua potabile	Beta totale	0.00E+00	2.60E-02	9.40E-02	1.60E-01	2.00E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SQ05	Acqua potabile	Am-241	0.00E+00	2.10E-03	7.20E-03	1.20E-02	1.50E-02	1.10E-02		Bq/l	
SQ05	Acqua potabile	Co-60	0.00E+00	3.50E-04	1.80E-03	3.30E-03	4.00E-03	7.20E-01		Bq/l	
SQ05	Acqua potabile	Cs-134	1.50E-04	5.80E-04	1.40E-03	2.30E-03	2.70E-03	9.60E-01		Bq/l	
SQ05	Acqua potabile	Cs-137	1.90E-04	6.20E-04	1.50E-03	2.40E-03	2.80E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ05	Acqua potabile	H-3	1.50E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.30E+00	2.50E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ05	Acqua potabile	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-03	5.90E-03	7.40E-03	2.20E-01		Bq/l	
SQ05	Acqua potabile	Sr-90	6.60E-04	1.30E-03	2.50E-03	3.70E-03	4.30E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SQ05	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	1.30E-02	7.70E-02	1.40E-01	1.70E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SQ05	Acqua potabile	Beta totale	3.90E-02	5.60E-02	9.20E-02	1.30E-01	1.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
A5	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	0.00E+00	7.60E-03	1.60E-02	2.00E-02	1.10E-02		Bq/l	
A5	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	9.80E-03	2.20E-02	2.80E-02	7.20E-01		Bq/l	
A5	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	3.50E-04	1.80E-03	3.20E-03	4.00E-03	9.60E-01		Bq/l	
A5	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	4.30E-04	2.00E-03	3.50E-03	4.30E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
A5	Acqua di falda superficiale	H-3	1.40E+00	1.50E+00	1.90E+00	2.20E+00	2.40E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
A5	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.40E-03	1.10E-02	1.40E-02	2.20E-01		Bq/l	
A5	Acqua di falda superficiale	Sr-90	3.10E-02	6.40E-02	1.30E-01	1.90E-01	2.30E-01	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
A5	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.40E-02	1.80E-01	2.30E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
A5	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	7.40E-02	3.60E-01	6.40E-01	7.90E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
A9	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	1.60E-03	7.60E-03	1.20E-02	1.50E-02	1.10E-02		Bq/l	
A9	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	1.60E-03	8.30E-03	1.50E-02	1.80E-02	7.20E-01		Bq/l	
A9	Acqua di falda superficiale	Cs-134	2.30E-04	6.80E-04	1.60E-03	2.50E-03	3.00E-03	9.60E-01		Bq/l	
A9	Acqua di falda superficiale	Cs-137	4.50E-04	8.50E-04	1.70E-03	2.50E-03	2.90E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
A9	Acqua di falda superficiale	H-3	0.00E+00	3.10E-01	2.50E+00	4.60E+00	5.70E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
A9	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-03	2.10E-02	2.90E-02	2.20E-01		Bq/l	
A9	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.80E-01	2.20E-01	2.90E-01	3.60E-01	3.90E-01	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
A9	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	2.30E-01	2.90E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
A9	Acqua di falda superficiale	Beta totale	1.80E-01	3.40E-01	6.60E-01	9.80E-01	1.10E+00		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
E5/6	Acqua di falda superficiale	Am-241	3.60E-03	4.50E-03	6.40E-03	8.20E-03	9.10E-03	1.10E-02		Bq/l	
E5/6	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	6.50E-05	1.40E-03	2.60E-03	3.30E-03	7.20E-01		Bq/l	
E5/6	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	2.80E-04	1.40E-03	2.50E-03	3.10E-03	9.60E-01		Bq/l	
E5/6	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	3.10E-02	9.50E-02	1.30E-01	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
E5/6	Acqua di falda superficiale	H-3	1.30E+00	1.50E+00	1.90E+00	2.30E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
E5/6	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	3.70E-04	2.00E-03	3.70E-03	4.50E-03	2.20E-01		Bq/l	
E5/6	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.20E-03	1.60E-03	2.30E-03	3.10E-03	3.50E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
E5/6	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	4.30E-04	6.90E-02	1.40E-01	1.70E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
E5/6	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	3.00E-01	3.70E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	1.90E-03	6.20E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.10E-02		Bq/l	
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	8.60E-03	1.80E-02	2.30E-02	7.20E-01		Bq/l	
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	4.80E-04	1.50E-03	2.50E-03	3.00E-03	9.60E-01		Bq/l	
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Cs-137	1.50E-04	5.50E-04	1.30E-03	2.10E-03	2.50E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
RP4/7	Acqua di falda superficiale	H-3	0.00E+00	4.80E-01	2.40E+00	4.30E+00	5.30E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
RP4/7	Acqua di falda superficiale	I-131	2.20E-04	9.60E-04	2.40E-03	3.90E-03	4.60E-03	2.20E-01		Bq/l	
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Sr-90	4.40E-02	5.90E-02	9.10E-02	1.20E-01	1.40E-01	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	1.10E-02	7.80E-02	1.40E-01	1.80E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
RP4/7	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	6.70E-02	2.80E-01	5.00E-01	6.00E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	2.10E-03	6.60E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.10E-02		Bq/l	
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	2.20E-04	2.00E-03	3.70E-03	4.60E-03	7.20E-01		Bq/l	
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	5.00E-04	1.50E-03	2.60E-03	3.10E-03	9.60E-01		Bq/l	
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	3.30E-04	1.60E-03	2.80E-03	3.40E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	H-3	1.30E+00	1.50E+00	2.00E+00	2.50E+00	2.70E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-03	5.90E-03	7.50E-03	2.20E-01		Bq/l	
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.50E-03	1.80E-03	2.40E-03	3.00E-03	3.30E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	2.00E-02	6.90E-02	1.20E-01	1.40E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
S4.1/7	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	3.20E-02	9.90E-02	1.70E-01	2.00E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO12	Acqua di falda superficiale	Am-241	-	-	-	-	-	1.10E-02		Bq/l	
SO12	Acqua di falda superficiale	Co-60	-	-	-	-	-	7.20E-01		Bq/l	
SO12	Acqua di falda superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-	9.60E-01		Bq/l	
SO12	Acqua di falda superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO12	Acqua di falda superficiale	H-3	-	-	-	-	-	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO12	Acqua di falda superficiale	I-131	-	-	-	-	-	2.20E-01		Bq/l	
SO12	Acqua di falda superficiale	Sr-90	-	-	-	-	-	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO12	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO12	Acqua di falda superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO16	Acqua di falda superficiale	Am-241	-	-	-	-	-	1.10E-02		Bq/l	
SO16	Acqua di falda superficiale	Co-60	-	-	-	-	-	7.20E-01		Bq/l	
SO16	Acqua di falda superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-	9.60E-01		Bq/l	
SO16	Acqua di falda superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO16	Acqua di falda superficiale	H-3	-	-	-	-	-	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO16	Acqua di falda superficiale	I-131	-	-	-	-	-	2.20E-01		Bq/l	
SO16	Acqua di falda superficiale	Sr-90	-	-	-	-	-	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO16	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO16	Acqua di falda superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO17	Acqua di falda superficiale	Am-241	-	-	-	-	-	1.10E-02		Bq/l	
SO17	Acqua di falda superficiale	Co-60	-	-	-	-	-	7.20E-01		Bq/l	
SO17	Acqua di falda superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-	9.60E-01		Bq/l	
SO17	Acqua di falda superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO17	Acqua di falda superficiale	H-3	-	-	-	-	-	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
SO17	Acqua di falda superficiale	I-131	-	-	-	-	-	2.20E-01		Bq/l	
SO17	Acqua di falda superficiale	Sr-90	-	-	-	-	-	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO17	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-	-	5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO17	Acqua di falda superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-	-	1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO5	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	1.10E-03	6.70E-03	1.20E-02	1.50E-02	1.10E-02		Bq/l	
SO5	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	2.50E-03	1.70E-02	3.10E-02	3.80E-02	7.20E-01		Bq/l	
SO5	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	4.50E-04	1.70E-03	2.90E-03	3.50E-03	9.60E-01		Bq/l	
SO5	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	1.00E-04	1.80E-03	3.50E-03	4.30E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO5	Acqua di falda superficiale	H-3	7.80E-01	1.20E+00	2.00E+00	2.80E+00	3.30E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO5	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.70E-03	9.70E-03	1.30E-02	2.20E-01		Bq/l	
SO5	Acqua di falda superficiale	Sr-90	4.60E-02	7.40E-02	1.30E-01	1.90E-01	2.20E-01	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SO5	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-01	2.50E-01	3.20E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SO5	Acqua di falda superficiale	Beta totale	5.70E-02	1.50E-01	3.50E-01	5.40E-01	6.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SP01	Acqua di falda superficiale	Am-241	5.00E-04	2.80E-03	7.40E-03	1.20E-02	1.40E-02	1.10E-02		Bq/l	
SP01	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	5.20E-04	1.70E-03	2.80E-03	3.40E-03	7.20E-01		Bq/l	
SP01	Acqua di falda superficiale	Cs-134	2.30E-04	6.40E-04	1.50E-03	2.30E-03	2.70E-03	9.60E-01		Bq/l	
SP01	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	4.10E-04	1.40E-03	2.30E-03	2.80E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SP01	Acqua di falda superficiale	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SP01	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.80E-03	8.00E-03	1.00E-02	2.20E-01		Bq/l	
SP01	Acqua di falda superficiale	Sr-90	0.00E+00	0.00E+00	9.10E-03	1.90E-02	2.40E-02	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SP01	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.80E-02	2.10E-01	2.70E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SP01	Acqua di falda superficiale	Beta totale	4.40E-02	6.00E-02	9.30E-02	1.30E-01	1.40E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SPB	Acqua di falda superficiale	Am-241	7.20E-04	2.60E-03	6.30E-03	1.00E-02	1.20E-02	1.10E-02		Bq/l	
SPB	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	1.50E-05	1.70E-03	3.30E-03	4.20E-03	7.20E-01		Bq/l	
SPB	Acqua di falda superficiale	Cs-134	9.20E-05	5.60E-04	1.50E-03	2.40E-03	2.90E-03	9.60E-01		Bq/l	
SPB	Acqua di falda superficiale	Cs-137	9.70E-05	5.30E-04	1.40E-03	2.30E-03	2.70E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SPB	Acqua di falda superficiale	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SPB	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.70E-03	7.10E-03	9.30E-03	2.20E-01		Bq/l	
SPB	Acqua di falda superficiale	Sr-90	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-01	3.20E-01	4.10E-01	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SPB	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	7.80E-02	1.70E-01	2.20E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SPB	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	3.30E-01	7.90E-01	1.00E+00		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
SF01	Acqua superficiale	Am-241	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	Co-60	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	-	1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SF01	Acqua superficiale	H-3	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	I-131	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-	-		Bq/l	
SF01	Acqua superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-	-	6.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SF02	Acqua superficiale	Am-241	7.20E-04	2.40E-03	5.90E-03	9.30E-03	1.10E-02			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-03	3.20E-03	4.00E-03			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	Cs-134	0.00E+00	3.50E-04	1.50E-03	2.60E-03	3.10E-03			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	Cs-137	0.00E+00	3.40E-04	2.00E-03	3.60E-03	4.40E-03		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SF02	Acqua superficiale	H-3	0.00E+00	0.00E+00	4.70E+00	1.60E+01	2.10E+01			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-02	1.60E-01	2.20E-01			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	9.10E-02	2.20E-01	2.80E-01			Bq/l	
SF02	Acqua superficiale	Beta totale	3.60E-02	5.40E-02	8.90E-02	1.20E-01	1.40E-01		6.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC01	Cavoli	Co-60	8.50E-03	3.90E-02	9.90E-02	1.60E-01	1.90E-01	2.10E+01		Bq/kg	
SC01	Cavoli	Cs-134	0.00E+00	1.20E-02	8.70E-02	1.60E-01	2.00E-01	9.60E+00		Bq/kg	
SC01	Cavoli	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-01	2.30E-01	2.90E-01	1.40E+01		Bq/kg	
SC01	Cavoli	I-131	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-01	2.70E-01	3.50E-01	5.20E+00		Bq/kg	
SC03	Cavoli	Co-60	1.10E-02	3.40E-02	8.10E-02	1.30E-01	1.50E-01	2.10E+01		Bq/kg	
SC03	Cavoli	Cs-134	7.00E-03	3.40E-02	8.80E-02	1.40E-01	1.70E-01	9.60E+00		Bq/kg	
SC03	Cavoli	Cs-137	1.20E-02	4.80E-02	1.20E-01	1.90E-01	2.30E-01	1.40E+01		Bq/kg	
SC03	Cavoli	I-131	0.00E+00	2.70E-02	1.30E-01	2.30E-01	2.80E-01	5.20E+00		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
SC01	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	2.10E-01	2.60E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC01	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	7.00E-02	1.40E-01	1.80E-01	4.80E+00		Bq/kg	
SC01	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	1.80E-02	1.00E-01	1.80E-01	2.20E-01	7.00E+00		Bq/kg	
SC01	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	2.80E-02	1.70E-01	3.10E-01	3.80E-01	2.20E+00		Bq/kg	
SC02	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	9.10E-02	1.80E-01	2.30E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC02	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	2.20E-02	8.20E-02	1.40E-01	1.70E-01	4.80E+00		Bq/kg	
SC02	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	2.30E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.40E-01	7.00E+00		Bq/kg	
SC02	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-01	4.60E-01	5.70E-01	2.20E+00		Bq/kg	
SC03	Cereali - Mais	Co-60	2.50E-02	5.00E-02	1.00E-01	1.50E-01	1.80E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC03	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	5.40E-03	7.10E-02	1.40E-01	1.70E-01	4.80E+00		Bq/kg	
SC03	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	2.40E-03	8.80E-02	1.70E-01	2.20E-01	7.00E+00		Bq/kg	
SC03	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-01	4.40E-01	5.50E-01	2.20E+00		Bq/kg	
SC09	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	1.90E-02	9.90E-02	1.80E-01	2.20E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC09	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	1.40E-02	7.80E-02	1.40E-01	1.70E-01	4.80E+00		Bq/kg	
SC09	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	1.60E-02	1.10E-01	2.10E-01	2.50E-01	7.00E+00		Bq/kg	
SC09	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.20E-01	5.40E-01	7.00E-01	2.20E+00		Bq/kg	
SS09	Erba	Co-60	0.00E+00	6.00E-01	1.90E+00	3.20E+00	3.90E+00			Bq/kg	
SS09	Erba	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	1.80E+00	3.70E+00	4.70E+00			Bq/kg	
SS09	Erba	Cs-137	0.00E+00	6.80E-01	2.20E+00	3.60E+00	4.40E+00			Bq/kg	
SS09	Erba	I-131	0.00E+00	0.00E+00	6.40E+00	1.90E+01	2.50E+01			Bq/kg	
SS10	Erba	Co-60	1.40E-01	5.60E-01	1.40E+00	2.30E+00	2.70E+00			Bq/kg	
SS10	Erba	Cs-134	1.30E-01	4.80E-01	1.20E+00	1.90E+00	2.20E+00			Bq/kg	
SS10	Erba	Cs-137	1.60E-01	7.00E-01	1.80E+00	2.90E+00	3.40E+00			Bq/kg	
SS10	Erba	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.30E+00	1.20E+01	1.50E+01			Bq/kg	
SS11	Erba	Co-60	0.00E+00	3.30E-02	1.60E+00	3.10E+00	3.90E+00			Bq/kg	
SS11	Erba	Cs-134	3.10E-01	6.60E-01	1.30E+00	2.00E+00	2.40E+00			Bq/kg	
SS11	Erba	Cs-137	4.40E-01	8.30E-01	1.60E+00	2.40E+00	2.70E+00			Bq/kg	
SS11	Erba	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.40E+00	1.00E+01	1.30E+01			Bq/kg	
SS12	Erba	Co-60	0.00E+00	3.90E-01	1.50E+00	2.60E+00	3.10E+00			Bq/kg	
SS12	Erba	Cs-134	7.40E-01	9.70E-01	1.40E+00	1.90E+00	2.10E+00			Bq/kg	
SS12	Erba	Cs-137	5.50E-01	1.00E+00	1.90E+00	2.90E+00	3.30E+00			Bq/kg	
SS12	Erba	I-131	0.00E+00	0.00E+00	5.70E+00	2.20E+01	3.00E+01			Bq/kg	
SC01	Latte bovino crudo	Co-60	0.00E+00	1.70E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.50E-01	7.20E-01		Bq/kg	
SC01	Latte bovino crudo	Cs-134	3.10E-03	3.30E-02	9.40E-02	1.50E-01	1.90E-01	1.50E+00		Bq/kg	
SC01	Latte bovino crudo	Cs-137	1.30E-02	4.80E-02	1.20E-01	1.90E-01	2.20E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC01	Latte bovino crudo	I-131	0.00E+00	2.00E-02	1.00E-01	1.90E-01	2.30E-01	2.20E-01		Bq/kg	
SC01	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	8.40E-04	1.20E-02	2.30E-02	2.90E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC02	Latte bovino crudo	Co-60	0.00E+00	1.60E-02	7.40E-02	1.30E-01	1.60E-01	7.20E-01		Bq/kg	
SC02	Latte bovino crudo	Cs-134	0.00E+00	2.10E-02	7.70E-02	1.30E-01	1.60E-01	1.50E+00		Bq/kg	
SC02	Latte bovino crudo	Cs-137	0.00E+00	1.70E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.40E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC02	Latte bovino crudo	I-131	0.00E+00	7.20E-03	7.90E-02	1.50E-01	1.90E-01	2.20E-01		Bq/kg	
SC02	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	1.10E-03	5.80E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC03	Latte bovino crudo	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	9.30E-02	1.90E-01	2.40E-01	7.20E-01		Bq/kg	
SC03	Latte bovino crudo	Cs-134	1.20E-03	2.80E-02	8.20E-02	1.40E-01	1.60E-01	1.50E+00		Bq/kg	
SC03	Latte bovino crudo	Cs-137	0.00E+00	6.20E-03	9.60E-02	1.90E-01	2.30E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC03	Latte bovino crudo	I-131	0.00E+00	0.00E+00	9.40E-02	2.00E-01	2.50E-01	2.20E-01		Bq/kg	
SC03	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	0.00E+00	8.60E-03	1.90E-02	2.40E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC04	Latte bovino crudo	Co-60	-	-	-	-	-	7.20E-01		Bq/kg	
SC04	Latte bovino crudo	Cs-134	-	-	-	-	-	1.50E+00		Bq/kg	
SC04	Latte bovino crudo	Cs-137	-	-	-	-	-	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC04	Latte bovino crudo	I-131	-	-	-	-	-	2.20E-01		Bq/kg	
SC04	Latte bovino crudo	Sr-90	-	-	-	-	-	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SC01	Legumi	Co-60	0.00E+00	5.60E-02	1.70E-01	2.90E-01	3.50E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC01	Legumi	Cs-134	0.00E+00	1.60E-02	8.40E-02	1.50E-01	1.90E-01	4.20E+00		Bq/kg	
SC01	Legumi	Cs-137	2.20E-02	5.90E-02	1.30E-01	2.10E-01	2.40E-01	6.20E+00		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
SC01	Legumi	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-01	6.60E-01	8.40E-01	2.10E+00		Bq/kg	
SC02	Legumi	Co-60	0.00E+00	3.40E-02	1.20E-01	2.00E-01	2.40E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC02	Legumi	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	3.10E-01	4.00E-01	4.20E+00		Bq/kg	
SC02	Legumi	Cs-137	0.00E+00	1.80E-02	1.30E-01	2.40E-01	2.90E-01	6.20E+00		Bq/kg	
SC02	Legumi	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.20E-01	4.40E-01	5.60E-01	2.10E+00		Bq/kg	
SC03	Legumi	Co-60	7.90E-02	1.00E-01	1.50E-01	1.90E-01	2.10E-01	1.00E+01		Bq/kg	
SC03	Legumi	Cs-134	5.60E-03	3.90E-02	1.10E-01	1.70E-01	2.10E-01	4.20E+00		Bq/kg	
SC03	Legumi	Cs-137	4.80E-02	8.30E-02	1.50E-01	2.20E-01	2.60E-01	6.20E+00		Bq/kg	
SC03	Legumi	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-01	6.20E-01	8.00E-01	2.10E+00		Bq/kg	
SC01	Ortaggi a foglia	Co-60	0.00E+00	2.60E-02	1.20E-01	2.10E-01	2.50E-01	2.10E+01		Bq/kg	
SC01	Ortaggi a foglia	Cs-134	1.90E-04	3.30E-02	9.90E-02	1.60E-01	2.00E-01	9.60E+00		Bq/kg	
SC01	Ortaggi a foglia	Cs-137	0.00E+00	4.00E-02	1.50E-01	2.60E-01	3.10E-01	1.40E+01		Bq/kg	
SC01	Ortaggi a foglia	I-131	0.00E+00	1.30E-02	1.10E-01	2.20E-01	2.70E-01	5.20E+00		Bq/kg	
SC03	Ortaggi a foglia	Co-60	0.00E+00	3.60E-02	1.20E-01	2.00E-01	2.40E-01	2.10E+01		Bq/kg	
SC03	Ortaggi a foglia	Cs-134	3.70E-03	3.40E-02	9.60E-02	1.60E-01	1.90E-01	9.60E+00		Bq/kg	
SC03	Ortaggi a foglia	Cs-137	0.00E+00	1.60E-02	1.20E-01	2.30E-01	2.90E-01	1.40E+01		Bq/kg	
SC03	Ortaggi a foglia	I-131	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	2.50E-01	3.20E-01	5.20E+00		Bq/kg	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Be-7	0.00E+00	1.60E-03	8.70E-03	1.60E-02	1.90E-02	1.90E+01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	7.10E-04	1.60E-03	2.10E-03	1.20E-01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Cs-134	0.00E+00	2.10E-05	8.10E-04	1.60E-03	2.00E-03	1.90E-01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	8.20E-04	1.70E-03	2.20E-03	2.70E-01	3.00E-02	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	I-131	0.00E+00	2.40E-04	1.30E-03	2.40E-03	3.00E-03	9.40E-02		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Alfa totale	0.00E+00	1.80E-05	1.40E-04	2.60E-04	3.20E-04			Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Giornaliero	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-03	4.30E-03	5.40E-03		5.00E-03	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SA02	Particolato atmosferico - Mensile	Am-241	0.00E+00	0.00E+00	8.00E-05	2.20E-04	2.90E-04	2.90E-05		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Mensile	Be-7	0.00E+00	4.20E-04	6.50E-03	1.20E-02	1.50E-02	1.90E+01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Mensile	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	5.70E-05	1.30E-04	1.60E-04	1.20E-01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Mensile	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-05	7.30E-05	9.20E-05	1.90E-01		Bq/m3	
SA02	Particolato atmosferico - Mensile	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	3.70E-05	8.70E-05	1.10E-04	2.70E-01	3.00E-02	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
SF01	Sedimenti	Am-241	0.00E+00	4.20E-01	1.40E+00	2.30E+00	2.80E+00			Bq/kg	
SF01	Sedimenti	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-01	5.40E-01	6.90E-01			Bq/kg	
SF01	Sedimenti	Cs-134	0.00E+00	5.00E-02	1.70E-01	3.00E-01	3.60E-01			Bq/kg	
SF01	Sedimenti	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	6.50E+00	1.50E+01	2.00E+01			Bq/kg	
SF01	Sedimenti	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-01	9.40E-01	1.20E+00			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Am-241	0.00E+00	2.80E-01	1.30E+00	2.30E+00	2.80E+00			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Co-60	0.00E+00	4.50E-02	1.70E-01	3.00E-01	3.70E-01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Cs-134	4.50E-02	7.90E-02	1.50E-01	2.10E-01	2.50E-01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Cs-137	0.00E+00	1.00E+00	6.10E+00	1.10E+01	1.40E+01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	I-131	0.00E+00	8.70E-02	2.60E-01	4.40E-01	5.30E-01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Pu-239/240	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-01	2.60E-01	3.30E-01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Pu-238	2.60E-01	2.90E-01	3.50E-01	4.10E-01	4.30E-01			Bq/kg	
SF02	Sedimenti	Sr-90	2.70E-01	3.40E-01	5.00E-01	6.60E-01	7.30E-01			Bq/kg	
SC01	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	2.70E-01	1.20E+00	2.10E+00	2.60E+00	2.00E+04		Bq/kg	
SC01	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	5.70E-02	1.90E-01	3.30E-01	3.90E-01	5.50E+01		Bq/kg	
SC01	Suolo coltivato	Cs-134	0.00E+00	3.20E-02	2.10E-01	3.80E-01	4.70E-01	9.40E+01		Bq/kg	
SC01	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	5.20E-01	3.70E+01	7.40E+01	9.20E+01	2.60E+02		Bq/kg	
SC01	Suolo coltivato	I-131	1.80E-01	2.40E-01	3.50E-01	4.60E-01	5.20E-01	4.10E+02		Bq/kg	
SC02	Suolo coltivato	Am-241	4.70E-02	5.00E-01	1.40E+00	2.30E+00	2.70E+00	2.00E+04		Bq/kg	
SC02	Suolo coltivato	Co-60	5.60E-02	1.20E-01	2.40E-01	3.50E-01	4.10E-01	5.50E+01		Bq/kg	
SC02	Suolo coltivato	Cs-134	1.10E-01	1.40E-01	1.90E-01	2.50E-01	2.80E-01	9.40E+01		Bq/kg	
SC02	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	1.10E+01	3.40E+01	5.80E+01	6.90E+01	2.60E+02		Bq/kg	
SC02	Suolo coltivato	I-131	2.10E-01	2.60E-01	3.60E-01	4.60E-01	5.10E-01	4.10E+02		Bq/kg	
SC03	Suolo coltivato	Am-241	5.80E-01	9.30E-01	1.60E+00	2.30E+00	2.70E+00	2.00E+04		Bq/kg	
SC03	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	8.10E-03	2.50E-01	5.00E-01	6.20E-01	5.50E+01		Bq/kg	
SC03	Suolo coltivato	Cs-134	0.00E+00	6.10E-02	2.60E-01	4.60E-01	5.60E-01	9.40E+01		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
SC03	Suolo coltivato	Cs-137	4.60E+00	1.40E+01	3.20E+01	5.00E+01	5.90E+01	2.60E+02		Bq/kg	
SC03	Suolo coltivato	I-131	1.40E-01	2.20E-01	3.80E-01	5.30E-01	6.10E-01	4.10E+02		Bq/kg	
SS01	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	8.30E-02	1.60E+00	3.20E+00	3.90E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS01	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	6.40E-03	2.80E-01	5.50E-01	6.90E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS01	Suolo indisturbato	Cs-134	3.80E-02	9.70E-02	2.10E-01	3.30E-01	3.90E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS01	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	5.10E+00	4.60E+01	8.70E+01	1.10E+02	4.60E+02		Bq/kg	
SS01	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.10E-01	8.40E-01	1.00E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS02	Suolo indisturbato	Am-241	2.50E-02	4.00E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.20E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS02	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-01	5.30E-01	6.90E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS02	Suolo indisturbato	Cs-134	7.90E-02	1.20E-01	1.90E-01	2.70E-01	3.00E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS02	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	7.60E+00	4.40E+01	7.90E+01	9.70E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS02	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	7.00E-01	2.20E+00	2.90E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS03	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	3.10E-01	1.30E+00	2.20E+00	2.70E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS03	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-01	6.10E-01	7.90E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS03	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-01	5.30E-01	6.70E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS03	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	2.80E+00	1.90E+01	3.60E+01	4.40E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS03	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-01	2.60E+00	3.60E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS04	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	1.90E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.40E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS04	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.20E-01	4.50E-01	5.60E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS04	Suolo indisturbato	Cs-134	5.90E-03	5.50E-02	1.50E-01	2.50E-01	3.00E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS04	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	5.10E+00	2.30E+01	4.10E+01	5.00E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS04	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	7.40E-02	3.70E-01	6.60E-01	8.10E-01	6.80E+02		Bq/kg	
SS05	Suolo indisturbato	Am-241	1.20E-02	4.00E-01	1.20E+00	1.90E+00	2.30E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS05	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	3.20E-02	1.80E-01	3.20E-01	3.90E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS05	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	1.00E-03	2.20E-01	4.30E-01	5.40E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS05	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	1.20E+01	1.30E+02	2.50E+02	3.00E+02	4.60E+02		Bq/kg	
SS05	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-01	7.70E-01	9.80E-01	6.80E+02		Bq/kg	
SS06	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	2.60E-01	1.50E+00	2.70E+00	3.30E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS06	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.20E-01	5.20E-01	6.70E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS06	Suolo indisturbato	Cs-134	4.70E-02	8.90E-02	1.70E-01	2.60E-01	3.00E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS06	Suolo indisturbato	Cs-137	2.60E-01	8.40E+00	2.50E+01	4.10E+01	4.90E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS06	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-01	8.40E-01	1.10E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS07	Suolo indisturbato	Am-241	4.90E-01	6.20E-01	8.60E-01	1.10E+00	1.20E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS07	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	1.40E-02	2.50E-01	4.80E-01	5.90E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS07	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	2.80E-02	2.10E-01	3.80E-01	4.70E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS07	Suolo indisturbato	Cs-137	3.40E+00	1.20E+01	3.00E+01	4.80E+01	5.70E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS07	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	4.40E-03	4.70E-01	9.30E-01	1.20E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS08	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	4.00E-01	1.20E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS08	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.40E-01	5.00E-01	6.30E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS08	Suolo indisturbato	Cs-134	1.00E-01	1.40E-01	2.00E-01	2.60E-01	3.00E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS08	Suolo indisturbato	Cs-137	2.30E+01	2.80E+01	3.80E+01	4.80E+01	5.30E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS08	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-01	1.10E+00	1.40E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS09	Suolo indisturbato	Am-241	2.60E-01	6.10E-01	1.30E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS09	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	3.80E-01	1.10E+00	1.40E+00	1.10E+02		Bq/kg	
SS09	Suolo indisturbato	Cs-134	7.20E-02	1.00E-01	1.60E-01	2.20E-01	2.50E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS09	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	4.60E+00	1.40E+01	2.30E+01	2.80E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS09	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.20E-01	8.80E-01	1.10E+00	6.80E+02		Bq/kg	
SS10	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	2.50E-01	9.90E-01	1.70E+00	2.10E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS10	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	1.40E-02	2.40E-01	4.70E-01	5.80E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS10	Suolo indisturbato	Cs-134	4.50E-02	8.60E-02	1.70E-01	2.50E-01	2.90E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS10	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+01	2.30E+01	2.90E+01	4.60E+02		Bq/kg	
SS10	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.40E-01	7.40E-01	9.40E-01	6.80E+02		Bq/kg	
SS11	Suolo indisturbato	Am-241	2.20E-02	3.70E-01	1.10E+00	1.80E+00	2.10E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS11	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	1.70E-02	2.60E-01	5.00E-01	6.20E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS11	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	3.70E-02	1.70E-01	3.10E-01	3.80E-01	1.70E+02		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
SS11	Suolo indisturbato	Cs-137	4.30E+00	5.20E+00	6.80E+00	8.50E+00	9.30E+00	4.60E+02		Bq/kg	
SS11	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	7.10E-02	3.40E-01	6.10E-01	7.40E-01	6.80E+02		Bq/kg	
SS12	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	3.20E-01	1.20E+00	2.10E+00	2.50E+00	2.20E+04		Bq/kg	
SS12	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	2.30E-02	2.20E-01	4.30E-01	5.30E-01	1.10E+02		Bq/kg	
SS12	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	6.50E-02	2.00E-01	3.30E-01	4.00E-01	1.70E+02		Bq/kg	
SS12	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	5.40E+01	1.30E+02	1.70E+02	4.60E+02		Bq/kg	
SS12	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	7.70E-02	4.10E-01	7.40E-01	9.10E-01	6.80E+02		Bq/kg	
SS14	Suolo indisturbato	Am-241	-	-	-	-	-	2.20E+04		Bq/kg	
SS14	Suolo indisturbato	Co-60	-	-	-	-	-	1.10E+02		Bq/kg	
SS14	Suolo indisturbato	Cs-134	-	-	-	-	-	1.70E+02		Bq/kg	
SS14	Suolo indisturbato	Cs-137	-	-	-	-	-	4.60E+02		Bq/kg	
SS14	Suolo indisturbato	I-131	-	-	-	-	-	6.80E+02		Bq/kg	
TQ01	Acqua potabile	Am-241	0.00E+00	1.40E-03	6.20E-03	1.10E-02	1.30E-02	1.10E-02		Bq/l	
TQ01	Acqua potabile	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-03	3.90E-03	4.90E-03	7.20E-01		Bq/l	
TQ01	Acqua potabile	Cs-134	0.00E+00	5.20E-04	1.70E-03	2.80E-03	3.40E-03	9.60E-01		Bq/l	
TQ01	Acqua potabile	Cs-137	4.30E-04	7.20E-04	1.30E-03	1.90E-03	2.20E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ01	Acqua potabile	H-3	1.30E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.50E+00	2.70E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ01	Acqua potabile	I-131	0.00E+00	7.90E-04	2.40E-03	4.10E-03	4.90E-03	2.20E-01		Bq/l	
TQ01	Acqua potabile	Sr-90	1.20E-03	1.50E-03	2.10E-03	2.70E-03	3.00E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ01	Acqua potabile	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.30E-02	1.70E-01	2.20E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TQ01	Acqua potabile	Beta totale	4.30E-02	6.00E-02	9.50E-02	1.30E-01	1.50E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TQ02	Acqua potabile	Am-241	1.20E-03	3.00E-03	6.40E-03	9.90E-03	1.20E-02	1.10E-02		Bq/l	
TQ02	Acqua potabile	Co-60	0.00E+00	2.10E-04	1.80E-03	3.40E-03	4.20E-03	7.20E-01		Bq/l	
TQ02	Acqua potabile	Cs-134	1.80E-04	5.80E-04	1.40E-03	2.20E-03	2.60E-03	9.60E-01		Bq/l	
TQ02	Acqua potabile	Cs-137	3.70E-05	4.80E-04	1.40E-03	2.30E-03	2.70E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ02	Acqua potabile	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ02	Acqua potabile	I-131	0.00E+00	3.30E-04	2.70E-03	5.00E-03	6.10E-03	2.20E-01		Bq/l	
TQ02	Acqua potabile	Sr-90	1.40E-03	1.70E-03	2.30E-03	2.90E-03	3.20E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TQ02	Acqua potabile	Alfa totale	1.60E-02	2.90E-02	5.70E-02	8.40E-02	9.80E-02		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TQ02	Acqua potabile	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-01	2.80E-01	3.60E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TO01	Acqua di falda superficiale	Am-241	7.30E-04	2.60E-03	6.40E-03	1.00E-02	1.20E-02	1.10E-02		Bq/l	
TO01	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	2.20E-04	1.50E-03	2.90E-03	3.50E-03	7.20E-01		Bq/l	
TO01	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	5.40E-04	1.70E-03	2.90E-03	3.50E-03	9.60E-01		Bq/l	
TO01	Acqua di falda superficiale	Cs-137	3.30E-04	7.20E-04	1.50E-03	2.30E-03	2.70E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO01	Acqua di falda superficiale	H-3	1.30E+00	1.50E+00	2.00E+00	2.50E+00	2.70E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO01	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.70E-03	1.20E-02	1.60E-02	2.20E-01		Bq/l	
TO01	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.30E-03	1.60E-03	2.30E-03	2.90E-03	3.20E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO01	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	9.60E-02	2.10E-01	2.70E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TO01	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-01	4.90E-01	6.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TO03	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	1.90E-03	5.80E-03	9.60E-03	1.20E-02	1.10E-02		Bq/l	
TO03	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-03	5.10E-03	6.50E-03	7.20E-01		Bq/l	
TO03	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	6.30E-04	2.20E-03	3.80E-03	4.60E-03	9.60E-01		Bq/l	
TO03	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-03	2.90E-03	3.80E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO03	Acqua di falda superficiale	H-3	-	-	-	-	-	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO03	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	4.30E-04	2.60E-03	4.90E-03	6.00E-03	2.20E-01		Bq/l	
TO03	Acqua di falda superficiale	Sr-90	-	-	-	-	-	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO03	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	6.20E-02	6.80E-02	7.80E-02	8.90E-02	9.40E-02		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TO03	Acqua di falda superficiale	Beta totale	5.20E-02	7.00E-02	1.10E-01	1.40E-01	1.60E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP01	Acqua di falda superficiale	Am-241	2.80E-05	2.40E-03	7.30E-03	1.20E-02	1.50E-02	1.10E-02		Bq/l	
TP01	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	1.40E-04	1.70E-03	3.20E-03	4.00E-03	7.20E-01		Bq/l	
TP01	Acqua di falda superficiale	Cs-134	7.70E-05	5.20E-04	1.40E-03	2.30E-03	2.70E-03	9.60E-01		Bq/l	
TP01	Acqua di falda superficiale	Cs-137	1.40E-04	6.00E-04	1.50E-03	2.50E-03	2.90E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP01	Acqua di falda superficiale	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP01	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-03	5.80E-03	7.20E-03	2.20E-01		Bq/l	
TP01	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.80E-03	2.10E-03	2.60E-03	3.20E-03	3.50E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
TP01	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	1.30E-02	6.10E-02	1.10E-01	1.30E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP01	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	4.10E-02	2.70E-01	5.00E-01	6.10E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP02	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	1.60E-03	7.30E-03	1.30E-02	1.60E-02	1.10E-02		Bq/l	
TP02	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-03	3.70E-03	4.60E-03	7.20E-01		Bq/l	
TP02	Acqua di falda superficiale	Cs-134	3.50E-04	7.70E-04	1.60E-03	2.40E-03	2.90E-03	9.60E-01		Bq/l	
TP02	Acqua di falda superficiale	Cs-137	5.00E-04	8.10E-04	1.40E-03	2.10E-03	2.40E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP02	Acqua di falda superficiale	H-3	1.40E+00	1.60E+00	2.00E+00	2.40E+00	2.60E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP02	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	6.60E-05	2.60E-03	5.20E-03	6.50E-03	2.20E-01		Bq/l	
TP02	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.70E-03	2.00E-03	2.50E-03	3.10E-03	3.40E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP02	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.90E-02	2.20E-01	2.80E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP02	Acqua di falda superficiale	Beta totale	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-01	5.60E-01	7.10E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP03	Acqua di falda superficiale	Am-241	0.00E+00	7.90E-04	6.20E-03	1.20E-02	1.40E-02	1.10E-02		Bq/l	
TP03	Acqua di falda superficiale	Co-60	0.00E+00	5.00E-05	1.70E-03	3.40E-03	4.30E-03	7.20E-01		Bq/l	
TP03	Acqua di falda superficiale	Cs-134	0.00E+00	2.50E-04	1.50E-03	2.80E-03	3.40E-03	9.60E-01		Bq/l	
TP03	Acqua di falda superficiale	Cs-137	0.00E+00	3.30E-04	1.50E-03	2.60E-03	3.10E-03	1.40E+00	1.00E-01	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP03	Acqua di falda superficiale	H-3	1.30E+00	1.50E+00	2.00E+00	2.50E+00	2.70E+00	6.10E+02	1.00E+02	Bq/l	Limite ex D. Lgs. 31/2001. Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP03	Acqua di falda superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.70E-03	5.50E-03	6.90E-03	2.20E-01		Bq/l	
TP03	Acqua di falda superficiale	Sr-90	1.60E-03	1.90E-03	2.50E-03	3.00E-03	3.30E-03	1.70E-01	6.00E-02	Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TP03	Acqua di falda superficiale	Alfa totale	0.00E+00	0.00E+00	8.70E-02	1.80E-01	2.30E-01		5.00E-01	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TP03	Acqua di falda superficiale	Beta totale	4.30E-02	5.80E-02	8.90E-02	1.20E-01	1.30E-01		1.00E+00	Bq/l	Valore di screening da World Health Organization, Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition, 2011
TF01	Acqua superficiale	Am-241	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF01	Acqua superficiale	Co-60	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF01	Acqua superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF01	Acqua superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	1.00E+00		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF01	Acqua superficiale	I-131	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF01	Acqua superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF01	Acqua superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-	6.00E-01		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF03	Acqua superficiale	Am-241	0.00E+00	0.00E+00	8.60E-04	2.40E-03	3.10E-03			Bq/l	
TF03	Acqua superficiale	Co-60	1.50E-05	7.40E-05	1.90E-04	3.10E-04	3.70E-04			Bq/l	
TF03	Acqua superficiale	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-04	5.00E-04	6.60E-04			Bq/l	
TF03	Acqua superficiale	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	4.20E-04	1.10E-03	1.40E-03	1.00E+00		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF03	Acqua superficiale	I-131	0.00E+00	0.00E+00	9.40E-03	2.80E-02	3.70E-02			Bq/l	
TF03	Acqua superficiale	Alfa totale	0.00E+00	2.70E-02	8.50E-02	1.40E-01	1.70E-01			Bq/l	
TF03	Acqua superficiale	Beta totale	3.10E-02	5.70E-02	1.10E-01	1.60E-01	1.90E-01	6.00E-01		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF06	Acqua superficiale	Am-241	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF06	Acqua superficiale	Co-60	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF06	Acqua superficiale	Cs-134	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF06	Acqua superficiale	Cs-137	-	-	-	-	-	1.00E+00		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF06	Acqua superficiale	I-131	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF06	Acqua superficiale	Alfa totale	-	-	-	-	-			Bq/l	
TF06	Acqua superficiale	Beta totale	-	-	-	-	-	6.00E-01		Bq/l	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO01	Cavoli	Co-60	1.90E-02	4.50E-02	9.70E-02	1.50E-01	1.80E-01	2.10E+01		Bq/kg	
TO01	Cavoli	Cs-134	4.70E-02	6.60E-02	1.00E-01	1.40E-01	1.60E-01	9.60E+00		Bq/kg	
TO01	Cavoli	Cs-137	6.90E-02	9.20E-02	1.40E-01	1.90E-01	2.10E-01	1.40E+01		Bq/kg	
TO01	Cavoli	I-131	4.10E-02	7.20E-02	1.30E-01	1.90E-01	2.30E-01	5.20E+00		Bq/kg	
TO02	Cavoli	Co-60	1.70E-03	3.40E-02	9.90E-02	1.60E-01	2.00E-01	2.10E+01		Bq/kg	
TO02	Cavoli	Cs-134	0.00E+00	2.70E-02	8.80E-02	1.50E-01	1.80E-01	9.60E+00		Bq/kg	
TO02	Cavoli	Cs-137	0.00E+00	3.00E-02	1.10E-01	1.90E-01	2.30E-01	1.40E+01		Bq/kg	
TO02	Cavoli	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.70E-01	1.70E+00	2.30E+00	5.20E+00		Bq/kg	
TM01	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	9.20E-03	9.90E-02	1.90E-01	2.30E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TM01	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	7.70E-03	6.50E-02	1.20E-01	1.50E-01	4.80E+00		Bq/kg	
TM01	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	1.00E-02	9.00E-02	1.70E-01	2.10E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TM01	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	1.10E-03	1.50E-01	3.00E-01	3.70E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TM02	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	2.10E-04	1.20E-01	2.40E-01	3.00E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TM02	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	4.70E-03	7.20E-02	1.40E-01	1.70E-01	4.80E+00		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
TM02	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	9.10E-02	2.10E-01	2.60E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TM02	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-01	3.60E-01	4.60E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TM03	Cereali - Mais	Co-60	0.00E+00	2.10E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.40E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TM03	Cereali - Mais	Cs-134	0.00E+00	2.50E-02	8.60E-02	1.50E-01	1.80E-01	4.80E+00		Bq/kg	
TM03	Cereali - Mais	Cs-137	0.00E+00	4.60E-03	1.10E-01	2.10E-01	2.60E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TM03	Cereali - Mais	I-131	0.00E+00	3.50E-04	1.50E-01	3.00E-01	3.80E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TR01	Cereali - Riso	Co-60	1.20E-02	5.20E-02	1.30E-01	2.10E-01	2.60E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TR01	Cereali - Riso	Cs-134	2.10E-02	5.10E-02	1.10E-01	1.70E-01	2.00E-01	4.80E+00		Bq/kg	
TR01	Cereali - Riso	Cs-137	4.10E-02	6.70E-02	1.20E-01	1.70E-01	2.00E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TR01	Cereali - Riso	I-131	0.00E+00	3.90E-02	1.50E-01	2.50E-01	3.10E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TR02	Cereali - Riso	Co-60	2.20E-02	4.80E-02	1.00E-01	1.50E-01	1.80E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TR02	Cereali - Riso	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	8.90E-02	2.00E-01	2.50E-01	4.80E+00		Bq/kg	
TR02	Cereali - Riso	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	3.60E-01	4.70E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TR02	Cereali - Riso	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-01	5.70E-01	7.50E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TR03	Cereali - Riso	Co-60	2.30E-03	3.60E-02	1.00E-01	1.70E-01	2.10E-01	1.00E+01		Bq/kg	
TR03	Cereali - Riso	Cs-134	0.00E+00	3.50E-03	7.70E-02	1.50E-01	1.90E-01	4.80E+00		Bq/kg	
TR03	Cereali - Riso	Cs-137	0.00E+00	1.70E-02	1.20E-01	2.20E-01	2.80E-01	7.00E+00		Bq/kg	
TR03	Cereali - Riso	I-131	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-01	4.90E-01	6.50E-01	2.20E+00		Bq/kg	
TS09	Erba	Co-60	0.00E+00	3.30E-01	1.50E+00	2.70E+00	3.30E+00			Bq/kg	
TS09	Erba	Cs-134	0.00E+00	3.20E-01	1.30E+00	2.40E+00	2.90E+00			Bq/kg	
TS09	Erba	Cs-137	0.00E+00	3.50E-01	2.20E+00	4.10E+00	5.10E+00			Bq/kg	
TS09	Erba	I-131	0.00E+00	0.00E+00	6.90E+00	2.20E+01	2.90E+01			Bq/kg	
VA01	Fallout	Be-7	0.00E+00	0.00E+00	1.80E+02	4.10E+02	5.30E+02			Bq/m2	
VA01	Fallout	Co-60	0.00E+00	2.20E-02	7.60E-02	1.30E-01	1.60E-01			Bq/m2	
VA01	Fallout	Cs-134	5.20E-03	3.00E-02	8.00E-02	1.30E-01	1.50E-01			Bq/m2	
VA01	Fallout	Cs-137	4.70E-03	4.00E-02	1.10E-01	1.80E-01	2.10E-01			Bq/m2	
VA01	Fallout	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.70E+00	7.70E+00	1.00E+01			Bq/m2	
TC01	Latte bovino crudo	Co-60	3.10E-03	3.70E-02	1.10E-01	1.70E-01	2.10E-01	7.20E-01		Bq/kg	
TC01	Latte bovino crudo	Cs-134	0.00E+00	2.80E-02	8.30E-02	1.40E-01	1.70E-01	1.50E+00		Bq/kg	
TC01	Latte bovino crudo	Cs-137	0.00E+00	1.40E-02	1.10E-01	2.00E-01	2.50E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TC01	Latte bovino crudo	I-131	0.00E+00	1.90E-02	9.00E-02	1.60E-01	2.00E-01	2.20E-01		Bq/kg	
TC01	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	0.00E+00	8.10E-03	1.70E-02	2.10E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TC02	Latte bovino crudo	Co-60	0.00E+00	1.40E-02	9.20E-02	1.70E-01	2.10E-01	7.20E-01		Bq/kg	
TC02	Latte bovino crudo	Cs-134	0.00E+00	2.10E-02	7.60E-02	1.30E-01	1.60E-01	1.50E+00		Bq/kg	
TC02	Latte bovino crudo	Cs-137	0.00E+00	2.70E-03	9.70E-02	1.90E-01	2.40E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TC02	Latte bovino crudo	I-131	0.00E+00	1.80E-02	9.50E-02	1.70E-01	2.10E-01	2.20E-01		Bq/kg	
TC02	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	4.50E-04	7.40E-03	1.40E-02	1.80E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TC03	Latte bovino crudo	Co-60	0.00E+00	9.20E-03	9.80E-02	1.90E-01	2.30E-01	7.20E-01		Bq/kg	
TC03	Latte bovino crudo	Cs-134	1.00E-02	3.70E-02	8.90E-02	1.40E-01	1.70E-01	1.50E+00		Bq/kg	
TC03	Latte bovino crudo	Cs-137	0.00E+00	3.30E-02	1.10E-01	1.80E-01	2.20E-01	1.90E+00	5.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TC03	Latte bovino crudo	I-131	4.10E-03	3.60E-02	9.90E-02	1.60E-01	1.90E-01	2.20E-01		Bq/kg	
TC03	Latte bovino crudo	Sr-90	0.00E+00	0.00E+00	7.20E-03	1.70E-02	2.20E-02	1.70E-01	2.00E-01	Bq/kg	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TO01	Ortaggi a foglia	Co-60	1.40E-03	3.80E-02	1.10E-01	1.80E-01	2.20E-01	2.10E+01		Bq/kg	
TO01	Ortaggi a foglia	Cs-134	6.50E-02	7.80E-02	1.00E-01	1.30E-01	1.40E-01	9.60E+00		Bq/kg	
TO01	Ortaggi a foglia	Cs-137	8.10E-02	1.10E-01	1.60E-01	2.20E-01	2.40E-01	1.40E+01		Bq/kg	
TO01	Ortaggi a foglia	I-131	0.00E+00	4.70E-02	1.50E-01	2.60E-01	3.20E-01	5.20E+00		Bq/kg	
TO02	Ortaggi a foglia	Co-60	4.90E-02	7.00E-02	1.10E-01	1.60E-01	1.80E-01	2.10E+01		Bq/kg	
TO02	Ortaggi a foglia	Cs-134	2.60E-02	5.00E-02	9.80E-02	1.50E-01	1.70E-01	9.60E+00		Bq/kg	
TO02	Ortaggi a foglia	Cs-137	1.40E-02	5.40E-02	1.30E-01	2.10E-01	2.50E-01	1.40E+01		Bq/kg	
TO02	Ortaggi a foglia	I-131	0.00E+00	1.90E-02	1.50E-01	2.70E-01	3.40E-01	5.20E+00		Bq/kg	
TO03	Ortaggi a foglia	Co-60	-	-	-	-	-	2.10E+01		Bq/kg	
TO03	Ortaggi a foglia	Cs-134	-	-	-	-	-	9.60E+00		Bq/kg	
TO03	Ortaggi a foglia	Cs-137	-	-	-	-	-	1.40E+01		Bq/kg	
TO03	Ortaggi a foglia	I-131	-	-	-	-	-	5.20E+00		Bq/kg	
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Be-7	0.00E+00	1.30E-03	5.30E-03	9.20E-03	1.10E-02	1.90E+01		Bq/m3	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Co-60	0.00E+00	2.80E-07	5.70E-04	1.10E-03	1.40E-03	1.20E-01		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Cs-134	0.00E+00	1.00E-04	5.50E-04	1.00E-03	1.20E-03	1.90E-01		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Cs-137	0.00E+00	1.20E-04	6.70E-04	1.20E-03	1.50E-03	2.70E-01	3.00E-02	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	I-131	0.00E+00	1.00E-04	5.80E-04	1.00E-03	1.30E-03	9.40E-02		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Alfa totale	0.00E+00	1.80E-05	1.40E-04	2.60E-04	3.20E-04			Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Giornaliero	Beta totale	0.00E+00	4.00E-04	1.80E-03	3.20E-03	3.90E-03		5.00E-03	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
VA01	Particolato atmosferico - Mensile	Am-241	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-05	5.40E-05	7.10E-05	2.90E-05		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Mensile	Be-7	1.60E-03	3.00E-03	5.80E-03	8.60E-03	1.00E-02	1.90E+01		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Mensile	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-05	2.20E-05	2.80E-05	1.20E-01		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Mensile	Cs-134	0.00E+00	1.90E-06	8.70E-06	1.50E-05	1.90E-05	1.90E-01		Bq/m3	
VA01	Particolato atmosferico - Mensile	Cs-137	0.00E+00	1.20E-06	8.80E-06	1.60E-05	2.00E-05	2.70E-01	3.00E-02	Bq/m3	Valore di screening da livello notificabile secondo Raccomandazione 2000/473/Euratom
TF01	Sedimenti	Am-241	0.00E+00	2.00E-01	1.10E+00	2.00E+00	2.50E+00			Bq/kg	
TF01	Sedimenti	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	2.90E-01	3.60E-01			Bq/kg	
TF01	Sedimenti	Cs-134	2.00E-02	6.40E-02	1.50E-01	2.40E-01	2.80E-01			Bq/kg	
TF01	Sedimenti	Cs-137	0.00E+00	2.20E-01	5.60E+00	1.10E+01	1.40E+01			Bq/kg	
TF01	Sedimenti	I-131	0.00E+00	2.20E-02	5.20E-01	1.00E+00	1.30E+00			Bq/kg	
TF02	Sedimenti	Am-241	0.00E+00	3.00E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.30E+00			Bq/kg	
TF02	Sedimenti	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-01	6.40E-01	8.50E-01			Bq/kg	
TF02	Sedimenti	Cs-134	0.00E+00	4.50E-02	1.60E-01	2.70E-01	3.20E-01			Bq/kg	
TF02	Sedimenti	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	5.90E+00	1.20E+01	1.60E+01			Bq/kg	
TF02	Sedimenti	I-131	1.60E-02	1.10E-01	3.00E-01	4.90E-01	5.80E-01			Bq/kg	
TF03	Sedimenti	Am-241	0.00E+00	2.10E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.40E+00			Bq/kg	
TF03	Sedimenti	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	3.10E-01	7.60E-01	9.80E-01			Bq/kg	
TF03	Sedimenti	Cs-134	9.10E-03	5.60E-02	1.50E-01	2.40E-01	2.90E-01			Bq/kg	
TF03	Sedimenti	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	7.20E+00	2.60E+01	3.60E+01			Bq/kg	
TF03	Sedimenti	I-131	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-01	5.50E-01	6.90E-01			Bq/kg	
TF06	Sedimenti	Am-241	-	-	-	-	-			Bq/kg	
TF06	Sedimenti	Co-60	-	-	-	-	-			Bq/kg	
TF06	Sedimenti	Cs-134	-	-	-	-	-			Bq/kg	
TF06	Sedimenti	Cs-137	-	-	-	-	-			Bq/kg	
TF06	Sedimenti	I-131	-	-	-	-	-			Bq/kg	
TM01	Suolo coltivato	Am-241	5.60E-02	4.60E-01	1.30E+00	2.10E+00	2.50E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TM01	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	4.90E-02	1.90E-01	3.30E-01	4.00E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TM01	Suolo coltivato	Cs-134	0.00E+00	1.90E-02	1.50E-01	2.70E-01	3.30E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TM01	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	5.10E+00	1.60E+01	2.70E+01	3.30E+01	2.60E+02		Bq/kg	
TM01	Suolo coltivato	I-131	0.00E+00	9.70E-02	3.00E-01	5.00E-01	6.00E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TM02	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	2.50E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.30E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TM02	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-01	3.80E-01	4.80E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TM02	Suolo coltivato	Cs-134	6.60E-04	5.90E-02	1.80E-01	2.90E-01	3.50E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TM02	Suolo coltivato	Cs-137	5.20E+00	8.30E+00	1.50E+01	2.10E+01	2.40E+01	2.60E+02		Bq/kg	
TM02	Suolo coltivato	I-131	4.80E-02	1.30E-01	2.90E-01	4.40E-01	5.20E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TM03	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	3.90E-01	1.70E+00	2.90E+00	3.60E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TM03	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	3.30E-01	7.60E-01	9.70E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TM03	Suolo coltivato	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-01	5.20E-01	6.60E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TM03	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	9.90E+00	2.20E+01	2.80E+01	2.60E+02		Bq/kg	
TM03	Suolo coltivato	I-131	0.00E+00	9.10E-02	3.20E-01	5.50E-01	6.60E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TR01	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	2.30E-01	9.70E-01	1.70E+00	2.10E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TR01	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	5.40E-02	1.90E-01	3.30E-01	4.00E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TR01	Suolo coltivato	Cs-134	5.40E-02	7.70E-02	1.20E-01	1.70E-01	1.90E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TR01	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	1.40E+00	1.30E+01	2.40E+01	2.90E+01	2.60E+02		Bq/kg	
TR01	Suolo coltivato	I-131	1.00E-02	1.20E-01	3.30E-01	5.40E-01	6.50E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TR02	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	6.60E-02	1.10E+00	2.20E+00	2.70E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TR02	Suolo coltivato	Co-60	6.90E-02	1.20E-01	2.30E-01	3.30E-01	3.90E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TR02	Suolo coltivato	Cs-134	3.80E-02	8.70E-02	1.90E-01	2.80E-01	3.30E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TR02	Suolo coltivato	Cs-137	0.00E+00	7.40E+00	2.60E+01	4.50E+01	5.40E+01	2.60E+02		Bq/kg	

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: [radiazioni@arpa.piemonte.it](mailto:radiazioni@arpa.piemonte.it)

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)

Punto	Matrice	Parametro	Azione Inferiore	Allarme Inferiore	Linea Centrale	Allarme Superiore	Azione Superiore	Soglia	Screening	Unità	Note
TR02	Suolo coltivato	I-131	0.00E+00	3.50E-02	3.60E-01	6.90E-01	8.60E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TR03	Suolo coltivato	Am-241	0.00E+00	1.50E-01	1.10E+00	2.10E+00	2.60E+00	2.00E+04		Bq/kg	
TR03	Suolo coltivato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-01	5.20E-01	6.60E-01	5.50E+01		Bq/kg	
TR03	Suolo coltivato	Cs-134	5.40E-02	9.90E-02	1.90E-01	2.80E-01	3.20E-01	9.40E+01		Bq/kg	
TR03	Suolo coltivato	Cs-137	8.40E+00	1.10E+01	1.60E+01	2.20E+01	2.40E+01	2.60E+02		Bq/kg	
TR03	Suolo coltivato	I-131	0.00E+00	2.50E-02	2.60E-01	5.00E-01	6.20E-01	4.10E+02		Bq/kg	
TS01	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	2.60E-01	9.20E-01	1.60E+00	1.90E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS01	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-01	4.30E-01	5.50E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS01	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	3.50E-02	1.70E-01	3.00E-01	3.60E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS01	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	1.50E+01	4.00E+01	5.20E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS01	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-01	6.60E-01	8.50E-01	6.80E+02		Bq/kg	
TS02	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	1.50E-01	1.10E+00	2.10E+00	2.60E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS02	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	4.20E-02	2.50E-01	4.50E-01	5.50E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS02	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	5.90E-02	2.00E-01	3.40E-01	4.10E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS02	Suolo indisturbato	Cs-137	2.40E+00	7.60E+00	1.80E+01	2.80E+01	3.30E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS02	Suolo indisturbato	I-131	6.70E-03	1.30E-01	3.90E-01	6.40E-01	7.70E-01	6.80E+02		Bq/kg	
TS03	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	3.10E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.30E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS03	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-01	6.40E-01	8.20E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS03	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-01	4.10E-01	5.10E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS03	Suolo indisturbato	Cs-137	8.70E+00	1.30E+01	2.20E+01	3.20E+01	3.60E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS03	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	5.10E-01	1.10E+00	1.30E+00	6.80E+02		Bq/kg	
TS04	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	2.80E-01	1.10E+00	1.90E+00	2.30E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS04	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	4.80E-02	2.10E-01	3.80E-01	4.60E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS04	Suolo indisturbato	Cs-134	8.90E-02	1.20E-01	1.90E-01	2.50E-01	2.90E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS04	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	2.60E+01	1.10E+02	2.00E+02	2.40E+02	4.60E+02		Bq/kg	
TS04	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	1.10E+00	1.30E+00	6.80E+02		Bq/kg	
TS05	Suolo indisturbato	Am-241	4.80E-02	4.00E-01	1.10E+00	1.80E+00	2.10E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS05	Suolo indisturbato	Co-60	2.60E-03	7.10E-02	2.10E-01	3.50E-01	4.20E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS05	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	5.40E-02	1.70E-01	2.80E-01	3.40E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS05	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	1.80E+00	2.70E+01	5.20E+01	6.50E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS05	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	1.10E-01	3.60E-01	6.10E-01	7.40E-01	6.80E+02		Bq/kg	
TS06	Suolo indisturbato	Am-241	1.00E-01	3.90E-01	9.60E-01	1.50E+00	1.80E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS06	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.40E-01	6.40E-01	8.30E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS06	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-01	4.90E-01	6.30E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS06	Suolo indisturbato	Cs-137	0.00E+00	0.00E+00	2.40E+01	4.70E+01	5.90E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS06	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	3.10E-02	3.80E-01	7.30E-01	9.10E-01	6.80E+02		Bq/kg	
TS07	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	2.30E-01	1.20E+00	2.20E+00	2.60E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS07	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-01	5.50E-01	7.00E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS07	Suolo indisturbato	Cs-134	1.70E-02	7.70E-02	2.00E-01	3.20E-01	3.80E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS07	Suolo indisturbato	Cs-137	1.60E+01	2.20E+01	3.30E+01	4.50E+01	5.10E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS07	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	6.80E-02	4.70E-01	8.70E-01	1.10E+00	6.80E+02		Bq/kg	
TS08	Suolo indisturbato	Am-241	2.10E-01	5.20E-01	1.10E+00	1.80E+00	2.10E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS08	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	2.30E-02	1.90E-01	3.50E-01	4.30E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS08	Suolo indisturbato	Cs-134	0.00E+00	1.80E-02	1.80E-01	3.40E-01	4.20E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS08	Suolo indisturbato	Cs-137	1.00E+01	1.70E+01	3.20E+01	4.60E+01	5.40E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS08	Suolo indisturbato	I-131	4.90E-02	1.50E-01	3.50E-01	5.50E-01	6.50E-01	6.80E+02		Bq/kg	
TS09	Suolo indisturbato	Am-241	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+00	2.10E+00	2.60E+00	2.20E+04		Bq/kg	
TS09	Suolo indisturbato	Co-60	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-01	3.90E-01	5.00E-01	1.10E+02		Bq/kg	
TS09	Suolo indisturbato	Cs-134	9.30E-03	6.80E-02	1.80E-01	3.00E-01	3.60E-01	1.70E+02		Bq/kg	
TS09	Suolo indisturbato	Cs-137	1.60E+00	5.80E+00	1.40E+01	2.30E+01	2.70E+01	4.60E+02		Bq/kg	
TS09	Suolo indisturbato	I-131	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-01	9.10E-01	1.20E+00	6.80E+02		Bq/kg	

- Dati non sufficienti per effettuare l'analisi statistica.

**ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni**

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 01256453584 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

**Struttura Semplice Siti Nucleari**

Via Trino, 89 – 13100 Vercelli – Tel. 0161269884 – fax 0161269850 - E-mail: [siti.nucleari@arpa.piemonte.it](mailto:siti.nucleari@arpa.piemonte.it)