

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



I N D I C E

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO	3
3	SCARICHI EFFETTUATI	3
3.1	EFFLUENTI LIQUIDI	3
3.2	EFFLUENTI AERIFORMI	3
4	STIME DI DOSE ALLA POPOLAZIONE	4
5	RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE	4
6	RISULTATI DELLE MISURE	5
6.1	PARTICOLATO ATMOSFERICO	5
6.2	ACQUA DEL FIUME PO	6
6.3	ACQUA DI POZZO POTABILE CASCINE	6
6.4	DEPOSIZIONE UMIDA (FALL-OUT)	7
6.5	SEDIMENTI	7
6.6	TERRENO DI RISAIA	7
6.7	PESCE	7
6.8	LATTE	7
6.9	MATRICI ALIMENTARI VARIE	8
6.10	ERBA	8
6.11	RATEO DI DOSE ASSORBITA IN ARIA	8
6.12	DATI METEOROLOGICI	8
6.13	ACQUA DI FALDA PIEZOMETRI DI CENTRALE	8
6.14	MISURE COMPENSATIVE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
7	COMMENTO GENERALE AI RISULTATI	9
8	ELENCO DELLE TABELLE	9
9	METODI UTILIZZATI	10
10	RIFERIMENTI	11

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



1 PREMESSA

Il presente documento è stato elaborato per riassumere i risultati della rete di Sorveglianza Ambientale definita nelle Norme di Sorveglianza per la Disattivazione, per descrivere gli scarichi radioattivi (aeriformi e liquidi) della Centrale e per illustrare la stima di dose alla popolazione dovuta agli stessi.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

L'impianto è nel corso del 2020 nella condizione operativa 1, secondo quanto definito nelle Prescrizioni per la Disattivazione , doc. ISIN-TRINO_AP-PGT-01-2018 rev.01.

Lo scarico nell'ambiente esterno degli effluenti radioattivi della Centrale è avvenuto nel rispetto delle limitazioni globali espresse dalle formule di scarico imposte con le Prescrizioni per la Disattivazione. Tali limitazioni sono riportate nella tabella V del suddetto documento.

3 SCARICHI EFFETTUATI

3.1 EFFLUENTI LIQUIDI

In tabella 4.1 è riportato il bilancio annuale per il 2020 delle attività dei radionuclidi scaricati al fiume PO con i relativi volumi.

Le MDA di riferimento per i radionuclidi indicati sono state espresse in Bq/l, considerando le MDA tipiche dei Metodi di prova utilizzati.

Dai valori riportati in tabella si rileva che l'attività totale scaricata nel corso dell'anno è risultata pari a 0,0031 % del limite di scarico autorizzato.

Nell'anno 2020, si è scaricato in totale un volume pari a 196 m³, in un permesso di scarico, relativi a un Serbatoio di Raccolta Liquidi Primari.

3.2 EFFLUENTI AERIFORMI

Nella tabella 4.2 è riportato il bilancio annuale per il 2020 delle attività dei radionuclidi scaricati al camino unitamente ai relativi volumi.

Le MDA di riferimento per i radionuclidi indicati sono state espresse sia in Bq totali che in Bq/cc, considerando la media delle MDA tipiche delle tecniche di misura utilizzate e riferendole al volume medio scaricato nel periodo di in esame. Quando in tabella è indicato il valore "< MDA" la stessa si riferisce all'effettiva Minima Attività Rivelabile valutata nel corso delle singole misure effettuate.

Dai valori riportati in tabella si rileva che l'attività totale scaricata nel corso dell'anno è risultata pari al 7,64 % del limite di scarico autorizzato.

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



4 STIME DI DOSE ALLA POPOLAZIONE

Le dosi efficaci annuali assorbite dai gruppi di riferimento della popolazione, in conseguenza degli scarichi della Centrale, sono state valutate dall'Esperto Qualificato di Sito con il codice di calcolo FRAMES (Framework for Risk Analysis in Multimedia Environmental System).

Le dosi efficaci assorbite dal gruppo di riferimento della popolazione (Adulti) sono riportate in tabella 5.1 per gli scarichi liquidi e in tabella 5.2 per gli scarichi aeriformi.

Durante l'anno 2020 è stato attuato quanto previsto dal Programma di Sorveglianza della Radioattività Ambientale (TRG0011 Rev 01 e successiva Rev 02 2020) approvato dall'ente di controllo.

Nella valutazione si è tenuto conto anche dei dati di cui al paragrafo 6.14.

La Sommatoria dei rapporti fra i valori di attività scaricata (A_i) ed i rispettivi L_i (attività dell'iesimo radionuclide scaricabile singolarmente che determina all'individuo del gruppo critico il valore di Dose - Tabella V Prescrizioni tecniche per la Disattivazione) è riportata nelle stesse tabelle 5.1 e 5.2, rispettivamente per gli scarichi liquidi ed aeriformi.

Per entrambi gli effluenti il gruppo di riferimento della popolazione è rappresentato dagli adulti; la Dose efficace assorbita dall'individuo del gruppo di riferimento della popolazione è pari $1.53E-01$ mSv/anno (di cui oltre il 99 % è attribuito agli scarichi aeriformi).

La dose efficace collettiva stimata è di $3,8$ mSv*persona/anno.

Ai fini dell'inquadramento dell'area di inserimento i dati utilizzati per il calcolo della dose efficace collettiva sono desunti dal Rapporto Finale di Sicurezza, Sezione C, TRRF0005Rev 01 dell'aprile 2010. Ivi è stato considerato il territorio compreso in una circonferenza di 10 km di raggio attorno al Sito che comprende 19 comuni siti nella provincia di Vercelli e di Alessandria. Si tratta di un ambito a forte connotazione agricola, privo grossi centri urbani, il più grande, Trino, di media grandezza, conta 7.610 abitanti (alla data di verifica); il totale della popolazione considerata nella valutazione è di 24.863 abitanti (indistinti per età).

Considerando che l'impegno della formula di scarico degli effluenti radioattivi liquidi (pari a 0,0031% su base annua) e degli effluenti radioattivi aeriformi (pari a 7,64 % su base annua) è piuttosto contenuto e che non si sono verificati eventi anomali tali da comportare rilascio di radionuclidi verso l'ambiente esterno, l'impatto della Centrale sulla popolazione e sull'ambiente nell'anno 2020 è di scarsa rilevanza radiologica.

5 RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE

La rete ed il programma di sorveglianza ambientale sono descritti in dettaglio nel documento al punto 4 del § 10.

Nel documento al punto 1 del § 10 sono elencate le procedure di prelievo, trattamento e analisi delle seguenti matrici facenti parte della rete di sorveglianza:

- Particolato Atmosferico

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



- Acqua del fiume PO
- Acqua di pozzo potabile Cascine
- Deposizioni umide e secche (fall-out)
- Sedimenti fluviali
- Terreno di risaia
- Erba e foraggio
- Pesce
- Latte
- Riso e mais
- Matrici alimentari varie
- Dose integrata gamma
- Acqua di Falda Piezometri di Centrale

6 RISULTATI DELLE MISURE

Nelle tabelle da 8 a 20 sono riportati i risultati dei controlli radiometrici eseguiti sulle matrici previste dalla rete di sorveglianza ambientale campionate nell'anno 2020.

Le misure sono state eseguite dal Laboratorio Chimico di Centrale.

Sono indicati solo i risultati delle misure per i radioisotopi caratteristici di ciascuna matrice.

Ogni risultato è accompagnato da un valore di incertezza ottenuta moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura $K = 2$ (livello di fiducia del 95%) .

Il simbolo < davanti al risultato della misura significa che il radionuclide è risultato avere una concentrazione inferiore alla Minima Attività Rilevabile della metodica analitica, calcolata secondo ISO 11929 per i radionuclidi gamma emettitori, l'attività alfa/beta totale in acqua, lo Stronzio-90 e il H-3, e "Strom & Stansbury 1992" per tutti gli altri radionuclidi..

Nei paragrafi successivi è esaminata singolarmente ciascuna matrice della rete di sorveglianza ambientale e sono riportate alcune considerazioni sui controlli effettuati.

6.1 PARTICOLATO ATMOSFERICO

I risultati dei controlli radiometrici sul particolato atmosferico prelevato in continuo sono riportati nelle tabelle 8.0, 8.1 e 8.2.

Relativamente al punto di prelievo ubicato nell'abitato Trino (VC) l'attività beta totale ha avuto un valore medio di $9,9E-4 \pm 1,2E-3$ Bq/m³, quella alfa totale di $1,32E-4 \pm 0,77E-4$ Bq/m³.

Relativamente al punto di prelievo ubicato nell'abitato di Brusaschetto (Camino AL) l'attività beta totale ha avuto un valore medio di $1,1E-3 \pm 1,2E-3$ Bq/m³, quella alfa totale di $3,12E-4 \pm 0,87E-4$ Bq/m³.

I valori sono stati ottenuti dalla media delle medie mensili e il numero che segue il simbolo \pm è lo scarto tipo delle suddette medie moltiplicato per 2.

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tali valori sono imputabili alla presenza di radionuclidi di origine naturale e, relativamente all'attività beta totale, sono inferiori al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportati nel documento al punto 4 del § 10 pari a $5,0E-3$ Bq/m³.

L'analisi di radionuclidi gamma emettitori artificiali ha evidenziato valori sempre inferiori alla Minima Attività Rilevabile.

Le misure di Sr-90 sui campioni compositi relativi all'intero 2020 hanno evidenziato valori inferiori alla Minima Attività Rilevabile.

6.2 ACQUA DEL FIUME PO

I risultati delle misure di radionuclidi eseguite sull'acqua del fiume Po prelevata in continuo sono riportati nelle tabelle 9.1 e 9.2.

In alcuni mesi del 2020 è stata rivelata la presenza di I-131 con valori superiori alla Minima Attività Rilevabile sia a monte che a valle dell'Impianto. Si può affermare che la sua presenza non sia legata all'esercizio dell'Impianto ma ad altre fonti, in considerazione anche del suo breve tempo di dimezzamento.

Per quanto riguarda gli altri radionuclidi gamma emettitori artificiali non si sono mai registrati valori superiori alla minima attività rivelabile.

Per quanto riguarda il H-3 le misure hanno sempre fornito valori inferiori alla Minima Attività Rivelabile tranne che in due casi con un valore massimo registrato a valle dell'Impianto pari a $2,5 \pm 1,5$ Bq/l

Lo stesso è ampiamente inferiore al livello di riferimento riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10 per la matrice acqua potabile pari a 100 Bq/l.

La misura di Sr-90 sul campione composito relativo all'intero anno ha evidenziato presenza del radionuclide sia a monte che a valle dell'Impianto con valori di attività confrontabili tra loro e simili a quelli relativi agli anni precedenti.

Le misure di attività Alfa/Beta totale non hanno evidenziato valori significativi.

Le misure di alfa emettitori hanno fornito valori inferiori alla Minima Attività Rivelabile.

6.3 ACQUA DI POZZO POTABILE CASCINE

I risultati delle misure di radionuclidi eseguite su acque di pozzo sono riportati nelle tabelle 10.1 e 10.2.

L'analisi di radionuclidi gamma emettitori artificiali evidenzia valori sempre inferiori alla Minima Attività Rilevabile.

Si sono riscontrati valori in tracce di Sr-90, con un massimo pari $1,20 E-3 \pm 2,2E-4$ Bq/l, simili a quelli relativi agli anni precedenti e ampiamente inferiori al Livello di Riferimento riportato nel documento di cui al punto 5 del § 10 pari a $0,27$ Bq/l.

Per quanto riguarda il H-3 le misure hanno fornito sempre valori inferiori alla Minima Attività Rivelabile.

Le misure di attività Alfa/Beta totale non hanno evidenziato valori significativi.

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



6.4 DEPOSIZIONE UMIDA (FALL-OUT)

I risultati delle misure di radionuclidi gamma emettitori eseguite su Fall-Out sono riportati nelle tabelle 11.1, 11.2 e 11.3 .

L'analisi di radionuclidi gamma emettitori artificiali evidenzia valori inferiori alla Minima Attività Rilevabile tranne che per il Cs-137 in nel bimestre settembre/ottobre in località Terruggia (AL), con un valore pari a $2,98 \pm 0,46$ Bq/m².

6.5 SEDIMENTI

I risultati delle misure di radionuclidi gamma emettitori eseguite sulla matrice sedimento di fiume sono riportati nella tabella 12 .

Tra i radionuclidi gamma emettitori artificiali si riscontra la presenza del solo Cs-137 (sia a monte che a valle dell'impianto).

I valori sono ampiamente inferiori al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10 pari a 374 Bq/kg.

6.6 TERRENO DI RISAIA

I risultati delle misure di radionuclidi gamma emettitori eseguite sulla matrice terreno di risaia sono riportati nella tabella 13 .

Tra i radionuclidi gamma emettitori artificiali si riscontra la presenza del solo Cs-137 , sia a monte che a valle dell'Impianto, con valori di attività confrontabili tra loro e simili a quelli relativi agli anni precedenti.

6.7 PESCE

I risultati delle misure di radionuclidi eseguite sulla matrice pesce di fiume sono riportati nelle tabelle 14.1, 14.2 e 14.3 .

L'unico radionuclide gamma emettitore artificiale costantemente al di sopra della Minima Attività Rilevabile è il Cs-137, presente nei campioni prelevati sia a monte che a valle dell'Impianto, con valori di attività confrontabili tra loro e simili a quelli relativi agli anni precedenti e con massimo pari a $6,0E-2 \pm 1,4E-2$ Bq/kg.

Tutti i valori sono ampiamente inferiori al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10 pari a 84 Bq/kg.

Le concentrazioni di Sr-90 sui campioni compositi dell'anno sono simili a monte e a valle dell'Impianto è comunque inferiori al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10 pari a 19 Bq/kg.

6.8 LATTE

I risultati delle misure di radionuclidi eseguite sulla matrice Latte, prelevato presso Azienda agricola a valle dell'Impianto, sono riportati nella tabella 15.

L'analisi di radionuclidi gamma emettitori artificiali ha sempre evidenziato valori inferiori alla Minima Attività Rilevabile.

Per quanto riguarda il H-3 tutte le misure sono state al di sotto della minima attività rivelabile.

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Si è riscontrato sul campione composito dell'anno un valore di Sr-90 pari a $4,0E-3 \pm 1,0E-3$ Bq/l, simile a quelli relativi agli anni precedenti e comunque inferiore al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10, pari a 0,65 Bq/l.

6.9 MATRICI ALIMENTARI VARIE

I risultati delle misure di radionuclidi gamma emettitori eseguite sulle matrici alimentari quali riso, mais e vegetali a foglia sono riportati nella tabella 16 (Si fa notare che i valori di attività del riso sono riferiti al prodotto grezzo, comprendente lolla e cariosside).

L'analisi di radionuclidi gamma emettitori artificiali evidenzia valori sempre inferiori alla Minima Attività Rilevabile, tranne che per il Cs-137 nei vegetali eduli con un valore pari a $4,1E-2 \pm 1,5E-2$ Bq/kg, comunque di molto inferiore a inferiore al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10 pari a 16 Bq/l.

6.10 ERBA

I risultati delle misure di radionuclidi gamma emettitori eseguite sulla matrice erba campionata nell'area circostante l'Impianto sono riportati nella tabella 17.

L'unico radionuclide gamma emettitore artificiale al di sopra della Minima Attività Rilevabile è il Cs-137, con valori in tracce.

6.11 RATEO DI DOSE ASSORBITA IN ARIA

Nella tabella 18 sono riportati i risultati delle misure di intensità di dose gamma ricavate dall'esposizione quadrimestrale di dosimetri a termoluminescenza posizionati in 22 punti, entro un raggio di circa 20 Km dall'Impianto.

I valori di intensità di dose gamma sono ampiamente inferiori al Livello di Riferimento per la sorveglianza ambientale riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10, pari a 250 nGy/h.

In corrispondenza dei periodi di misurazione sono state eseguite anche misure discontinue con camera a ionizzazione portatile. Il valore medio di queste ultime è confrontabile alle misure ottenute con dosimetri a termoluminescenza.

6.12 DATI METEOROLOGICI

Nella Tabella 19 sono riportati i valori delle grandezze meteorologiche (temperatura, umidità e pressione, rilevate al livello del suolo, e precipitazioni) misurate, a puro scopo indicativo e storico, presso il Laboratorio Protezione Ambiente.

6.13 ACQUA DI FALDA PIEZOMETRI DI CENTRALE

I risultati delle misure del radionuclide H-3 (HTO) effettuate sull'acqua prelevata dai piezometri PZ7, PZ11 e PZ12 della zona controllata di Centrale sono indicati nella Tabella 20.

Solo in un caso, è stato misurato un valore in tracce superiore alla Minima Attività Rilevabile, ma ampiamente inferiore al Livello di Riferimento per la sorveglianza

<p>RAPPORTO</p> <p>RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020</p>	<p>ELABORATO TR MS 01932</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



ambientale fissato per l'acqua potabile e riportato nel documento di cui al punto 4 del § 10, pari a 100 Bq/l.

6.14 MISURE COMPENSATIVE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel corso del 2020 il laboratorio ha eseguito ulteriori misure di monitoraggio ambientale su diverse matrici ambientali, così come richiesto dai seguenti Decreti:

- Decreto DVADEC-2015-0000126 del 30/04/2015, riguardo all'esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto "Centrale di Trino – Aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in Sito"
- Decreto 0000226/DVA del 07/06/2016 riguardo all'esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto relativo alla "Realizzazione di un impianto per il trattamento e condizionamento delle resine a scambio ionico esaurite della centrale di Trino-WOT e SiCoMor"

I risultati sono illustrati nei documenti di cui ai punti 6 e 7 del § 10.

7 COMMENTO GENERALE AI RISULTATI

Considerata la modestia degli scarichi effettuati e nonostante una elevata sensibilità di misura, in tutti i campioni delle matrici ambientali analizzati non è stata riscontrata presenza significativa di radionuclidi artificiali.

Laddove, per i radionuclidi analizzati, i valori riscontrati sono stati superiori alla minima attività rivelabile del metodo di misura, le concentrazioni rivelate sono state ampiamente al di sotto dei rispettivi Livelli di Riferimento.

Il basso valore di impegno della Formula di Scarico evidenzia che l'impatto della Centrale sulla popolazione e sull'ambiente nell'anno 2020 è stato privo di rilevanza radiologica. Il confronto con gli L_i previsti dalla Tabella V delle Prescrizioni per la Disattivazione della Centrale per i diversi radionuclidi mostra che le dosi associate sono molto al disotto dei valori di "dose di riferimento" per gli scarichi di effluenti liquidi ed aeriformi in ambiente.

Le dosi efficaci stimate non alterano i normali valori di dose dovuti al fondo di radiazione naturale.

8 ELENCO DELLE TABELLE

- 4.1 - Scarichi liquidi
- 4.2 - Scarichi aeriformi
- 5. - Formula di scarico per gli effluenti Liquidi ed Aeriformi
- 5.1 - Valori di dose dovuti agli effluenti radioattivi liquidi
- 5.2 - Valori di dose dovuti agli effluenti radioattivi aeriformi
- 8.0 - Radioattività alfa e beta totale nell'aria
- 8.1 - Particolato Atmosferico (Trino)
- 8.2 - Particolato Atmosferico (Brusaschetto)

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



- 9.1 - Acqua del fiume Po (a monte)
- 9.2 - Acqua del fiume Po (a valle)
- 10.1 - Acqua di pozzo Potabile Cascine (Pobietto)
- 10.2 - Acqua Potabile Cascine (S. Bernardino)
- 11.1 - Fall-out (Trino)
- 11.2 - Fall-out (Vercelli)
- 11.3 - Fall-out (Terruggia)
- 12 - Sedimenti di Fiume
- 13 - Terreno di risaia
- 14.1 - Pesce (Palazzolo)
- 14.2 - Pesce (Morano)
- 14.3 - Pesce (Casale M.to)
- 15 - Latte
- 16 - Matrici alimentari varie
- 17 - Erba
- 18 - Intensità di dose assorbita in aria
- 19 - Dati meteorologici
- 20 - Acqua di Falda Piezometri di Centrale

9 METODI UTILIZZATI

- UNI 11665:2017 Determinazione di radionuclidi gamma emettitori mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione. Metodo Accreditato ISO 17025.
- SOGIN MP 01 Determinazione di radionuclidi gamma emettitori – Preparazione e pretrattamento dei campioni. Metodo Interno.
- UNI 11015:2003 - Determinazione degli isotopi di Plutonio, Americio e Curio. Metodo Accreditato ISO 17025.
- UNI EN ISO 9698:2019 Qualità dell’acqua - Trizio-Metodo di prova mediante conteggio in scintillazione liquida. Metodo Accreditato ISO 17025.
- ISO 11704:2018 Water quality-Gross alpha and gross beta activity-Test method using liquid scintillation counting. Metodo Accreditato ISO 17025.
- SOGIN MP 04 - Determinazione dello Sr-90. Metodo Interno Accreditato ISO 17025.
- SOGIN MP 02 - Determinazione di Fe-55, Ni-63 e Ni-59. Metodo Interno.
- MP 10 Determinazione dell’attività alfa e beta totale nel particolato atmosferico. Metodo Interno.
- SOGIN MP 11 Determinazione dello Sr-90 in matrici alimentari ed ambientali. Metodo Interno.
- SOGIN PT 36 Modalità di Campionamento.

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



10 RIFERIMENTI

1. TR MS 00628 Indice Manuale di Operazione
2. ISIN-TRINO_AP-PGT-01-2018 Prescrizioni per la disattivazione
3. TR G 00010 Sito di Trino Norme di Sorveglianza per la Disattivazione
4. TR G 00011 Sito di Trino Piano di Sorveglianza Ambientale
5. SOGIN GE RS 00025 Livelli di Riferimento delle matrici ambientali ed alimentari
6. SOGIN TR MA 00081 Risultati delle misure compensative di sorveglianza della radioattività ambientale relative al Decreto DVA DEC 2015 0000216 - Anno 2020
7. SOGIN TR MA 00082 Risultati delle misure compensative di sorveglianza della radioattività ambientale relative al Decreto 0000226/DVA 2016 – Anno 2020

RAPPORTO

RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ
AMBIENTALE ANNO 2020

ELABORATO
TR MS 01932

REVISIONE
00



TABELLA 4.1 SCARICHI LIQUIDI

		RIFIUTI RADIOATTIVI LIQUIDI											Centrale di TRINO (VC)	
		SCARICATI AL FIUME PO RELATIVI ALL'ANNO 2020											Totale	MDA* (Bq/l)
Mesi	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre		
Nuclidi	Attività totale scaricata (Bq):													
Am-241	7,053E+03	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7,053E+03	0,021
C-14	5,096E+06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5,096E+06	3,6
Co-60	3,523E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,523E+05	0,69
Ag-108m	1,959E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1,959E+05	1,0
Cs-134	2,211E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,211E+05	0,38
Cs-137	4,307E+06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4,307E+06	0,76
Eu-152	7,097E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7,097E+05	1,30
Eu-154	6,630E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6,630E+05	0,64
Fe-55	7,724E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7,724E+05	3,60
H-3	7,189E+06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7,189E+06	0,8
Mn-54	1,670E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1,670E+05	0,51
Ni-59	1,039E+06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1,039E+06	4,30
Ni-63	3,263E+06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,263E+06	1,00
Pu-239	4,312E+03	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4,312E+03	0,020
Pu-241	3,666E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,666E+05	0,28
Sb-125	5,993E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5,993E+05	1,40
Sr-90	1,637E+05	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1,637E+05	0,056
Volume scaricato (m ³)	-	-	-	-	-	196	-	-	-	-	-	-	196	-
Frazione progressiva del limite di scarico annuo autorizzato:														
%						0,0031							0,0031	-

*Nota I valori di MDA indicati sono quelli tipici del metodo di prova utilizzato

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



TABELLA 4.2 SCARICHI AERIFORMI

		RIFIUTI RADIOATTIVI AERIFORMI SCARICATI AL CAMINO RELATIVI ALL'ANNO 2020											Centrale di TRINO (VC)		
		Mesi	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale	MDA**	MDA*
Nuclidi	Attività totale scaricata (Bq):												Bq/cc	Bq	
H-3	1,45E+07	7,32E+07	2,87E+07	9,07E+07	9,52E+07	9,59E+07	1,41E+08	1,28E+08	1,16E+08	6,15E+07	5,80E+07	6,34E+07	9,666E+08	4,29E-08	4,3E+06
Kr-85	<MDA	<MDA	2,74E+11	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	2,80E+11	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	5,537E+11	2,71E-03	2,7E+11
Co-60	<MDA	<MDA	6,48E+03	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	6,86E+03	<MDA	<MDA	<MDA	3,71E+05	3,846E+05	1,52E-10	1,5E+04
Cs-134	<MDA	<MDA	6,85E+03	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	7,16E+03	<MDA	<MDA	<MDA	4,16E+05	4,296E+05	1,39E-10	1,4E+04
Cs-137	<MDA	<MDA	8,22E+03	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	8,75E+03	<MDA	3,06E+04	<MDA	5,00E+05	5,480E+05	1,72E-10	1,7E+04
Sr-90	-	-	-	-	-	1,01E+03	-	-	-	-	-	6,12E+02	1,619E+03	1,35E-12	1,3E+02
Pu-239	-	-	-	-	-	4,47E+06	-	-	-	-	-	3,53E+06	8,001E+06	7,67E-09	7,6E+05
Volume scaricato (m³)	1,02E+08	9,42E+07	8,48E+07	1,00E+08	9,85E+07	1,01E+08	1,02E+08	9,95E+07	9,85E+07	1,04E+08	1,01E+08	1,04E+08	1,190E+09		-
Note: (*) I valori indicati sono calcolati a partire dalle MDA tipiche della tecnica di misura utilizzata e riferite al volume scaricato medio nel periodo di riferimento (**) I valori indicati si riferiscono alla MEDIA delle MDA tipiche della tecnica di misura utilizzata . Per il Kr-85 MDA è valutata in fase di taratura dello strumento di misura															
Frazione progressiva del limite di scarico annuo autorizzato:															
con tritio %	0,00158	0,00383	0,00591	0,00825	0,01051	4,15687	4,19178	4,22394	4,22941	4,26847	4,29766	7,64480			-
senza tritio %	0,00156	0,00381	0,00590	0,00823	0,01048	4,15685	4,19175	4,22390	4,22938	4,26846	4,29765	7,64479			-

TABELLA V FORMULA DI SCARICO PER GLI EFFLUENTI LIQUIDI ED AERIFORMI

$$\sum_i \frac{A_i}{L_i} < \begin{matrix} 1 & \text{in un anno solare} \\ 0,25 & \text{in 13 settimane} \\ 0,05 & \text{in 24h consecutive} \end{matrix}$$

A_i = attività dell'*i*-esimo radionuclide scaricato

L_i = attività dell'*i*-esimo radionuclide scaricabile singolarmente che determina all'individuo del gruppo critico della popolazione i seguenti valori di dose:

- 8 μ Sv/anno per i liquidi
- 2 μ Sv/anno per gli aeriformi.

AERIFORMI	
Radionuclide	L_i (Bq)
Am - 241	1,30E+08
C - 14	1,14E+12
Co - 60	3,01E+09
Ag - 108m	6,41E+09
Cs - 134	2,68E+09
Cs - 137	3,41E+09
Cm - 244	2,06E+08
Eu - 152	9,80E+09
Eu - 154	7,22E+09
Fe - 55	4,25E+10
H - 3	3,77E+14
Kr - 85	9,52E+16
Mn - 54	2,33E+10
Ni - 59	3,08E+11
Ni - 63	1,27E+11
Pu - 238	1,19E+08
Pu - 239	1,08E+08
Pu - 241	6,02E+09
Sb - 125	1,40E+10
Sr - 90	6,19E+08

LIQUIDI	
Radionuclide	L_i (Bq)
Am - 241	4,22E+10
C - 14	3,48E+11
Co - 60	7,30E+11
Ag - 108m	1,71E+12
Cs - 134	2,37E+11
Cs - 137	3,24E+11
Eu - 152	2,40E+12
Eu - 154	2,10E+12
Fe - 55	1,38E+13
H - 3	4,17E+15
Mn - 54	3,89E+12
Ni - 59	9,74E+13
Ni - 63	4,01E+13
Pu - 239	3,49E+10
Pu - 241	1,96E+12
Sb - 125	3,91E+12
Sr - 90	3,12E+11

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



TAB 5.1 VALORI DI DOSE DOVUTA AGLI EFFLUENTI RADIOATTIVI LIQUIDI (2020)

Impegno Formula di Scarico	3,1E-05	0,0031%
Dose Efficace (individuo gruppo di riferimento della popolazione)	2,48E-04 microSv	
<i>Il Valore di Dose riferito al 100% della Formula di Scarico corrisponde a 8 microSv/anno</i>		
Dose Efficace Collettiva	6,17 microSv*persona/anno	

TAB 5.2 VALORI DI DOSE EFFICACE DOVUTA AGLI EFFLUENTI RADIOATTIVI AERIFORMI (2020)

Impegno Formula di Scarico	7,64E-02	7,64%
Dose Efficace (individuo gruppo di riferimento della popolazione)	1,53E-01 microSv/anno	
<i>Il Valore di Dose riferito al 100% della Formula di Scarico corrisponde a 2 microSv/anno</i>		
Dose Efficace Collettiva	3,799E+03 microSv*persona/anno	

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



TABELLE 8.0

**RADIOATTIVITA' ALFA TOTALE NEI CAMPIONI DI ARIA
DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE**

ANNO : 2020

Punto di prelievo : Trino						
MESE	Volume aria aspirata, m3	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
GENNAIO	5739	0,000109	0,000122	0,000056	0,000247	30
FEBBRAIO	4161	0,000111	0,000235	0,000397	0,000812	22
MARZO	5266	0,000111	0,000171	0,000217	0,000575	28
APRILE	5595	0,000113	0,000128	0,000071	0,000265	30
MAGGIO	4624	0,000114	0,000114	0,000001	0,000115	25
GIUGNO	4963	0,000114	0,000140	0,000159	0,000504	30
LUGLIO	5659	0,000111	0,000125	0,000078	0,000293	31
AGOSTO	6278	0,000055	0,000116	0,000091	0,000250	21
SETTEMBRE	2965	0,000054	0,000089	0,000063	0,000154	8
OTTOBRE	3298	0,000052	0,000101	0,000094	0,000168	9
NOVENBRE	9129	0,000059	0,000107	0,000074	0,000183	26
DICEMBRE	5875	0,000118	0,000136	0,000092	0,000350	31

RIEPILOGO	Volume Tot. m3	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
	63551	0,000052	0,000132	0,000077	0,00081	291

**RADIOATTIVITA' BETA TOTALE NEI CAMPIONI DI ARIA
DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE**

ANNO : 2020

Punto di prelievo : Trino						
MESE	Volume aria aspirata, m3	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
GENNAIO	5739	0,00023	0,00159	0,00128	0,00249	30
FEBBRAIO	4161	0,00023	0,00092	0,00088	0,00188	22
MARZO	5266	0,00024	0,00066	0,00092	0,00189	28
APRILE	5595	0,00024	0,00024	0,00004	0,00034	30
MAGGIO	4624	0,00024	0,00024	0,00000	0,00024	25
GIUGNO	4963	0,00024	0,00027	0,00014	0,00060	28
LUGLIO	5659	0,00024	0,00083	0,00107	0,00208	31
AGOSTO	6278	0,00049	0,00135	0,00092	0,00226	21
SETTEMBRE	2965	0,00041	0,00142	0,00285	0,00262	8
OTTOBRE	3298	0,00038	0,00086	0,00109	0,00211	9
NOVENBRE	9129	0,00067	0,00204	0,00153	0,00337	26
DICEMBRE	5875	0,00050	0,00143	0,00142	0,00281	31

RIEPILOGO	Volume Tot. m3	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
	63551	0,000235	0,000988	0,001172	0,00337	289

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



**RADIOATTIVITA' ALFA TOTALE NEI CAMPIONI DI ARIA
DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE**

ANNO : 2020

Punto di prelievo : Brusaschetto - Camino (AL)						
MESE	Volume aria aspirata, m3	ATTIVITA' , mBq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
GENNAIO	5792	0,00025	0,00025	0,00000	0,00025	31
FEBBRAIO	5359	0,00025	0,00031	0,00038	0,00121	29
MARZO	5703	0,00025	0,00026	0,00006	0,00040	31
APRILE	5463	0,00025	0,00028	0,00001	0,00028	30
MAGGIO	5595	0,00028	0,00028	0,00000	0,00028	31
GIUGNO	5373	0,00028	0,00032	0,00031	0,00113	30
LUGLIO	5507	0,00025	0,00031	0,00028	0,00106	31
AGOSTO	3415	0,00025	0,00037	0,00028	0,00070	20
SETTEMBRE	1439	0,00025	0,00035	0,00024	0,00054	8
OTTOBRE	1620	0,00026	0,00028	0,00005	0,00032	9
NOVEMBRE	4798	0,00026	0,00037	0,00024	0,00071	26
DICEMBRE	5727	0,00026	0,00037	0,00040	0,00123	31

RIEPILOGC Volume Tot.	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
m3	Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
-----	-----	-----	-----	-----	-----
55789	0,000245	0,000312	0,000087	0,00123	307

**RADIOATTIVITA' BETA TOTALE NEI CAMPIONI DI ARIA
DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE**

ANNO : 2020

Punto di prelievo : Brusaschetto - Camino (AL)						
MESE	Volume aria aspirata, m3	ATTIVITA' , mBq/m3				N. Misure
		Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
GENNAIO	5792	0,00031	0,00173	0,00176	0,00332	31
FEBBRAIO	5359	0,00031	0,00086	0,00086	0,00219	29
MARZO	5703	0,00031	0,00069	0,00089	0,00171	31
APRILE	5463	0,00031	0,00032	0,00000	0,00032	30
MAGGIO	5595	0,00032	0,00032	0,00000	0,00032	31
GIUGNO	5373	0,00032	0,00033	0,00007	0,00050	30
LUGLIO	5507	0,00032	0,00078	0,00098	0,00190	31
AGOSTO	3415	0,00032	0,00150	0,00147	0,00291	20
SETTEMBRE	1439	0,00032	0,00135	0,00270	0,00283	8
OTTOBRE	1620	0,00039	0,00112	0,00121	0,00213	9
NOVEMBRE	4798	0,00029	0,00222	0,00200	0,00404	26
DICEMBRE	5727	0,00030	0,00144	0,00146	0,00249	31

RIEPILOGC Volume Tot.	ATTIVITA' , Bq/m3				N. Misure
m3	Minima	Media	+ - 2 sigma	Massima	
-----	-----	-----	-----	-----	-----
55789	0,000295	0,001055	0,001223	0,00404	307



Tabella 8.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ARIA , Bq/m³ ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : Via Don Minzoni (ex sottostazione ENEL) Trino (VC)

Mese \ Nuclide	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Beta tot.	1,6E-3 ± 1,3E-3	9,2E-4 ± 8,8E-4	6,6E-4 ± 9,1E-4	2,42E-4 ± 3,6E-5	2,407E-4 ± 1,4E-6	2,7E-4 ± 1,4E-4	8 E-4 ± 1,1E-3	1,35E-3 ± 9,2E-4	1,4E-3 ± 2,8E-3	8,62E-4 ± 1,1E-3	2,0E-3 ± 1,5E-3	1,4E-3 ± 1,4E-3
Be-7	6,44E-3 ± 9,8E-2	8,2E-3 ± 1,3E-3	7,1E-3 ± 1,1E-3	1,12E-2 ± 1,7E-3	9,4E-3 ± 1,4E-3	8,0E-3 ± 1,4E-3	1,08E-2 ± 1,6E-3	1,36E-2 ± 2,3E-3	1,13E-2 ± 1,9E-3	6,19E-3 ± 9,2E-4	5,7E-3 ± 1,0E-3	2,58E-3 ± 5,3E-4
Cs-137	< 1,1E-5	< 1,5E-5	< 1,0E-5	< 1,1E-5	< 1,1E-5	< 9,9E-6	< 1,1E-5	< 1,0E-5	< 1,4E-5	< 1,7E-5	< 7,4E-6	< 9,7E-6
Cs-134	< 8,8E-6	< 1,4E-5	< 8,5E-6	< 1,1E-5	< 9,8E-6	< 8,6E-6	< 8,5E-6	< 6,4E-6	< 1,8E-5	< 1,1E-5	< 5,0E-6	< 8,6E-6
Sr-90												< 2,0E-7
I-131	< 2,2E-5	< 1,2E-5	< 2,5E-5	< 7,2E-6	< 1,1E-5	< 2,1E-5	< 8,0E-6	< 7,5E-6	< 3,9E-5	< 2,7E-5	< 3,9E-6	< 6,9E-6
Alfa tot.	1,22E-4 ± 5,6E-5	2,4E-4 ± 4,0E-4	1,7E-4 ± 2,2E-4	1,28E-4 ± 7,2E-5	1,1435E-4 ± 6,4E-7	1,4E-4 ± 1,6E-4	1,25E-4 ± 7,8E-5	1,16E-4 ± 9,0E-5	8,9E-5 ± 6,3E-5	1,01E-4 ± 9,4E-5	1,07E-4 ± 7,4E-5	1,36E-4 ± 9,2E-5

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

I valori di Alfa e Beta totale sono la media delle misure giornaliere eseguite nell'arco del mese e il numero che segue il simbolo ± è lo scarto tipo delle misure moltiplicato per 2

La determinazione dello Sr-90 è stata eseguita sul campione composito delle aspirazioni dei giorni dispari

Tabella 8.2 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ARIA , Bq/m³ ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : Via Vittorio Emanuele Brusaschetto Vecchio Frazione di Camino (AI)

Mese Nuclide	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Beta tot.	1,7E-3 ± 1,8E-3	8,6E-4 ± 8,6E-4	6,9E-4 ± 8,9E-4	3,15E-4 ± 4,0E-5	3,182E-4 ± 1,7E-6	3,27E-4 ± 6,6E-5	7,8E-4 ± 9,8E-4	1,5E-3 ± 1,5E-3	1,3E-3 ± 2,7E-3	1,1E-3 ± 1,2E-3	2,2E-3 ± 2,0E-3	1,4E-3 ± 1,5E-3
Be-7	7,7E-3 ± 1,1E-3	7,8E-3 ± 1,1E-3	7,5E-3 ± 1,1E-3	1,21E-2 ± 1,7E-3	9,4E-3 ± 1,3E-3	8,6E-3 ± 1,1E-3	1,17E-2 ± 1,7E-3	1,13E-2 ± 1,4E-3	9,3E-3 ± 1,7E-3	5,9E-3 ± 1,1E-3	5,8E-3 ± 1,1E-3	2,86E-3 ± 5,6E-4
Cs-137	< 8,8E-6	< 9,8E-6	< 8,9E-6	< 7,6E-6	< 6,5E-6	< 1,0E-5	< 8,2E-6	< 1,8E-5	< 5,4E-5	< 4,3E-5	< 8,1E-6	< 8,5E-6
Cs-134	< 8,4E-6	< 8,4E-6	< 1,0E-5	< 8,2E-6	< 8,1E-6	< 7,8E-6	< 7,6E-6	< 1,3E-5	< 3,5E-5	< 2,3E-5	< 1,2E-5	< 8,7E-6
Sr-90												< 1,7E-7
I-131	< 7,8E-6	< 1,7E-5	< 5,6E-6	< 7,5E-6	< 8,6E-6	< 1,9E-5	< 5,4E-6	< 9,4E-6	< 8,5E-5	< 6,1E-5	< 1,1E-5	< 2,1E-5
Alfa tot.	< 2,5E-4	3,1E-4 ± 3,8E-4	2,62E-4 ± 5,8E-5	2,79E-4 ± 1,4E-5	2,828E-4 ± 1,5E-6	3,2E-4 ± 3,1E-4	3,1E-4 ± 2,8E-4	3,7E-4 ± 2,8E-4	3,5E-4 ± 2,4E-4	2,79E-4 ± 5,1E-5	3,7E-4 ± 2,4E-4	3,7E-4 ± 4,0E-4

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .
 I valori di Alfa e Beta totale sono la media delle misure giornaliere eseguite nell'arco del mese e il numero che segue il simbolo ± è lo scarto tipo delle misure moltiplicato per 2
 La determinazione dello Sr-90 è stata eseguita sul campione composito delle aspirazioni dei giorni pari

Tabella 9.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ACQUA DEL FIUME PO , Bq/l ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : Trino, Centrale E.Fermi (A MONTE)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	< 2,7E-4	< 2,0E-4	< 1,7E-4	< 2,5E-4	< 2,2E-4	< 1,9E-4	< 2,6E-4	< 2,3E-4	< 3,0E-4	< 1,2E-4	< 2,1E-4	< 3,2E-4
Cs-134	< 1,6E-4	< 1,8E-4	< 3,0E-4	< 1,7E-4	< 2,3E-4	< 1,8E-4	< 2,5E-4	< 2,2E-4	< 2,3E-4	< 9,1E-5	< 1,7E-4	< 1,9E-4
Sr-90												1,55E-4 ± 2,8E-5
I-131	< 4,8E-4	1,07E-2 ± 5,2E-3	2,10E-2 ± 6,9E-3	< 2,0E-4	1,88E-2 ± 7,3E-3	< 2,4E-4	< 1,8E-4	< 2,4E-4	2,26E-2 ± 7,7E-3	2,75E-2 ± 4,6E-3	1,80E-2 ± 8,5E-6	< 5,7E-4
Co-60	< 1,8E-4	< 2,3E-4	< 3,0E-4	< 2,4E-4	< 2,8E-4	< 2,9E-4	< 2,4E-4	< 2,2E-4	< 2,9E-4	< 1,1E-4	< 1,1E-4	< 2,9E-4
H-3	2,2 ± 1,1	< 2,4	< 2,5	< 2,7	< 2,7	< 2,3	< 2,8	< 2,6	< 2,3	< 2,6	< 2,9	< 2,3
K-40	1,61E-2 ± 3,4E-3	5,9E-3 ± 4,2E-3	< 5,0E-3	1,75E-2 ± 4,4E-3	1,23E-2 ± 4,5E-3	1,13E-2 ± 4,2E-3	5,68E-2 ± 8,7E-3	1,08E-2 ± 4,4E-3	4,22E-2 ± 7,2E-3	< 2,5E-3	7,15E-2 ± 7,9E-3	5,62E-2 ± 7,1E-3
Gross Alfa	2,4E-2 ± 1,0E-2	< 1,6E-2	< 2,5E-2	2,6E-2 ± 1,1E-2	2,3E-2 ± 1,0E-2	< 1,8E-2	< 1,8E-2	4,87E-2 ± 9,6E-3	2,00E-2 ± 8,2E-3	< 1,8E-2	4,4E-2 ± 1,3E-2	< 2,5E-2
Gross Beta	3,21E-1 ± 3,8E-2	1,11E-1 ± 3,0E-2	1,29E-1 ± 2,8E-2	9,6E-2 ± 2,8E-3	< 4,5E-2	8,1E-2 ± 3,2E-2	< 5,0E-2	7,4E-2 ± 2,8E-2	< 4,5E-2	< 5,0E-2	4,25E-1 ± 4,2E-2	2,28E-1 ± 3,4E-2
Pu-239/40										< 2,7E-3		
Ag-108m												< 1,8E-4

La determinazione dello Sr-90 è stata eseguita sul campione composito dei prelievi di acqua di 12 mesi

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 9.2 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ACQUA DEL FIUME PO , Bq/l ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : IMBOCCO CANALE LANZA CASALE MONFERRATO (AL) (A VALLE)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre Canale Lanza Fuori Servizio	Dicembre Canale Lanza Fuori Servizio
Cs-137	< 3,3E-4	< 2,8E-4	< 2,5E-4	< 2,1E-4	< 2,2E-4	< 5,4E-4	< 2,9E-4	< 1,5E-4	< 2,3E-4	< 2,6E-4	< 5,3E-3	< 3,8E-3
Cs-134	< 2,4E-4	< 1,8E-4	< 1,5E-4	< 1,8E-4	< 2,1E-4	< 2,8E-4	< 2,3E-4	< 1,2E-4	< 1,6E-4	< 1,6E-4	< 3,7E-3	< 3,2E-3
Sr-90												3,60E-4 ± 6,0E-5
I-131	1,49E-1 ± 2,4E-2	1,03E-1 ± 1,3E-2	1,26E-2 ± 7,1E-3	< 7,2E-4	2,03E-2 ± 8,9E-3	1,04E-2 ± 6,8E-3	< 2,7E-4	< 1,4E-4	1,56E-2 ± 7,7E-3	< 2,4E-4	< 3,6E-3	< 3,3E-3
Co-60	< 2,5E-4	< 1,9E-4	< 2,6E-4	< 1,9E-4	< 2,0E-4	< 2,1E-4	< 1,7E-4	< 1,8E-4	< 2,6E-4	< 3,5E-4	< 3,6E-3	< 3,9E-3
H-3	< 2,5	< 2,5	< 2,7	2,5 ± 1,5	< 2,4	< 2,3	< 2,6	< 2,7	< 2,5	< 2,4	< 2,5	< 2,5
K-40	1,46E-2 ± 4,4E-3	< 4,4E-3	1,30E-2 ± 3,4E-3	2,45E-2 ± 4,1E-3	2,55E-2 ± 4,3E-3	4,90E-2 ± 6,3E-3	5,96E-2 ± 7,1E-3	6,9E-3 ± 2,3E-3	1,83E-2 ± 3,8E-3	4,59E-2 ± 5,9E-3	1,29E-1 ± 6,3E-2	8,2E-2 ± 5,7E-2
Gross Alfa	2,3E-2 ± 1,0E-2	2,1E-2 ± 1,1E-2	< 2,5E-2	< 1,6E-2	2,2E-2 ± 1,0E-2	< 1,8E-2	< 1,8E-2	5,1E-2 ± 1,1E-2	2,44E-2 ± 8,4E-3	< 1,8E-2	< 1,9E-2	< 2,3E-2
Gross Beta	8,3E-2 ± 2,8E-2	1,11E-2 ± 3,0E-2	1,37E-1 ± 2,8E-2	3,68E-1 ± 3,9E-2	< 4,5E-2	< 4,9E-2	< 4,9E-2	5,6E-2 ± 3,2E-2	9,1E-2 ± 3,0E-2	< 5,0E-2	3,11E-1 ± 3,6E-2	< 4,1E-2
Pu-239/40										< 2,7E-3		

La determinazione dello Sr-90 di dicembre è stata eseguita sul campione composto dei prelievi di acqua di 10 mesi

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 10.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ACQUA DI POZZO , Bq/l ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : MORANO SUL PO (AL) Località POBIETTO

Mese Nuclide	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	< 3,2E-4				< 4,1E-4				< 4,5E-4			
Cs-134	< 4,4E-4				< 3,2E-4				< 5,3E-4			
Sr-90									1,20E-3 ± 2,2E-4			
I-131	< 3,1E-4				< 3,7E-4				< 3,9E-4			
Co-60	< 5,5E-4				< 5,2E-4				< 3,6E-4			
K-40	6,3E-2 ± 1,6E-2				7,4E-2 ± 1,3E-2				9,3E-2 ± 1,5E-2			
H-3	< 2,4				< 2,3				< 2,3			
Gross Alfa	2,3E-2 ± 1,0E-2				3,4E-2 ± 1,1E-2				< 1,2E-2			
Gross Beta	1,25E-1 ± 3,0E-2				< 4,5E-2				1,12E-21 ± 3,0E-2			
La determinazione dello Sr-90 di settembre è stata eseguita sul campione composito dei prelievi di acqua di gennaio, maggio e di settembre												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 10.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ACQUA DI POZZO , Bq/l ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : MORANO SUL PO (AL) Località POBIETTO

Mese Nuclide	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	< 3,2E-4				< 4,1E-4				< 4,5E-4			
Cs-134	< 4,4E-4				< 3,2E-4				< 5,3E-4			
Sr-90									1,20E-3 ± 2,2E-4			
I-131	< 3,1E-4				< 3,7E-4				< 3,9E-4			
Co-60	< 5,5E-4				< 5,2E-4				< 3,6E-4			
K-40	6,3E-2 ± 1,6E-2				7,4E-2 ± 1,3E-2				9,3E-2 ± 1,5E-2			
H-3	< 2,4				< 2,3				< 2,3			
Gross Alfa	2,3E-2 ± 1,0E-2				3,4E-2 ± 1,1E-2				< 1,2E-2			
Gross Beta	1,25E-1 ± 3,0E-2				< 4,5E-2				1,12E-21 ± 3,0E-2			
La determinazione dello Sr-90 di settembre è stata eseguita sul campione composito dei prelievi di acqua di gennaio, maggio e di settembre												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 11.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE FALL-OUT, Bq/m² ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : TRINO (L. P. A.)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio (*)	Marzo	Aprile (*)	Maggio	Giugno (*)	Luglio	Agosto (*)	Settembre	Ottobre (*)	Novembre	Dicembre (*)
Cs-137		< 0,45		< 0,42		< 0,26		< 0,47		< 0,35		< 0,46
Cs-134		< 0,52		< 0,36		< 0,38		< 0,50		< 0,29		< 0,35
I-131		< 1,5		< 2,2		< 2,0		< 2,1		< 2,0		< 2,0
Be-7		< 2,9		< 4,4		< 3,7		143 ± 19		< 3,2		63 ± 13
K-40		13,5 ± 6,9		< 8,24		< 7,2		18,7 ± 6,9		< 7,9		< 8,7

(*) Campioni bimestrali

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 11.2 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE FALL-OUT, Bq/m² ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : VERCELLI Via Trento

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio (*)	Marzo	Aprile (*)	Maggio	Giugno (*)	Luglio	Agosto (*)	Settembre	Ottobre (*)	Novembre	Dicembre (*)
Cs-137		< 0,45		< 0,47		< 0,83		< 0,39		< 0,50		< 0,30
Cs-134		< 0,39		< 0,30		< 0,28		< 0,34		< 0,40		< 0,23
I-131		< 1,5		< 1,9		< 1,9		< 1,8		< 1,8		< 2,2
Be-7		< 3,7		< 4,0		43 ± 12		16,1 ± 7,5		15,2 ± 9,3		37 ± 12
K-40		< 9,1		< 8,4		< 8,5		17,5 ± 7,2		< 9,0		< 9,9

(*) Campioni bimestrali

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 11.3 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE FALL-OUT, Bq/m² ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : TERRUGGIA (AI) Via Roma C.na Pessina

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio (*)	Marzo	Aprile (*)	Maggio	Giugno (*)	Luglio	Agosto (*)	Settembre	Ottobre (*)	Novembre	Dicembre (*)
Cs-137		< 0,33		< 0,44		< 0,40		< 0,48		2,98 ± 0,46		< 0,67
Cs-134		< 0,43		< 0,37		< 0,29		< 0,40		< 0,24		< 0,40
I-131		< 1,7		< 1,6		< 1,5		< 2,4		< 1,7		< 2,0
Be-7		< 3,8		< 2,9		31,0 ± 7,2		134 ± 17		45 ± 11		35 ± 12
K-40		< 8,4		< 8,7		< 8,5		16,6 ± 6,5		< 8,8		< 9,7

(*) Campioni bimestrali

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO	ELABORATO TR MS 01932
RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	REVISIONE 00



Tabella 12 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE SEDIMENTI , Bq/kg ± U (2020)

Località	FIUME PO - PALAZZOLO (VC) Monte Centrale		FIUME PO - MOTONAUTICA CASALE (AL) Regione Torcello Valle Centrale		CANALE LANZA - MIRABELLO (AL) Regione Baldesco Valle Centrale	
	Mese					
Nuclide	Gennaio	Luglio	Gennaio	Luglio	Gennaio	Luglio
Cs-137	1,35 ± 0,18	4,16 ± 0,40	3,97 ± 0,43	3,32 ± 0,33	4,32 ± 0,56	6,23 ± 0,66
Cs-134	< 0,11	< 0,10	< 0,13	< 0,11	< 0,11	< 0,091
Co-60	< 0,11	< 0,061	< 0,14	< 0,12	< 0,12	< 0,078
Mn-54	< 0,12	< 0,11	< 0,12	< 0,10	< 0,11	< 0,15
K-40	431 ± 55	487 ± 46	606 ± 63	463 ± 44	432 ± 56	412 ± 43
U-238	40,9 ± 8,0	28,7 ± 7,6	42 ± 11	33,3 ± 10	45 ± 10	49,3 ± 8,4
Th-232	35,8 ± 4,6	31,8 ± 3,1	44,2 ± 4,7	30,2 ± 2,9	30,0 ± 3,9	46,5 ± 4,9

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 13 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE TERRENO DI RISAIA , Bq/kg ± U (2020)

Località	FONTANETTO PO (VC) monte Centrale		S. GERMANO Casale Monferrato(AL) Regione Vallare valle Centrale		
Mese	Ottobre		Ottobre		
Nuclide					
Cs-137	19,1 ± 2,5		7,38 ± 0,78		
Cs-134	< 0,12		< 0,12		
Co-60	< 0,12		< 0,10		
K-40	373 ± 48		570 ± 59		
U-238	52 ± 11		47,1 ± 8,9		
Th-232	43,6 ± 5,6		50,7 ± 5,3		

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 14.1 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE PESCE DI FIUME , Bq/kg ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : PALAZZOLO VERCELLESE (VC)

Mese Nuclide	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	4,6E-2 ± 1,5E-2			5,7E-2 ± 1,6E-2			2,9E-2 ± 1,2E-2			4,7E-2 ± 1,7E-2		
Cs-134	< 1,7E-2			< 1,6E-2			< 1,6E-2			< 1,5E-2		
Sr-90										4,91E-2 ± 9,1E-3		
I-131	< 2,2E-2			< 1,9E-2			< 1,5E-2			< 1,3E-2		
Co-60	< 2,9E-2			< 3,4E-2			< 3,1E-2			< 2,3E-2		
K-40	69,7 ± 7,3			83 ± 11			75,1 ± 7,9			76,9 ± 7,3		
La determinazione dello Sr-90 di ottobre è stata eseguita sul campione composto dei prelievi di gennaio, aprile, luglio e ottobre.												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 14.2 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE PESCE DI FIUME , Bq/kg ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : MORANO PO (AL)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	6,0E-2 ± 1,4E-2			4,0E-2 ± 1,7E-2			4,7E-2 ± 1,6E-2			4,2E-2 ± 1,4E-2		
Cs-134	< 1,6E-2			< 1,9E-2			< 1,7E-2			< 1,7E-2		
Sr-90										5,09E-2 ± 9,3E-3		
I-131	< 1,6E-2			< 2,1E-2			< 1,8E-2			< 1,4E-2		
Co-60	< 3,5E-2			< 1,9E-2			< 2,7E-2			< 1,6E-2		
K-40	71,9 ± 7,5			72,5 ± 7,6			89 ± 11			75,9 ± 9,7		
La determinazione dello Sr-90 di ottobre è stata eseguita sul campione composito dei prelievi di gennaio, aprile, luglio e ottobre.												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 14.3 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE PESCE DI FIUME , Bq/kg ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : CASALE MONFERRATO (AL)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	4,3E-2 ± 1,4E-2			< 2,4E-2			4,9E-2 ± 2,0E-2				5,4E-2 ± 1,5E-2	
Cs-134	< 2,1E-2			< 1,1E-2			< 1,8E-2				< 1,8E-2	
Sr-90											3,90E-2 ± 7,2E-3	
I-131	< 1,3E-2			< 1,3E-2			< 1,9E-2				< 1,7E-2	
Co-60	< 3,0E-2			< 2,9E-2			< 2,8E-2				< 3,1E-2	
K-40	71,0 ± 9,1			68,4 ± 6,5			72,1 ± 6,9				76,7 ± 8,0	
La determinazione dello Sr-90 di ottobre è stata eseguita sul campione composito dei prelievi di gennaio, aprile, luglio e ottobre.												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

Tabella 15 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE LATTE , Bq/l ± U (2020)

Ubicazione punto di prelievo : Cascina Armarola SP 55 Pomaro Monferrato (AL)

Nuclide	Mese											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Cs-137	< 4,5E-2		< 4,9E-2		< 4,4E-2		< 6,8E-2		< 6,5E-2		< 4,0E-2	
Cs-134	< 4,1E-2		< 3,4E-2		< 3,3E-2		< 3,0E-2		< 4,5E-2		< 4,2E-2	
Sr-90											4,0E-3± 1,0E-3	
I-131	< 3,7E-2		< 5,0E-2		< 3,7E-2		< 2,8E-2		< 6,1E-2		< 2,5E-2	
K-40	46,9 ± 5,0		48,3 ± 5,1		48,4 ± 4,7		46,5 ± 4,5		47,3 ± 4,6		49,5 ± 6,4	
H-3	< 2,5		< 2,4		< 2,6		< 2,5		< 2,4		< 2,3	
La determinazione dello Sr-90 di novembre è stata eseguita sul campione composito di gennaio, marzo, maggio, luglio, settembre e novembre												

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 16 - RISULTATI RADIOMETRICI DI MATRICI ALIMENTARI , Bq/kg ± U (2020)

Matrice	RISO		MAIS	VEGETALI EDULI	
Località	Fontanetto Po (VC)	San Germano Casale Monferrato (AL) Regione Vallare	San Germano Casale Monferrato (AL) Regione Vallare	San Germano Casale Monferrato (AL) Regione Vallare	
Mese	Ottobre	Ottobre	Ottobre	Luglio	
Nuclide					
Cs-137	< 0,069	< 0,042	< 0,050	0,041 ± 0,015	
Cs-134	< 0,051	< 0,052	< 0,042	< 0,027	
I-131	< 0,043	< 0,055	< 0,050	< 0,016	
K-40	78,5 ± 7,6	72,7 ± 9,4	99,1 ± 9,5	62,9 ± 6,6	
Be-7	25,3 ± 2,5	24,5 ± 3,2	< 0,43	4,22 ± 0,49	

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 17 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ERBA , Bq/kg ± U (2020)

Località	Camino (AL) Strada per Brusaschetto		Trino (VC) s.r. 31 bis presso Ex IDROMAC		Trino (VC) Laboratorio Protezione Ambiente Centrale E. Fermi
Mese	Luglio		Luglio		Luglio
Nuclide					
Cs-137	0,110 ± 0,032		< 0,10		0,081 ± 0,035
Cs-134	< 0,037		< 0,045		< 0,054
I-131	< 0,039		< 0,048		< 0,042
K-40	59,6 ± 5,7		134 ± 17		130 ± 17
Be-7	64,7 ± 6,2		9,2 ± 1,3		10,4 ± 1,4

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .

RAPPORTO RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	ELABORATO TR MS 01932 REVISIONE 00
---	---



Tabella 18

**RISULTATI DELLE MISURE DEL RATEO DI DOSE GAMMA DESUNTE
DALLA ESPOSIZIONE DEI DOSIMETRI A TERMOLUMINESCENZA**

ANNO : 2020

Ubicazione del punto di misura	Rateo di dose da esposizione valutata * con Radiometro Portatile nGy/h	Rateo di dose gamma, nGy/h		
		Periodo Dal 11/11/2019 Al 18/03/2020	Periodo Dal 25/05/2020 Al 29/07/2020	Periodo Dal 29/07/2020 Al 19/11/2020
1.1 Portineria Centrale	87	91	97	95
1.2 Centrale lato NO	82	78	83	80
1.3 Centrale lato O	82	84	87	86
1.4 Centrale lato SO	89	78	83	81
1.5 Centrale lato S	75	81	86	84
1.6 Centrale lato SE	80	78	91	140
1.7 Centrale lato E	81	85	90	83
1.8 Centrale lato NE	82	86	153	154
1.9 Centrale lato N	79	86	91	88
2 Sottostazione ENEL Trino	91	90	Dosimetro con lettura errata per errore in fase di azzeramento	93
3 Strada per Brusaschetto Camino (AL)	81	73	80	72
4 Brusaschetto Camino(AL)	86	99	106	102
5 Laboratorio Protezione Ambiente	88	82	87	83
6 Pobietto Trino (VC)	78	135	133	130
7 Rocca delle Donne Camino (AL)	79	85	90	88
8 Morano sul PO (AL)	84	Punto non raggiungibile per chiusura azienda causa COVID 19	75	101
9 Palazzolo Vercellese (VC)	88	93	100	95
10 Cascina Canneto Grande	84	83	89	88
11 Casale Monferrato (AL) C.le Lanza	79	82	91	92
12 Cascina Canneto Piccolo	85	117	114	118
13 Via F.Ili Brignone Trino (VC)	82	95	99	96
14 Cementificio Buzzi Trino (VC)	104	124	121	121

* valore medio di tre misure

RAPPORTO	ELABORATO TR MS 01932
RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE ANNO 2020	REVISIONE 00



TABELLA 19

**RILEVAZIONI METEOROLOGICHE : LABORATORIO PROTEZIONE AMBIENTE
TRINO**

ANNO : 2020

MESE	TEMPERATURA , °C			PRESSIONE , mBAR		
	Min.	Media	Max.	Min.	Media	Max.
GENNAIO	-3,2	4,39	15,7	989,2	1012,83	1019,6
FEBBRAIO	-4,0	6,62	20,6	982,7	1004,11	1017,3
MARZO	-1,2	8,78	22,2	974,7	1000,38	1015,4
APRILE	-0,9	13,83	27,5	989,3	1001,01	1013,2
MAGGIO	9,3	19,32	31,4	986,2	999,94	1013,7
GIUGNO	10,6	21,89	34,3	980,2	995,58	1003,3
LUGLIO	14,8	24,61	36,9	990,1	998,65	1005,5
AGOSTO	13,0	24,91	36,5	982,9	996,39	1004,1
SETTEMBRE	3,1	20,04	31,8	977,3	999,55	1011,2
OTTOBRE	1,9	12,56	23,9	973,3	998,04	1010,0
NOVEMBRE	-2,8	8,78	19,8	1000,0	1008,98	1018,8
DICEMBRE	-6,2	3,70	11,6	970,1	995,83	1013,2

MESE	UMIDITA' , %			PRECIPITAZIONE , mm		
	Min.	Media	Max.	Min.	Media	Max.
GENNAIO	38,9	77,13	100,2	0,0	0,00	0,0
FEBBRAIO	13,8	71,57	100,2	0,0	0,00	0,0
MARZO	18,3	71,96	100,2	0,0	1,56	20,2
APRILE	7,3	67,41	100,2	0,0	3,21	40,2
MAGGIO	23,4	69,55	100,2	0,0	2,37	19,2
GIUGNO	23,3	70,97	100,2	0,0	4,21	41,2
LUGLIO	32,6	71,25	100,1	0,0	1,25	18,6
AGOSTO	25,3	71,96	100,1	0,0	2,96	54,2
SETTEMBRE	22,2	74,23	100,2	0,0	0,70	13,4
OTTOBRE	23,6	83,28	100,2	0,0	6,16	140,2
NOVEMBRE	37,9	86,72	100,2	0,0	0,24	2,0
DICEMBRE	30,1	93,06	100,2	0,0	2,77	21,0

<u>RIEPILOGO</u>	<u>MINIMO</u>	<u>MEDIO</u>	<u>MASSIMO N. MISURE</u>	
TEMPERAT. , °C	-6,2	14,12	36,9	365
PRESS., mBAR	970,1	1000,94	1019,6	365
UMIDITA' , %	7,3	75,76	100,2	365
PRECIPITAZ., mm	0,0	2,12	140,2	365
PRECIPITAZIONE TOTALE , mm				780,40

Tabella 20 - RISULTATI RADIOMETRICI DELLA MATRICE ACQUA DI FALDA PIEZOMETRI DI CENTRALE , Bq/L ± U (2020)

Località	Piezometro PZ 7						Piezometro PZ 11						Piezometro PZ 12						
	Mese	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre
Nuclide																			
H-3		< 1,7	< 1,6	2,1 ± 1,1	< 2,0	< 1,8	< 2,1	< 1,7	< 1,6	< 1,7	< 2,0	< 1,8	< 2,1	< 1,7	< 1,6	< 1,7	< 2,0	< 1,8	< 2,1

Il numero che segue il simbolo ± è il valore numerico dell'incertezza estesa U determinata moltiplicando il valore dell'incertezza tipo composta per un fattore di copertura K=2 (livello di fiducia del 95%) .