

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo / S tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 00</i>				
CA CH 00072 ETQ-00042738	A	RG - Rapporti (generale)	CFS - Attività di Chimica e Fisica Sanitaria	Data 25/03/2015				
Centrale / Impianto:	CA - Sito di Caorso							
Titolo Elaborato:	Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014							
Prima Emissione								
Autorizzato								

DWMD/CAO Ornago M.	DWMD/CAO Fumagalli M. DWMD/CAO Fiorin R.	DWMD/CAO Bongiorni R.	DWMD/CAO Testi A.	DWMD/CAO Romani S.				
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benestare	Autorizzazione all'uso				

PROPRIETA'

STATO

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE

Romani S.

Aziendale

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 2 di 39



Sommario

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE ATTUALI DELL' IMPIANTO	3
3	LIMITI DI SCARICO.....	3
4	SCARICHI EFFETTUATI.....	4
4.1	EFFLUENTI LIQUIDI	4
4.2	EFFLUENTI GASSOSI	4
5	RIFIUTI SOLIDI	4
6	STIME DI DOSE ALLA POPOLAZIONE	4
7	RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE.....	4
7.1	RISULTATI DELLE MISURE DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE	5
7.1.1	ARIA.....	5
7.1.2	ACQUA DEL FIUME PO	5
7.1.3	ACQUA POTABILE	6
7.1.4	TERRENO AGRICOLO.....	6
7.1.5	SEDIMENTI FLUVIALI.....	6
7.1.6	PESCE	6
7.1.7	CARNE BOVINA E SUINA.....	6
7.1.8	VEGETALI.....	7
7.1.9	LATTE.....	7
7.1.10	UOVA.....	7
7.1.11	FALL OUT.....	7
8	CONSIDERAZIONI FINALI.....	7
9	RIFERIMENTI	8

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 3 di 39



1 PREMESSA

La Centrale di Caorso completò le prove a freddo nel Dicembre del '77 e raggiunse la prima criticità il 31 Dicembre 1977. Essa era alimentata da un reattore ad acqua bollente (BWR), avente una potenza di 2651 MW termici, pari ad una potenza di 840 MW elettrici.

Le informazioni dettagliate sul sito dell'impianto, la distribuzione della popolazione, l'utilizzazione del territorio, le attività prevalenti, la ricettività ambientale sono riportate nel Rapporto Annuale 1985 (Rif.1).

Successivamente, in occasione della preparazione della documentazione per la procedura di VIA relativa allo smantellamento dell'impianto, i dati ambientali e socio-economici sono stati aggiornati nell'ambito di una ricerca condotta dalla Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica di Piacenza (Rif. 2).

2 CARATTERISTICHE ATTUALI DELL' IMPIANTO

La Centrale di Caorso ha cessato la produzione nel 1986. Nel corso del 1998 è stata effettuata la scarica completa e definitiva del nocciolo del reattore trasferendo gli elementi di combustibile nella piscina d'immagazzinamento al piano di ricarica. Dal dicembre 2007 al giugno 2010 è stata svolta l'attività di invio dei 1032 elementi di combustibile irraggiato al centro di riprocessamento della Ditta Areva presso La Hague, in Francia.

Con il decreto Mica 04/08/2000 è stata autorizzata l'esecuzione di attività preliminari alla disattivazione. Sono state demolite le torri di raffreddamento, sono stati smantellati i sistemi contenuti all'interno dell'Edificio Turbina ed è stato demolito l'edificio Off-Gas, dopo aver rimosso tutti i sistemi in esso contenuti; è stata inoltre effettuata la decontaminazione dei sistemi B31 e G33 e sono state condotte alcune attività di trattamento/condizionamento di rifiuti radioattivi.

Nel 2008 è stato ottenuto il decreto di compatibilità ambientale (procedura di VIA). Con il D.M. del 10.02.2014 (Rif. 3) e relativi Allegati, Sogin riceve dal Ministero dello Sviluppo Economico l'autorizzazione all'esecuzione delle operazioni connesse alla disattivazione accelerata in un'unica fase, fino al rilascio incondizionato del Sito.

In particolare l'Allegato 1 (Rif. 4) al D.M. del 10.02.2014 fornisce le prescrizioni di ISPRA per la disattivazione.

Il 19/12/2014 sono entrate in vigore le nuove Procedure di Sorveglianza (PdS) basate sul Rif. 4 che modificano i fattori di correlazione dei radionuclidi scaricati (sia per scarichi aeriformi che liquidi); inoltre il Rif. 4 modifica il valore delle FdS per effluenti liquidi e aeriformi. Lo scarico nell'ambiente di effluenti radioattivi in condizioni normali è regolamentato dalle apposite prescrizioni, che limitano la quantità di radioattività scaricabile nei diversi periodi di tempo (limitazioni annuali e giornaliere); in particolare si fa riferimento al §3.4 delle Norme di Sorveglianza per la Disattivazione (Rif. 5).

Dal 1 gennaio 2014 al 19 dicembre 2014 sono tuttavia rimaste in vigore le limitazioni agli scarichi stabilite dalle Prescrizioni Tecniche in Rif. 6, oltre al programma di sorveglianza ambientale riportato nelle Norme di Sorveglianza in Rif. 7 (in particolare la NdS 4.8.C.1, Rif. 8); pertanto le informazioni contenute nel presente rapporto fanno riferimento alle suddette Prescrizioni Tecniche (Rif. 6) e Norme di Sorveglianza (Rif. 7).

3 LIMITI DI SCARICO

Lo scarico nell'ambiente di effluenti radioattivi in condizioni normali è regolamentato da apposite prescrizioni, che limitano la quantità di radioattività scaricabile nei diversi periodi di tempo

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 4 di 39



(limitazioni annuali, trimestrali, giornaliere): capitolo 4.8 delle Prescrizione Tecniche d'Impianto di Giugno 2000 (Rif. 6).

4 SCARICHI EFFETTUATI

4.1 EFFLUENTI LIQUIDI

Nella Tabella 1: Scarichi Liquidi Mensili 2014 **Error. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riportati i bilanci mensili e totali annui degli effluenti liquidi radioattivi scaricati al fiume. Nella Figura 1 è riportato l'istogramma raffigurante l'andamento della percentuale impegnata di Formula di Scarico Annuale a partire dal 1979.

Dall'esame della Tabella 1: Scarichi Liquidi Mensili si nota che nel 2014 gli scarichi in forma liquida hanno avuto un contenuto di radioattività di circa 442,6 MBq dovuti a ^3H e 37,64 MBq dovuti agli altri radionuclidi. Tale attività corrisponde al $7,23 \cdot 10^{-3} \%$ del limite di scarico annuo (impegno percentuale della formula di scarico).

4.2 EFFLUENTI GASSOSI

Nella Tabella 2: Effluenti Aeriformi ANNO 2014 è riportato il bilancio delle attività dei radionuclidi scaricati per ciascuna via di scarico aeriforme nel corso del 2014. Nella Figura 2 e nella Figura 3 si riportano gli andamenti delle percentuali di Formula di Scarico dei Particolati e dei Gas Nobili a partire dal 1979.

Dai valori riportati nella Tabella 2: Effluenti Aeriformi ANNO 2014 si rileva che l'attività totale scaricata nel corso dell'anno costituisce il $2,99 \cdot 10^{-3} \%$ del limite di scarico annuo per i Gas Nobili, e il $5,18 \cdot 10^{-3} \%$ della formula di scarico per i particolati.

A partire dal prossimo anno non verrà più aggiornata la tabella di scarico dei gas nobili, in quanto le nuove PdS non ne prevedono più la misura.

5 RIFIUTI SOLIDI

Nella Tabella 3: **Rifiuti solidi prodotti ANNO 2014** sono riportati il numero dei fusti e la tipologia dei rifiuti solidi prodotti ed immagazzinati nel 2014 presso la Centrale, per un totale di 30 fusti con un contenuto di attività pari a $2,915 \cdot 10^1$ MBq. La quasi totalità dei fusti (29 su 30) prodotti nel 2014 contiene rifiuti tecnologici compattati; un unico fusto si differenzia dagli altri contenendo liquidi di lavanderia.

6 STIME DI DOSE ALLA POPOLAZIONE

Considerata l'entità degli scarichi radioattivi sia in termini assoluti, sia come frazione percentuale del limite di scarico annuo autorizzato, le stime di dose agli individui dei gruppi critici portano a valori molto inferiori a $1 \mu\text{Sv/anno}$. Il metodo di calcolo della dose dovuta agli scarichi radioattivi dell'impianto, sia liquidi che aeriformi, è descritto nei documenti rispettivamente in Riff. 8 e 9.

7 RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE

La rete di sorveglianza ambientale è descritta in dettaglio nella Norma di Sorveglianza 4.8.C.1 (Rif. 7). In tale rapporto sono pure descritti metodi di prelievo, trattamento ed analisi delle matrici facenti parte della rete:

- Aria
- Vegetali
- Acqua del fiume Po
- Uova
- Acqua potabile
- Carne bovina e suina
- Terreno agricolo
- Pesce

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 5 di 39



- Sedimenti fluviali
- Dose assorbita in aria
- Latte

La Rete di Sorveglianza originale è riportata in Tabella 4: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE in vigore fino al maggio 1995. A partire dal mese di maggio 1995 è entrata in vigore la nuova Rete di Sorveglianza Ambientale, riportata in Tabella 5: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE, con il dettaglio dei punti di prelievo, quantità, frequenze e limiti di rivelabilità. Con il secondo semestre 2007 il campionamento e le misure radiometriche nel pesce di frittura sono stati sospesi, in quanto tale tipologia di pesce non risulta più presente nell'acqua del fiume Po. E' stata pertanto richiesta la modifica della N.d.S. 4.8.C.1 (si veda lettera SOGIN prot. n° 27204 del 19/09/07) e la modifica è stata approvata da APAT (si veda la lettera APAT prot. n° 032406 del 19/10/07).

In data 29/10/14, con comunicazione N° 51475, è stato trasmesso a ISPRA il documento CA OP 00019 (Rif. 10) riguardante il nuovo Programma di Sorveglianza Ambientale; con comunicazione dell'EQ del 15/01/2015 si stabilisce che, essendo il documento in questione più attuale e conservativo, esso sostituisce il vecchio programma di sorveglianza ambientale in attesa di benestare di ISPRA. La Tabella 6: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE DA CA OP 00019 mostra la Rete di Sorveglianza Ambientale per la Disattivazione.

7.1 RISULTATI DELLE MISURE DELLA RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE

Nelle tabelle 6-n° che seguono sono riportati i risultati dei controlli radiometrici delle matrici della rete di sorveglianza ambientale campionati nel 2014. Sono indicati solo i risultati delle misure per gli isotopi caratteristici di ciascuna matrice i cui valori risultino superiori ai livelli minimi rivelabili. Qualora i valori risultino inferiori a tali livelli è riportato il simbolo della barra (/).

Nei paragrafi successivi viene esaminata singolarmente ciascuna matrice della rete di sorveglianza ambientale e sono riportate alcune considerazioni sui controlli effettuati. Globalmente l'influenza degli scarichi dell'impianto è risultata del tutto trascurabile.

7.1.1 ARIA

I valori riportati in Tabella 6- 1 hanno oscillato tra i valori di 51,1 e 146,0 nGy/h, valori compresi nelle normali fluttuazioni del fondo naturale.

Per determinare l'attività dei particolati, l'aria viene aspirata da stazioni di monitoraggio, mediante pompa, con una portata di circa 40 l/minuto, su filtro di fibra di vetro.

La determinazione della attività β nei particolati, previo decadimento dei radionuclidi naturali, viene effettuata settimanalmente mediante conteggio β del filtro di raccolta. L'attività gamma viene determinata una volta al mese, per spettrometria effettuata sui filtri settimanali dello stesso mese. I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 6- 2: *Stazioni di monitoraggio esterne dell'ARIA* ed evidenziano la presenza di ^7Be cosmogenico. L'attività beta totale varia da 334,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ a 1.87 mBq/m^3 mensili.

7.1.2 ACQUA DEL FIUME PO

L'acqua del fiume Po è prelevata in continuo in stazioni situate rispettivamente presso:

- * canale di scarico prima della restituzione al fiume;
- * dopo la Centrale di Isola Serafini sul ramo di scarico delle turbine, prima del ricongiungimento dei due rami del fiume.

Sui prelievi mensili di ciascuna stazione si eseguono misure di attività gamma in soluzione ed in sospensione. I risultati ottenuti sono riportati nelle Tabella 6- 3 e Tabella 6- 4. In alcuni casi si

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 6 di 39



evidenziano ^{60}Co , ^{137}Cs e ^{131}I in quantità molto modeste. Lo ^{131}I riscontrato non è ovviamente dovuto alle attività della Centrale di Caorso.

7.1.3 ACQUA POTABILE

Periodicamente si eseguono prelievi di acqua provenienti dall'acquedotto di Monticelli d'Ongina alimentato da pozzi situati a circa 70 metri di profondità. Un altro campione di acqua viene prelevato da un pozzo profondo circa 20 metri situato presso S. Nazzaro d'Ongina in località Cascina Scazzola.

Su tali campioni si eseguono misure di attività gamma, sul campione prelevato a S. Nazzaro viene effettuata anche la determinazione dello ^{90}Sr .

Le determinazioni effettuate nel corso del 2014 hanno evidenziato attività massime di 4,34 mBq/l di Sr-90 e sono riportate nella Tabella 6- 5.

7.1.4 TERRENO AGRICOLO

Due campioni di terreno agricolo vengono analizzati con frequenza semestrale per determinare l'attività dovuta a nuclidi gamma-emettitori. Un campione viene prelevato nella zona irrigata con acqua di fiume, sulla riva sinistra del Po. L'altro campione viene prelevato in una zona non irrigata con acqua di fiume.

Nella Tabella 6- 6 sono riportati i risultati delle misure. Si rileva ^{137}Cs in modeste quantità in linea con il fondo ambientale.

7.1.5 SEDIMENTI FLUVIALI

Con frequenza semestrale si eseguono prelievi di sedimenti fluviali in vari punti:

- Opera di presa (punto 16);
- Confluenza del canale di scarico con il Po (punto 17);
- Sponde del Po fra l'immissione del canale di scarico e la Centrale di Isola Serafini (punti 20 e 21 sulla sponda lombarda, punto 19 sulla sponda emiliana);
- Torrente Chiavenna in prossimità della foce (punto 22);

Sui campioni si eseguono misure di attività gamma. I risultati delle misure sono riportati nella Tabella 6- 7 dove i prelievi relativi all'Opera di Presa (indicata con punto 16 in tabella) sono confrontati con i valori medi relativi agli altri punti. Si evidenzia la presenza di ^{137}Cs con valori massimi di 5.62 Bq/kg, e non si evidenziano differenze tra le concentrazioni di ^{137}Cs misurate a valle e quelle a monte degli scarichi di competenza della Centrale di Caorso.

7.1.6 PESCE

Con periodicità semestrale vengono prelevati due campioni di pesce: uno a circa 35 km a monte della Centrale di Caorso, l'altro a valle del canale di scarico. Sui campioni tal quali viene eseguita la spettrometria gamma.

Nei campioni prelevati è stato riscontrato K-40 con un valore massimo di 104 Bq/kg, ed i campioni prelevati a monte hanno valori di attività specifica confrontabili con quelli prelevati a valle. ^{137}Cs è presente in un unico campione a valle con attività trascurabile. I dati sono riportati in Tabella 6- 8.

7.1.7 CARNE BOVINA E SUINA

Vengono prelevati campioni di carne bovina e di carne suina in due zone attorno all'impianto e in una zona di riferimento nei pressi di Scandolara Ripa d'Oglio (area di riferimento, zona 0).

Nell'eseguire il prelievo si accerta il fatto che i campioni provengano da animali allevati nelle zone indicate ed alimentati con prodotti locali.

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 7 di 39



È stato misurato ^{40}K nei campioni con un valore massimo di 111 Bq/kg (Tabella 6- 9 e Tabella 6-10). Non è stato misurato ^{137}Cs nelle carni.

7.1.8 VEGETALI

Vengono prelevati, nelle stesse zone individuate per il campionamento della carne, campioni di pomodori, mais, insalata e foraggio. La frequenza di prelievo è semestrale per insalata e foraggi, annuale per mais e pomodori. Su tutti i campioni viene eseguita la determinazione di attività dei radionuclidi gamma emettitori e, limitatamente all'insalata, anche la determinazione dello ^{90}Sr .

Nell'insalata si sono riscontrati valori di attività al di sopra della soglia di rivelabilità per ^{40}K , ^7Be e ^{90}Sr , quest'ultimo con un valore massimo dell'ordine di 22,1 mBq/kg (Tabella 6- 11).

Nei pomodori (Tabella 6- 12) è stata riscontrata la presenza di K-40, con valore massimo di 73,5 Bq/kg, mentre non è stata rilevata presenza di ^{137}Cs sopra i limiti di rivelabilità.

Nel mais sono stati riscontrati valori di ^{40}K pari a circa 80,1 Bq/kg (Tabella 6- 13).

Nel foraggio si sono riscontrati valori apprezzabili di ^{40}K per un massimo di 945 Bq/kg e di ^7Be , pari ad un massimo di 146 Bq/kg, mentre non è stata misurata attività da ^{137}Cs (Tabella 6- 14).

7.1.9 LATTE

Viene eseguito un prelievo trimestrale di latte nelle zone in cui sono campionati i vegetali e le carni. Sui campioni vengono determinati i radionuclidi gamma emettitori e lo ^{90}Sr . I risultati delle misure sono riportati in Tabella 6- 15. I valori massimi di ^{90}Sr sono pari a circa 21,8 mBq/l. E' stata riscontrata attività da ^{137}Cs in un unico campione.

7.1.10 UOVA

Con cadenza semestrale si prelevano nella zona di Monticelli d'Ongina uova di gallina ruspante, alimentata nella zona di interesse.

In tutti i campioni misurati si sono avuti valori inferiori al limite di rivelabilità tranne che per il ^{40}K come mostrato in Tabella 6- 16.

7.1.11 FALL OUT

Mensilmente viene raccolta l'acqua piovana per determinare l'attività dei radionuclidi gamma emettitori, depositata al suolo come fallout. Si è riscontrata la presenza di ^7Be e ^{40}K in concentrazioni massime pari a 293 e 13,2 Bq/m² rispettivamente (Tabella 6- 17).

8 CONSIDERAZIONI FINALI

Nelle figure da Figura 5 a Figura 15, a partire dal 1978 e con l'esclusione dell'anno 1986, viene mostrato l'andamento del contenuto di radionuclidi in alcune matrici.

Dall'esame delle figure appare come l'influenza della centrale sull'ambiente sia molto modesta. Si è valutato che la dose individuale massima assorbita dai gruppi di riferimento della popolazione, in conseguenza degli scarichi dell'impianto, risulta per il 2014 pari a:

- nel caso degli scarichi liquidi $2.57 \cdot 10^{-4}$ μSv per il gruppo di riferimento agricoltori della zona irrigata con l'acqua del Po che praticano la pesca professionale;
- nel caso degli scarichi aeriformi $1.79 \cdot 10^{-5}$ μSv per il gruppo di riferimento dei bambini, figli di agricoltori, che vive a 800 m dall'impianto.

Pertanto la dose ai gruppi di riferimento della popolazione, valutata in base agli scarichi effettuati nel corso dell'anno, è risultata essere di alcuni ordini di grandezza al di sotto dei 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ (valore di dose efficace per il quale una pratica può essere considerata priva di rilevanza radiologica ai sensi del D.Lgs 230/95 e ss.mm.ii.).

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 8 di 39



I radionuclidi misurati nelle matrici alimentari e ambientali, oggetto del programma di monitoraggio, mostrano:

- concentrazioni inferiori ai livelli di riferimento contenuti nei Riff.11 e 12;
- concentrazioni nei punti a valle in linea con quelle a monte;
- nessun fenomeno di aumento significativo (figure da 4 a 16).

Ne risulta che l'attività della Centrale nel corso dell'anno 2014 non ha alterato lo stato dell'ambiente circostante.

9 **RIFERIMENTI**

- 1) Rapporto annuale 1985 sulla radioattività ambientale in Italia – Vol.II Reti Locali DISP/ARA 1/89;
- 2) Indagine ambientale e socio-economica nell'area circostante la Centrale di Caorso, finalizzata a fornire dati per uno studio di impatto ambientale. Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, Gennaio 2003;
- 3) D.M. del 10.02.2014 di autorizzazione alla disattivazione della Centrale di Caorso;
- 4) Allegato 1 al D.M. del 10.02.2014: Prescrizioni per la Disattivazione;
- 5) CA OP 00017: “Centrale di Caorso – Norme di Sorveglianza per la Disattivazione”;
- 6) Centrale nucleare di Caorso: Prescrizioni Tecniche doc. ANPA/CAORSO (00) 2 – giugno 2000;
- 7) Norme di sorveglianza: Adeguamento alle Prescrizioni Tecniche Doc. ANPA/CAORSO (00) 2 – Giugno 2000;
- 8) N.d.S. 4.8.C.1: “Programma di Sorveglianza Ambientale”;
- 9) GE RS 00047 Implementazione del codice GENII 2.0 per rilasci liquidi continui della Centrale di Caorso;
- 10) GE RS 00048 Implementazione del codice GENII 2.0 per rilasci aeriformi continui della Centrale di Caorso;
- 11) CA OP 00019: “Programma di Sorveglianza Ambientale per la Disattivazione”;
- 12) GE RS 00025 rev. (00) “Livelli di Riferimento nelle Matrici Ambientali ed Alimentari”.

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 9 di 39



Tabella 1: Scarichi Liquidi Mensili 2014

MESE	Volume progressivo scaricato (m³)	Attività mensile per radionuclide (Bq)					% F.d.S. Progressiva
		⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	³ H	⁵⁵ Fe	⁹⁰ Sr	
GENNAIO	8,02E+01	8,34E+05	4,17E+05	4,22E+06		1,49E+03	1,22E-04
FEBBRAIO	8,69E+01	6,97E+04	3,48E+04	3,52E+05		1,25E+02	1,32E-04
MARZO	1,99E+02	2,99E+05	4,06E+05	1,24E+07		1,09E+03	2,50E-04
APRILE	2,46E+02	7,55E+04	1,61E+05	5,61E+06		4,01E+02	2,97E-04
MAGGIO	2,54E+02	1,11E+04	2,37E+04	8,26E+05		5,91E+01	3,04E-04
GIUGNO	2,68E+02	2,16E+04	4,61E+04	1,61E+06		6,16E+01	3,17E-04
Totale I Semestre		1,31E+06	1,09E+06	2,50E+07		3,22E+03	-
LUGLIO	2,81E+02	5,00E+04	9,45E+04	1,04E+06		1,20E+02	3,43E-04
AGOSTO	3,49E+02	2,53E+05	4,79E+05	5,26E+06		5,62E+02	4,78E-04
SETTEMBRE	3,63E+02	7,22E+04	1,46E+05	2,21E+06		1,24E+02	5,19E-04
OTTOBRE	3,70E+02	4,50E+04	9,45E+04	1,63E+06		5,96E+01	5,45E-04
NOVEMBRE	1,42E+03	6,97E+06	1,46E+07	2,52E+08		9,23E+03	4,67E-03
DICEMBRE	2,08E+03	4,32E+06	9,07E+06	1,56E+08		5,73E+03	7,23E-03
Totale II semestre	1,81E+03	1,17E+07	2,45E+07	4,18E+08	-	1,58E+04	-
Totale ANNO	2,076E+03	1,302E+07	2,562E+07	4,426E+08	-	1,905E+04	

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 10 di 39



Tabella 2: Effluenti Aeriformi ANNO 2014

MESE	QUOTA	Attività mensile (Bq)				F.d.S %	
		⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	³ H	Progressiva Mensile	
GENNAIO	0	3,07E+4	-	3,74E+2	-	P =	1,42E-3
	60	1,19E+4	-	-	3,55E+7		
	75	-	-	-	-	G =	1,79E-4
FEBBRAIO	0	2,71E+4	-	3,01E+2	-	P =	2,67E-3
	60	1,07E+4	-	-	3,00E+7		
	75	-	-	-	-	G =	3,31E-4
MARZO	0	3,44E+4	-	3,01E+2	-	P =	4,22E-3
	60	1,45E+4	-	-	2,90E+7		
	75	-	-	-	-	G =	4,78E-4
APRILE	0	1,23E+4	-	2,96E+1	-	P =	4,71E-3
	60	-	-	-	2,95E+7		
	75	-	-	-	-	G =	6,27E-4
MAGGIO	0	-	-	2,37E+1	-	P =	4,72E-3
	60	-	-	-	3,35E+7		
	75	-	-	-	-	G =	7,96E-4
GIUGNO	0	-	-	2,37E+1	-	P =	4,73E-3
	60	-	-	-	3,25E+7		
	75	-	-	-	-	G =	9,75E-4
Totale I Semestre	0	1,04E+5	-	1,05E+3	-	P =	4,73E-3
	60	3,71E+4	-	-	1,93E+8		
	75	-	-	-	-	G =	9,75E-4
LUGLIO	0	-	-	-	-	P =	4,73E-03
	60	-	-	-	1,71E+07		
	-	-	-	-	-	G =	1,06E-03
AGOSTO	0	-	-	-	-	P =	4,73E-03
	60	-	-	-	1,10E+07		
	-	-	-	-	-	G =	1,12E-03
SETTEMBRE	0	-	-	-	-	P =	4,79E-03
	60	8,21E+03	-	-	1,24E+07		
	-	-	-	-	-	G =	1,18E-03
OTTOBRE	0	-	-	1,97E+02	-	P =	4,87E-03
	60	-	-	-	1,57E+07		
	-	-	-	-	-	G =	2,88E-03

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 11 di 39



MESE	QUOTA	Attività mensile (Bq)				F.d.S %	
		⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	³ H	Progressiva Mensile	
NOVEMBRE	0	-	-	1,58E+02	-	P =	4,93E-03
	60	-	-	-	1,09E+07		
	-	-	-	-	-	G =	2,94E-03
DICEMBRE	0	4,93E+03	-	1,58E+02	-	P =	5,18E-03
	60	-	-	-	1,04E+07		
	-	-	-	-	-	G =	2,99E-03
Totale II semestre	0	4,93E+03	-	5,13E+02	-		
	60	8,21E+03	-	-	7,75E+07		
	-	-	-	-	-		
Totale ANNO	0	1,09E+05	-	1,57E+03	-		
	60	4,53E+04	-	-	2,70E+08		
	-	-	-	-	-		

G = Gas

P = Particolati

Tabella 3: Rifiuti solidi prodotti ANNO 2014

Codice	Tipo	N° Fusti	Attività	volume	peso
			(MBq)	(m³)	(Tonn)
2.1	Filtri a sacco per liquidi lavanderia e pulizia sentine	1	2.15E+00	2.27E-01	1,72E-01
5.0	Rifiuti tecnologici compattati	29	2.70E+01	6.58E+00	1,52E+00
	Totale	30	2.915E+01	6,807E+00	1.692E+00

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 12 di 39



Tabella 4: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE in vigore fino al maggio 1995

Tipo di Campione	N° Punti	Ubicazione N° mappa	Denominazione	Frequenza Prelievo	Quantità Prelevata	Frequenza Misura	Tipo di Misura	Limite di Rilevabilità della misura
ARIA	3	1 2 3	Canale di Scarico Idrovora Chiavenna Centro Emergenza	Settim.	350÷450 m³	Settimanale Settimanale Mensile	¹³¹ I Beta tot. Spett. γ	2,22 mBq/m³ 0,18 mBq/m³ ¹³⁷ Cs 0,11mBq/m³
LATTE	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Mensile	10 l	Mensile Mensile Mensile Trimestrale	¹³¹ I Spett. γ Spett. γ ⁹⁰ Sr	5 mBq/l ¹³⁷ Cs 20 mBq/l ⁶⁰ Co 30 mBq 30 mBq/l
FORAGGIO	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Semest.	20 Kg	Semestrale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 150 mBq/Kg secco ⁶⁰ Co 300 mBq/Kg secco
INSALATA	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Semest.	6 Kg	Semestrale	⁹⁰ Sr Spett. γ Spett. γ	100 mBq/Kg ¹³⁷ Cs 200 mBq/Kg ⁶⁰ Co 200 mBq/Kg
MAIS	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Annuale	5 Kg	Annuale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/Kg ⁶⁰ Co 100 mBq/Kg
POMODORI	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Annuale	30 Kg	Annuale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 10 mBq/kg ⁶⁰ Co 10 mBq/Kg
CARNE SUINA	5	0 1 2 3	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove)	Annuale	5 Kg	Annuale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/Kg ⁶⁰ Co 100 mBq/Kg
CARNE BOVINA	5	0 1 2 3 4	Scandolara Ripa d'Oglio (CR) Cascina Ospedale (S.Nazzaro) Cascina Norcelli (Boscone) Cascina Barbieri (Case Nuove) Cascina Roma (CastelnuovoB.A.)	Annuale	5 Kg	Annuale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/Kg ⁶⁰ Co 100 mBq/Kg
PESCE	2	5 6	Nel fiume subito a valle GIN Nel fiume davanti C.le CASELLA	Trimestrale.	5 Kg	Trimestrale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/Kg ⁶⁰ Co 100 mBq/Kg
PESCE DI FRITTURA	1	5	Nel fiume subito a valle GIN	Semestrale	5 Kg	Semestrale	⁹⁰ Sr Spett. γ Spett. γ	100 mBq/Kg ¹³⁷ Cs 200 mBq/Kg ⁶⁰ Co 200 mBq/Kg
ACQUA DI FIUME	4	12 13 14 15	Opera di Presa Canale di Scarico Isola Serafini Consorzio Bon.Basso Piacentino	Continua	2000 l 2000 l 50 l	Mensile	¹³¹ I Spett. γ Cs ¹³⁷	Sr ⁹⁰ 0,7 mBq/l ⁶⁰ Co 0,3 mBq/l 1,5 mBq/l
ACQUA POZZO	4	8 9 10 11	Trattoria Rossi (S.Nazzaro) Acquedotto Monticelli Acquedotto Caorso Cascina Boscone	Trimestrale.	25 l 100 l 50 l	Trimestrale	⁹⁰ Sr Spett. γ ¹³⁷ Cs	0,7 mBq/l ⁶⁰ Co 1,8 mBq/l ¹³⁷ Cs 0,7 mBq/l
SEDIMENTI	8	16 17 18 19 20 21 22 23	Vasca di calma Opera di Presa Confluenza Canale Scarico-PO Zona prospic. Mulino sul PO In pross. Conca Isola Serafini Sponda Lombarda Ponte Vecchio Sponda Lom.a valle Ponte Nuovo Alla foce del tor. Chiavenna Vasca di calma Bon. Basso P.no	Semestrale	6 Kg	Semestrale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 500 mBq/Kg ⁶⁰ Co 400 mBq/Kg
TERRENO	2	7 24	Cascina Roma (CastelnuovoB.A.) Cascina Ca' Magra	Semestrale.	5 Kg	Semestrale	Spett. γ Spett. γ	¹³⁷ Cs 500 mBq/Kg ⁶⁰ Co 400 mBq/Kg
UOVA	1	1	Cascina Ospedale (S.Nazzaro)	Trimestrale.	40 uova 2Kg	Trimestrale	Spett. γSpett. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/Kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
DOSE	37	Da 1 a 37	Vedi Tabella Elenco Punti di Prelievo	2 mesi		2 mesi	TLD	30 µGy/2 mesi
FALLOUT	1	3	Centro Emergenza	Continua		Mensile	Beta totale	----

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 13 di 39



Tabella 5: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE DA 4.8.C.1

Tipo di camp.	N° punti di prelievo	N° min (4) P. prel. (2)	Ubicazione		Frequenza prelievo	Q.ta' da prelevare	Frequenza misura	Tipo di misura	Limite rivelabilità
			p.to	Denominazione					
ARIA	3	2	1	Canale di scarico	cont. (1)	350-500 m³	Settimanale	Beta Tot.	0.18 mBq/m³
			2	Idrov. Chiavenna					
			3	Centro Emergenza					
LATTE	4	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Mensile Trimestr.(3)	15l	Trimestrale Trimestr. (3)	Spettr. γ Sr ⁹⁰ Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 0.11 mBq/m³ 30 mBq/l 137Cs 20 mBq/l 60Co 30 mBq/l
			1	S. Nazzaro					
			3	Case Nuove					
			4	Caorso-vers. Chiavenna					
FORAGGIO	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	2 volte/anno	5 kg	Semestrale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 150 mBq/kg secco 60Co 300 mBq/kg secco
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
INSALATA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Semestrale	5 kg	Semestrale	Sr ⁹⁰ Spettr. γ Spettr. γ	100 mBq/kg 137Cs 200 mBq/kg 60Co 200 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
MAIS	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
POMODORI	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	30 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 10 mBq/kg 60Co 10 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
CARNE SUINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
CARNE BOVINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg Co ⁶⁰ 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
PESCE	2	2	5	Zona di fiume antist. canale di scarico	Trimestrale Semestrale(3)	5 kg	Trimestrale Semestrale (3)	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			6	Zona di fiume compr. fra C.li PC-La Casella					
ACQUA DI PO	3	2	12	Opera di Presa	Continua (1)	2000l 2000l 50l	Mensile Mensile	Spettr. γ Cs ¹³⁷	60Co 0.3 mBq/l 137Cs 1.5 mBq/l
			13	Canale di Scarico					
ACQUA POTABILE	3	2	8	Tratt. Rossi (S.Nazz.)	Trimestrale Semestrale (3)	100l 50l	Trimestrale o Semestr.(3)	Spettr. γ Cs ¹³⁷	60Co 1.8 mBq/l Cs ¹³⁷ 0.7 mBq/l
			9	Acq.Monticelli d'O.					
SEDIMENTI	8	6	10	Acquedotto Caorso	Semestrale	6 kg	Semestrale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 500 mBq/kg 60Co 400 mBq/kg
			16	Vasca di calma Op.Pr.					
			17	Confl.PO-Can.di scar.					
			18	Mulino sul Po (sp.em)					
			19	Prima della conca I.Serafini (sp.emil.)					
			20	Ponte Vecchio (sponda lombarda)					
			21	Valle Ponte Nuovo (sponda lombarda)					
TERRENO	2	2	22	Chiavenna	Semestrale	5 kg	Semestrale	Spettr. γ	137Cs 500 mBq/kg 60Co 400 mBq/kg
			23	Vasca di calma Bonif. Basso Piacentino					
UOVA	1	1	7	Cascina Roma	Trimestrale Semestrale (3)	40 uova (~2 kg)	Trimestrale Semestr. (3)	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			3	Cascina Placca					
TLD	2per settore (tot. 18)	1 per sett. (tot. 10)	1	S. Nazzaro	Bimestrale	-	Bimestrale	Intensità di espos.	30 µGy/ 2 mesi
FALLOUT	1	1	1	Centro Emergenza	Continua		Mensile Mensile	Spettr. γ Beta Tot.	----- -----

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 14 di 39



- Note: (1) In caso di inoperabilità contemporanea di tutte le stazioni di campionamento saranno prelevati almeno 2 campioni in modo discontinuo, fermo restando il rispetto dei limiti di rivelabilità.
- (2) In caso di impossibilità di rispettare il numero minimo di prelievi indicato occorre inviare all'ENEA entro 15 giorni un rapporto che identifichi le cause e valuti le conseguenze sulla validità del programma di Sorveglianza Ambientale.
- (3) Frequenza da osservare se sono possibili valutazioni che indichino che non si sono superati. Per gli effluenti liquidi ed aeriformi, il 2% della formula di scarico delle 13 settimane consecutive ed il 2% della formula di scarico annuale. In caso contrario la frequenza sale a mensile (al posto di trimestrale) od a trimestrale (al posto di semestrale).
- (4) Numero minimo di prelievi da poter effettuare solo se sono possibili valutazioni che indichino che non si sono superati. Per gli effluenti liquidi ed aeriformi, il 2% della formula di scarico delle 13 settimane consecutive ed il 2% della formula di scarico annuale, altrimenti si applica quanto riportato nella Colonna "N° punti di prelievo".

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 15 di 39



Tabella 6: RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE DA CA OP 00019

Tipo di campione	N° punti di prelievo (4)	N° minimo punti di prelievo (2)	Ubicazione		Frequenza di prelievo	Quantità indicativa da prelevare per garantire la MDA	Frequenza misura e Tipo di misura		Limite rivelabilità MDA
			P.to	Denominazione					
ARIA	3	2	1	Canale di scarico	Continuo (1)	350-500 m³	Settimanale	Beta Totale	0.18 mBq/m³
			2	Idrovora Chiavenna (X)			Mensile	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 0.11 mBq/m³
			3	Centro Emergenza					
LATTE	4	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Trimestrale (3)	15 l	Trimestrale (3)	⁹⁰ Sr	30 mBq/l
			1	S. Nazzaro				Spettr. γ	¹³⁷ Cs 20 mBq/l ⁶⁰ Co 30 mBq/l
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
FORAGGIO	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Semestrale	5 kg	Semestrale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 150 mBq/kg secco ⁶⁰ Co 300 mBq/kg secco
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio (X)					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
INSALATA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Semestrale	5 kg	Semestrale	⁹⁰ Sr	10 mBq/kg
			1	S. Nazzaro				Spettr. γ	¹³⁷ Cs 200 mBq/kg ⁶⁰ Co 200 mBq/kg
			2	Zerbio (X)					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
MAIS	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio (X)					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
POMODORI	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	30 kg	Annuale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 10 mBq/kg ⁶⁰ Co 10 mBq/kg
			1	S. Nazzaro (X)					
			2	Zerbio					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
CARNE SUINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio (X)					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					
CARNE BOVINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio (X)					
			3	Roncarolo					
			4	Caorso - verso Chiavenna (X)					

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 16 di 39



Tipo di campione	N° punti di prelievo (4)	N° minimo punti di prelievo (2)	Ubicazione		Frequenza di prelievo	Quantità indicativa da prelevare per garantire la MDA	Frequenza misura e Tipo di misura		Limite rivelabilità MDA
			P.to	Denominazione					
PESCE	2	2	5 6	Zona di fiume antistante il canale di scarico Zona di fiume compresa fra C.li PC-La Casella	Semestrale (3)	5 kg	Semestrale (3)	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
ACQUA DI PO	3	2	12 13 14	Opera di Presa (X) Canale di Scarico Isola Serafini	Continua (1)	2000 l	Mensile Mensile	Spettr. γ	⁶⁰ Co 0.3 mBq/l ¹³⁷ Cs 1.5 mBq/l
ACQUA POTABILE	3	2	8 9 10	C.na. Scazzola (S.Nazzaro) Acqued. Monticelli d'O. Acquedotto Caorso (X)	Semestrale (3)	100 l	Semestrale (3)	⁹⁰ Sr (5) Spettr. γ	0.3 mBq/l ⁶⁰ Co 1.8 mBq/l ¹³⁷ Cs 0.7 mBq/l
SEDIMENTI	8	6	16 17 18 19 20 21 22 23	Vasca di calma Op. Presa Confluenza Po – Canale di Scarico Mulino sul Po (sponda emiliana) (X) A monte della conca Isola Serafini (sponda emiliana) Ponte vecchio (sponda lombarda) A valle ponte nuovo (sponda lombarda) Torrente Chiavenna Vasca di calma Bonifica Basso Piacentino (X)	Semestrale	6 kg	Semestrale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 500 mBq/kg ⁶⁰ Co 400 mBq/kg
TERRENO	2	2	7 3	Cascina Roma Cascina Placca	Semestrale	5 kg	Semestrale	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 500 mBq/kg ⁶⁰ Co 400 mBq/kg
UOVA	1	1	1	S. Nazzaro	Semestrale (3)	40 uova (~2 kg)	Semestrale (3)	Spettr. γ	¹³⁷ Cs 100 mBq/kg ⁶⁰ Co 100 mBq/kg
TLD	1 per settore + 2 punti Mag. mat. recup. (tot. 10)	1 per settore + 2 punti Mag. mat. recup. (tot. 10)	-	-	Bimestrale	-	Bimestrale	-	-
FALL-OUT	1	1	-	Centro Emergenza	Continua	-	Mensile Mensile	Spettr. γ Beta Tot.	-

Note

- (1) In caso di inoperabilità contemporanea di tutte le stazioni di campionamento saranno prelevati almeno 2 campioni in modo discontinuo, fermo restando il rispetto dei limiti di rivelabilità.
- (2) In caso di impossibilità di rispettare il numero minimo di prelievi indicato occorre inviare a ISPRA un rapporto che identifichi le cause e valuti le conseguenze sulla validità del PSA.

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 17 di 39



(3) La frequenza passa trimestrale a mensile o da semestrale a trimestrale se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- durante l'anno precedente è stato superato il 2% della FdS liquidi e/o aeriformi;
- sono possibili valutazioni che indichino un possibile superamento, nell'anno in corso, del 2% della FdS liquidi e/o aeriformi.

(4) Se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- durante l'anno precedente è stato superato il 2% della FdS liquidi e/o aeriformi;
- sono possibili valutazioni che indichino un possibile superamento, nell'anno in corso, del 2% della FdS liquidi e/o aeriformi.

Sono inoltre da eseguirsi i prelievi aggiuntivi indicati con (X) nella colonna "Ubicazione".

(5) Analisi effettuata su un ulteriore campione di 25 litri prelevato a S. Nazzaro

Tabella 6- 1: Livelli di INTENSITA' di ESPOSIZIONE in ARIA - misura con TLD (nGy/h)

ANNO 2014

Bimestre	Punto 1	Punto 4	Punto 9	Punto 11	Punto 13
Gen-Feb	1,04E+2	9,49E+1	1,05E+2	7,81E+1	8,71E+1
Mar-Apr	9,79E+1	1,46E+2	1,03E+2	1,14E+2	1,04E+2
Mag-Giu	8,86E+1	1,16E+2	9,42E+1	8,21E+1	7,84E+1
Lug-Ago	9,38E+1	1,15E+2	8,08E+1	8,08E+1	8,41E+1
Set-Ott	9,27E+1	1,12E+2	9,78E+1	8,57E+1	8,57E+1
Nov-Dic	9,77E+1	1,05E+2	8,64E+1	7,50E+1	7,61E+1

Bimestre	Punto 16	Punto 21	Punto 28	Punto 52	Punto 53
Gen-Feb	6,36E+1	6,03E+1	7,03E+1	7,81E+1	5,69E+1
Mar-Apr	1,04E+2	8,90E+1	9,29E+1	8,70E+1	1,09E+2
Mag-Giu	6,72E+1	6,44E+1	5,88E+1	6,06E+1	8,02E+1
Lug-Ago	8,94E+1	6,90E+1	5,93E+1	6,68E+1	8,73E+1
Set-Ott	7,46E+1	6,55E+1	5,95E+1	6,75E+1	8,67E+1
Nov-Dic	8,41E+1	6,48E+1	5,11E+1	6,25E+1	9,09E+1

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 18 di 39



Tabella 6- 2: Stazioni di monitoraggio esterne dell'ARIA
Beta/gamma emettitori nei PARTICOLATI anno 2014 (Bq/m³)

Zona CENTRO EMERGENZA

Mese	1^Settimana	2^Settimana	3^Settimana	4^Settimana	5^Settimana	⁷ Be	¹³⁷ Cs
Gen	1,44E-3 ± 2,25E-5	1,67E-3 ± 2,25E-5	9,58E-4 ± 1,72E-5	7,88E-4 ± 1,57E-5	-	2,35E-3 ± 3,62E-4	/
Feb	7,45E-4 ± 1,54E-5	4,24E-4 ± 1,19E-5	7,17E-4 ± 1,49E-5	6,51E-4 ± 1,45E-5	-	1,70E-3 ± 2,91E-4	/
Mar	5,60E-4 ± 1,34E-5	9,54E-4 ± 1,74E-5	1,25E-3 ± 1,97E-5	8,30E-4 ± 1,61E-5	7,09E-4 ± 1,50E-5	3,54E-3 ± 4,19E-4	/
Apr	1,07E-3 ± 1,83E-5	7,26E-4 ± 1,50E-5	5,91E-4 ± 1,37E-5	6,66E-4 ± 1,43E-5	-	3,79E-3 ± 4,58E-4	/
Mai	4,42E-4 ± 1,18E-5	7,22E-4 ± 1,48E-5	3,57E-4 ± 1,07E-5	7,32E-4 ± 1,55E-5	-	3,73E-3 ± 4,54E-4	/
Giu	6,37E-4 ± 1,47E-5	1,01E-3 ± 1,72E-5	7,34E-4 ± 1,45E-5	8,00E-4 ± 1,50E-5	6,00E-4 ± 1,42E-5	4,43E-3 ± 5,18E-4	/
Lug	6,21E-4 ± 1,35E-5	4,66E-4 ± 1,19E-5	8,46E-4 ± 1,58E-5	5,65E-4 ± 1,31E-5	-	3,58E-3 ± 4,43E-4	/
Agg	5,77E-4 ± 1,28E-5	1,00E-3 ± 1,77E-5	5,10E-4 ± 1,24E-5	6,09E-4 ± 1,36E-5	5,70E-4 ± 1,32E-5	3,39E-3 ± 2,15E-4	/
Set	1,15E-3 ± 1,85E-5	5,85E-4 ± 1,35E-5	8,59E-4 ± 1,61E-5	8,16E-4 ± 1,59E-5	-	2,25E-3 ± 4,51E-4	/
Ott	8,50E-4 ± 1,61E-5	8,14E-4 ± 1,60E-5	8,91E-4 ± 1,70E-5	6,52E-4 ± 1,44E-5	-	2,32E-3 ± 3,19E-4	/
Nov	1,52E-3 ± 2,18E-5	6,03E-4 ± 1,40E-5	4,26E-4 ± 1,20E-5	1,87E-3 ± 2,45E-5	1,10E-3 ± 1,88E-5	1,73E-3 ± 2,56E-4	/
Dic	5,66E-4 ± 1,37E-5	1,60E-3 ± 2,26E-5	1,08E-3 ± 1,88E-5	9,18E-4 ± 1,74E-5	-	1,25E-3 ± 2,77E-4	/

Zona CANALE DI SCARICO

Mese	1^Settimana	2^Settimana	3^Settimana	4^Settimana	5^Settimana	⁷ Be	¹³⁷ Cs
Gen	1,11E-3 ± 2,20E-5	9,65E-4 ± 1,89E-5	8,85E-4 ± 1,92E-5	7,16E-4 ± 1,47E-5	-	2,23E-3 ± 3,84E-4	/
Feb	4,93E-4 ± 1,34E-5	3,34E-4 ± 1,42E-5	8,37E-4 ± 1,87E-5	5,44E-4 ± 1,49E-5	-	1,72E-3 ± 3,69E-4	/
Mar	4,20E-4 ± 1,28E-5	8,37E-4 ± 1,75E-5	1,24E-3 ± 2,27E-5	8,19E-4 ± 1,70E-5	7,29E-4 ± 1,61E-5	3,43E-3 ± 4,29E-4	/
Apr	9,81E-4 ± 1,86E-5	6,99E-4 ± 1,58E-5	5,69E-4 ± 1,43E-5	3,85E-4 ± 1,20E-5	-	3,48E-3 ± 4,50E-4	/
Mai	4,45E-4 ± 1,30E-5	4,91E-4 ± 1,36E-5	4,67E-4 ± 1,33E-5	5,23E-4 ± 1,37E-5	-	3,38E-3 ± 4,26E-4	/
Giu	4,98E-4 ± 1,33E-5	1,02E-3 ± 1,90E-5	5,56E-4 ± 1,42E-5	8,57E-4 ± 1,74E-5	5,32E-4 ± 1,37E-5	4,66E-3 ± 5,40E-4	/
Lug	6,41E-4 ± 1,54E-5	4,47E-4 ± 1,27E-5	9,22E-4 ± 1,80E-5	5,36E-4 ± 1,37E-5	-	3,52E-3 ± 4,44E-4	/
Agg	6,38E-4 ± 1,50E-5	9,73E-4 ± 1,83E-5	5,67E-4 ± 1,41E-5	6,24E-4 ± 1,47E-5	6,00E-4 ± 1,44E-5	3,28E-3 ± 2,24E-4	/
Set	1,05E-3 ± 1,88E-5	5,73E-4 ± 1,41E-5	7,51E-4 ± 1,61E-5	7,73E-4 ± 1,64E-5	-	2,45E-3 ± 3,70E-4	/
Ott	8,34E-4 ± 1,70E-5	7,13E-4 ± 1,59E-5	7,20E-4 ± 1,59E-5	5,41E-4 ± 1,37E-5	-	1,99E-3 ± 2,88E-4	/
Nov	1,31E-3 ± 2,08E-5	4,89E-4 ± 1,32E-5	4,91E-4 ± 1,31E-5	1,63E-3 ± 2,32E-5	8,23E-4 ± 1,64E-5	1,37E-3 ± 2,61E-4	/
Dic	5,00E-4 ± 1,30E-5	1,74E-3 ± 2,39E-5	7,48E-4 ± 1,56E-5	7,82E-4 ± 1,60E-5	-	1,25E-3 ± 2,62E-4	/

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 19 di 39



Tabella 6- 3: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in SOLUZIONE nei campioni di ACQUA DI PO nell'anno 2014 (Bq/l)

Zona CANALE DI SCARICO

Mese	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	⁷ Be
Gennaio	/	1,30E-4 ± 3,95E-5	5,76E-3 ± 8,43E-4	9,23E-3 ± 1,17E-3	/
Febbraio	3,63E-4 ± 8,46E-5	/	3,82E-3 ± 7,22E-4	1,55E-2 ± 2,13E-3	/
Marzo	2,12E-4 ± 5,63E-5	1,29E-4 ± 4,66E-5	5,38E-3 ± 8,64E-4	1,01E-2 ± 1,41E-3	/
Aprile	/	/	3,56E-3 ± 9,59E-4	1,08E-2 ± 1,50E-3	/
Maggio	1,56E-4 ± 8,53E-5	6,62E-5 ± 4,08E-5	4,11E-3 ± 8,77E-4	1,10E-2 ± 1,54E-3	/
Giugno	/	/	8,10E-3 ± 1,07E-3	7,60E-3 ± 1,03E-3	/
Luglio	/	1,31E-4 ± 3,64E-5	7,79E-3 ± 1,21E-3	6,52E-3 ± 9,02E-4	/
Agosto	/	1,50E-4 ± 4,43E-5	2,98E-3 ± 6,16E-4	6,99E-3 ± 6,39E-4	/
Settembre	1,11E-4 ± 4,11E-5	1,45E-4 ± 4,91E-5	8,20E-3 ± 1,18E-3	1,00E-2 ± 1,41E-3	/
Ottobre	/	1,80E-4 ± 4,21E-5	4,42E-3 ± 7,44E-4	7,57E-3 ± 1,05E-3	/
Novembre	2,78E-4 ± 7,23E-5	1,22E-4 ± 4,67E-5	3,40E-3 ± 5,71E-4	1,05E-2 ± 1,48E-3	/
Dicembre	2,91E-4 ± 5,82E-5	9,01E-5 ± 3,57E-5	3,82E-3 ± 7,35E-4	8,75E-3 ± 1,25E-3	/

Zona ISOLA SERAFINI

Mese	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	⁷ Be
Gennaio	/	8,78E-5 ± 4,25E-5	1,62E-2 ± 1,89E-3	1,02E-2 ± 1,40E-3	/
Febbraio	/	/	7,05E-3 ± 9,00E-4	9,89E-3 ± 1,28E-3	/
Marzo	/	/	1,91E-2 ± 2,21E-3	9,96E-3 ± 1,40E-3	/
Aprile	/	2,69E-4 ± 6,49E-5	6,43E-3 ± 1,12E-3	1,19E-2 ± 1,67E-3	/
Maggio	/	1,25E-4 ± 3,81E-5	7,72E-3 ± 1,05E-3	8,39E-3 ± 1,15E-3	/
Giugno	/	1,47E-4 ± 4,61E-5	1,04E-2 ± 1,32E-3	9,84E-3 ± 1,36E-3	8,59E-4 ± 5,12E-4
Luglio	/	1,29E-4 ± 4,59E-5	8,28E-3 ± 1,10E-3	9,71E-3 ± 1,36E-3	/
Agosto	/	1,27E-4 ± 3,56E-5	7,04E-3 ± 6,62E-4	9,38E-3 ± 9,56E-4	/
Settembre	/	1,41E-4 ± 4,13E-5	1,24E-2 ± 1,42E-3	8,03E-3 ± 1,10E-3	/
Ottobre	/	8,65E-5 ± 5,29E-5	1,52E-2 ± 1,82E-3	1,13E-2 ± 1,62E-3	/
Novembre	/	1,44E-4 ± 6,76E-5	2,85E-3 ± 5,90E-4	1,11E-2 ± 1,56E-3	9,18E-4 ± 6,27E-4
Dicembre	/	4,35E-5 ± 2,46E-5	5,90E-3 ± 1,14E-3	5,94E-3 ± 8,67E-4	/

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 20 di 39



Tabella 6- 4: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in SOSPENSIONE nei campioni di ACQUA DI PO nell'anno 2014 (Bq/l)

Zona CANALE DI SCARICO

Mese	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	⁷ Be
Gennaio	/	5,93E-5 ± 1,55E-5	/	3,33E-3 ± 4,91E-4	9,01E-4 ± 2,67E-4
Febbraio	9,50E-5 ± 3,52E-5	4,16E-4 ± 6,05E-5	/	2,13E-2 ± 2,43E-3	6,21E-3 ± 9,79E-4
Marzo	9,35E-5 ± 3,46E-5	4,08E-4 ± 5,55E-5	1,24E-3 ± 5,53E-4	1,63E-2 ± 1,87E-3	3,44E-3 ± 5,83E-4
Aprile	8,35E-5 ± 4,41E-5	4,13E-4 ± 5,87E-5	/	1,84E-2 ± 2,10E-3	4,22E-3 ± 6,91E-4
Maggio	4,41E-5 ± 2,32E-5	2,69E-4 ± 3,79E-5	/	1,11E-2 ± 1,31E-3	1,43E-3 ± 4,00E-4
Giugno	5,20E-5 ± 1,91E-5	2,62E-4 ± 3,38E-5	5,50E-4 ± 2,41E-4	1,05E-2 ± 1,17E-3	2,11E-3 ± 3,26E-4
Luglio	/	4,75E-4 ± 5,89E-5	6,04E-4 ± 3,42E-4	1,57E-2 ± 1,76E-3	4,42E-3 ± 5,63E-4
Agosto	8,99E-5 ± 2,70E-5	6,38E-4 ± 7,56E-5	/	2,21E-2 ± 2,39E-3	4,70E-3 ± 7,14E-4
Settembre	4,73E-5 ± 1,55E-5	2,93E-4 ± 4,42E-5	6,30E-4 ± 2,93E-4	8,54E-3 ± 1,02E-3	1,59E-3 ± 3,02E-4
Ottobre	/	3,95E-4 ± 5,28E-5	/	2,21E-2 ± 2,43E-3	3,34E-3 ± 4,75E-4
Novembre	3,92E-4 ± 8,14E-5	1,31E-3 ± 1,48E-4	/	2,35E-2 ± 2,61E-3	4,19E-3 ± 7,77E-4
Dicembre	3,87E-4 ± 5,33E-5	5,85E-4 ± 6,77E-5	/	7,45E-3 ± 9,07E-4	1,77E-3 ± 3,64E-4

Zona ISOLA SERAFINI

Mese	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	⁷ Be
Gennaio	/	7,26E-4 ± 1,01E-4	1,98E-3 ± 7,54E-4	3,63E-2 ± 4,04E-3	5,21E-3 ± 1,08E-3
Febbraio	/	1,21E-3 ± 1,46E-4	/	6,80E-2 ± 7,16E-3	9,18E-3 ± 1,39E-3
Marzo	/	6,84E-4 ± 9,75E-5	3,13E-3 ± 1,10E-3	4,13E-2 ± 4,55E-3	4,97E-3 ± 1,04E-3
Aprile	/	4,13E-4 ± 6,21E-5	/	2,51E-2 ± 2,85E-3	4,78E-3 ± 1,01E-3
Maggio	/	5,21E-4 ± 6,59E-5	1,24E-3 ± 5,72E-4	2,19E-2 ± 2,39E-3	4,30E-3 ± 5,83E-4
Giugno	/	1,08E-3 ± 1,33E-4	1,81E-3 ± 7,00E-4	4,91E-2 ± 5,28E-3	1,29E-2 ± 1,70E-3
Luglio	/	1,53E-3 ± 1,81E-4	1,99E-3 ± 8,18E-4	5,39E-2 ± 5,78E-3	2,10E-2 ± 2,49E-3
Agosto	/	6,78E-4 ± 7,94E-5	/	2,38E-2 ± 2,56E-3	7,23E-3 ± 8,42E-4
Settembre	/	4,12E-4 ± 5,36E-5	/	1,33E-2 ± 1,56E-3	3,12E-3 ± 5,10E-4
Ottobre	/	1,52E-3 ± 1,85E-4	/	7,74E-2 ± 8,28E-3	6,08E-3 ± 1,37E-3
Novembre	/	8,97E-3 ± 9,67E-4	/	5,96E-2 ± 6,48E-3	4,69E-3 ± 1,46E-3
Dicembre	/	6,13E-4 ± 8,54E-5	/	4,25E-2 ± 4,67E-3	4,20E-3 ± 1,02E-3

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 21 di 39



Tabella 6- 5: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di ACQUA DI POZZO nell'anno 2014 (Bq/l)

Periodo	Zona	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
1°semestre	Monticelli	2,23E-1 ± 3,30E-2	-
	San nazzaro	1,56E-1 ± 3,19E-2	4,34E-3 ± 2,06E-4
2°semestre	Monticelli	1,59E-1 ± 3,05E-2	-
	San nazzaro	1,85E-1 ± 3,14E-2	3,09E-3 ± 1,50E-4

Tabella 6- 6: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di TERRENO nell'anno 2014 (Bq/kg)

Periodo	Zona	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs
1°semestre	Cascina Placca	5,29E+0 ± 1,25E+0	3,29E+2 ± 3,35E+1	2,27E+1 ± 2,35E+0	/
	Cascina Roma	1,73E+0 ± 8,52E-1	4,71E+2 ± 4,78E+1	1,29E+0 ± 1,68E-1	/
2°semestre	Cascina Placca	5,61E+0 ± 9,69E-1	2,47E+2 ± 2,52E+1	5,91E+0 ± 6,27E-1	/
	Cascina Roma	4,91E+0 ± 1,20E+0	4,23E+2 ± 4,31E+1	2,88E+0 ± 3,36E-1	/

Tabella 6- 7: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di SEDIMENTI FIUME PO nell' anno 2014 (Bq/kg)

Zona		⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
Punto 16	1°semestre	/	/	4,32E+0 ± 4,61E-1	3,03E+2 ± 3,08E+1
	2°semestre	/	/	5,49E+0 ± 5,86E-1	2,67E+2 ± 2,74E+1
Punto 17	1°semestre	/	/	2,16E+0 ± 2,42E-1	2,47E+2 ± 2,52E+1
	2°semestre	/	/	4,57E+0 ± 4,86E-1	2,60E+2 ± 2,67E+1
Punto 19	1°semestre	/	/	4,31E+0 ± 4,61E-1	2,74E+2 ± 2,79E+1
	2°semestre	/	/	5,62E+0 ± 5,95E-1	2,68E+2 ± 2,75E+1
Punto 20	1°semestre	/	/	4,18E+0 / 4,57E-1	3,05E+2 ± 3,11E+1
	2°semestre	/	/	5,47E+0 / 5,79E-1	2,43E+2 / 2,49E+1
Punto 21	1°semestre	/	/	2,25E+0 / 2,57E-1	2,59E+2 ± 2,66E+1
	2°semestre	/	/	1,65E+0 ± 1,99E-1	2,37E+2 ± 2,44E+1
Punto 22	1°semestre	/	/	4,10E+0 / 1,05E-1	2,85E+2 ± 2,89E+1
	2°semestre	/	/	3,83E+0 ± 4,13E-1	2,15E+2 ± 2,21E+1

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 22 di 39



Tabella 6- 8: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di PESCE nell'anno 2014 (Bq/kg)

Periodo	Zona	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
1° semestre	Monte	9,98E+1 ± 1,03E+1	/
	Valle	9,92E+1 ± 1,03E+1	/
2° semestre	Monte	9,96E+1 ± 3,01E+0	/
	Valle	1,04E+2 ± 1,09E+1	1,20E-1 ± 6,29E-2

Tabella 6- 9: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di CARNE BOVINA nell'anno 2014 (Bq/kg)

Data prelievo	Zona	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
1/9/14	0	/	1,04E+2 ± 2,45E+0
1/9/14	1	/	9,93E+1 ± 2,92E+0
1/9/14	3	/	1,11E+2 ± 2,48E+0

Tabella 6- 10: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di CARNE SUINA nell'anno 2014 (Bq/kg)

Data prelievo	Zona	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
30/12/14	0	/	9,51E+1 ± 1,01E+1
30/12/14	1	/	9,30E+1 ± 9,77E+0
30/12/14	3	/	1,00E+2 ± 1,06E+1

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 23 di 39



Tabella 6- 11: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di INSALATA nell'anno 2014 (Bq/kg)

Semestre	Zona	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1°	0	1,49E+0 ± 7,07E-1	5,69E+1 ± 6,45E+0	/	1,05E-2 ± 2,22E-3
	1	3,13E+0 ± 8,33E-1	1,30E+2 ± 1,37E+1	/	1,07E-2 ± 2,46E-3
	3	4,93E+0 ± 1,46E+0	1,13E+2 ± 1,24E+1	/	1,47E-2 ± 1,93E-3
2°	0	/	7,43E+1 ± 8,55E+0	/	1,61E-2 ± 2,49E-3
	1	2,95E+0 ± 1,24E+0	7,64E+1 ± 8,82E+0	/	2,21E-2 ± 2,23E-3
	3	/	4,79E+1 ± 6,12E+0	/	1,77E-2 ± 2,19E-3

Tabella 6- 12: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di POMODORI nell' anno 2014 (Bq/kg)

Data prelievo	Zona	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
22/ 8/ 14	0	/	7,35E+1 ± 7,46E+0
22/ 8/ 14	1	/	6,88E+1 ± 6,99E+0
22/ 8/ 14	3	/	7,18E+1 ± 7,29E+0

Tabella 6- 13: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di MAIS nell'anno 2014 (Bq/kg)

Zona	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
0	7,72E+1 ± 8,08E+0	/
1	6,89E+1 ± 7,38E+0	/
3	8,01E+1 ± 8,38E+0	/

Tabella 6- 14: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di FORAGGIO nell'anno 2014 (Bq/kg)

Semestre	Zona	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
1°	0	5,57E+1 ± 6,45E+0	8,32E+2 ± 8,55E+1	/
	1	1,46E+2 ± 1,75E+1	6,71E+2 ± 7,19E+1	/
	3	9,85E+1 ± 1,18E+1	4,88E+2 ± 5,18E+1	/
2°	0	2,57E+1 ± 6,22E+0	3,75E+2 ± 4,13E+1	/
	1	7,57E+1 ± 8,87E+0	9,45E+2 ± 9,69E+1	/
	3	2,41E+1 ± 5,33E+0	3,11E+2 ± 3,70E+1	/

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 24 di 39



Tabella 6- 15: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di LATTE nell'anno 2014 (Bq/l)

Zona 0

Mese	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
Marzo	/	5,72E+1 ± 5,84E+0	6,29E-3 ± 1,29E-3
Giugno	/	5,75E+1 ± 5,87E+0	1,11E-2 ± 1,10E-3
Settembre	/	5,24E+1 ± 5,34E+0	9,32E-3 ± 1,19E-3
Dicembre	/	5,30E+1 ± 8,27E-1	1,62E-2 ± 1,19E-3

Zona 1

Mese	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
Marzo	/	4,92E+1 ± 5,03E+0	4,47E-3 ± 1,32E-3
Giugno	/	5,60E+1 ± 5,72E+0	7,65E-3 ± 9,50E-4
Settembre	3,54E-2 ± 9,89E-3	5,46E+1 ± 7,61E-1	1,04E-2 ± 1,05E-3
Dicembre	/	4,77E+1 ± 7,61E-1	2,18E-2 ± 1,54E-3

Zona 3

Mese	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
Marzo	/	5,07E+1 ± 5,17E+0	4,33E-3 ± 1,33E-3
Giugno	/	6,04E+1 ± 6,19E+0	9,77E-3 ± 1,02E-3
Settembre	/	5,68E+1 ± 5,78E+0	1,02E-2 ± 1,12E-3
Dicembre	/	4,93E+1 ± 6,75E-1	1,50E-2 ± 1,21E-3

Tabella 6- 16: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di UOVA nell'anno 2014 (Bq/kg)

Periodo	K 40	Cs 137
1° semestre	4,48E+1 ± 4,85E+0	/
2° semestre	4,70E+1 ± 5,09E+0	/

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 25 di 39



Tabella 6- 17: Concentrazione dei radionuclidi beta e gamma emettitori in campioni di FALLOUT nell'anno 2014 (Bq/m²)

Mese	⁷ Be	⁴⁰ K	Beta totale
Gennaio	1,79E+2 ± 1,85E+1	3,50E+0 ± 2,08E+0	4,22E+0 ± 2,17E-1
Febbraio	1,66E+2 ± 1,70E+1	5,20E+0 ± 1,88E+0	2,53E+0 ± 1,40E-1
Marzo	3,97E+1 ± 4,47E+0	3,21E+0 ± 1,64E+0	7,61E-1 ± 3,61E-2
Aprile	2,02E+2 ± 2,13E+1	8,99E+0 ± 3,98E+0	6,21E+0 ± 1,84E-1
Maggio	7,75E+1 ± 8,31E+0	3,91E+0 ± 1,99E+0	5,34E+0 ± 8,64E-2
Giugno	1,14E+2 ± 1,18E+1	4,34E+0 ± 1,84E+0	2,71E+0 ± 6,56E-2
Luglio	2,05E+2 ± 2,16E+1	1,32E+1 ± 4,41E+0	5,92E+0 ± 1,55E-1
Agosto	1,08E+2 ± 2,59E+0	4,94E+0 ± 2,03E+0	9,81E+0 ± 1,40E-1
Settembre	7,83E+1 ± 8,42E+0	4,22E+0 ± 2,30E+0	2,24E+0 ± 5,82E-2
Ottobre	1,67E+2 ± 1,73E+1	7,69E+0 ± 2,24E+0	4,01E+0 ± 1,11E-1
Novembre	2,93E+2 ± 3,15E+1	1,31E+1 ± 7,29E+0	3,99E+1 ± 7,41E-1
Dicembre	1,09E+2 ± 1,16E+1	2,88E+0 ± 2,08E+0	4,21E+0 ± 1,15E-1

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 26 di 39



% Formula di Scarico Liquidi

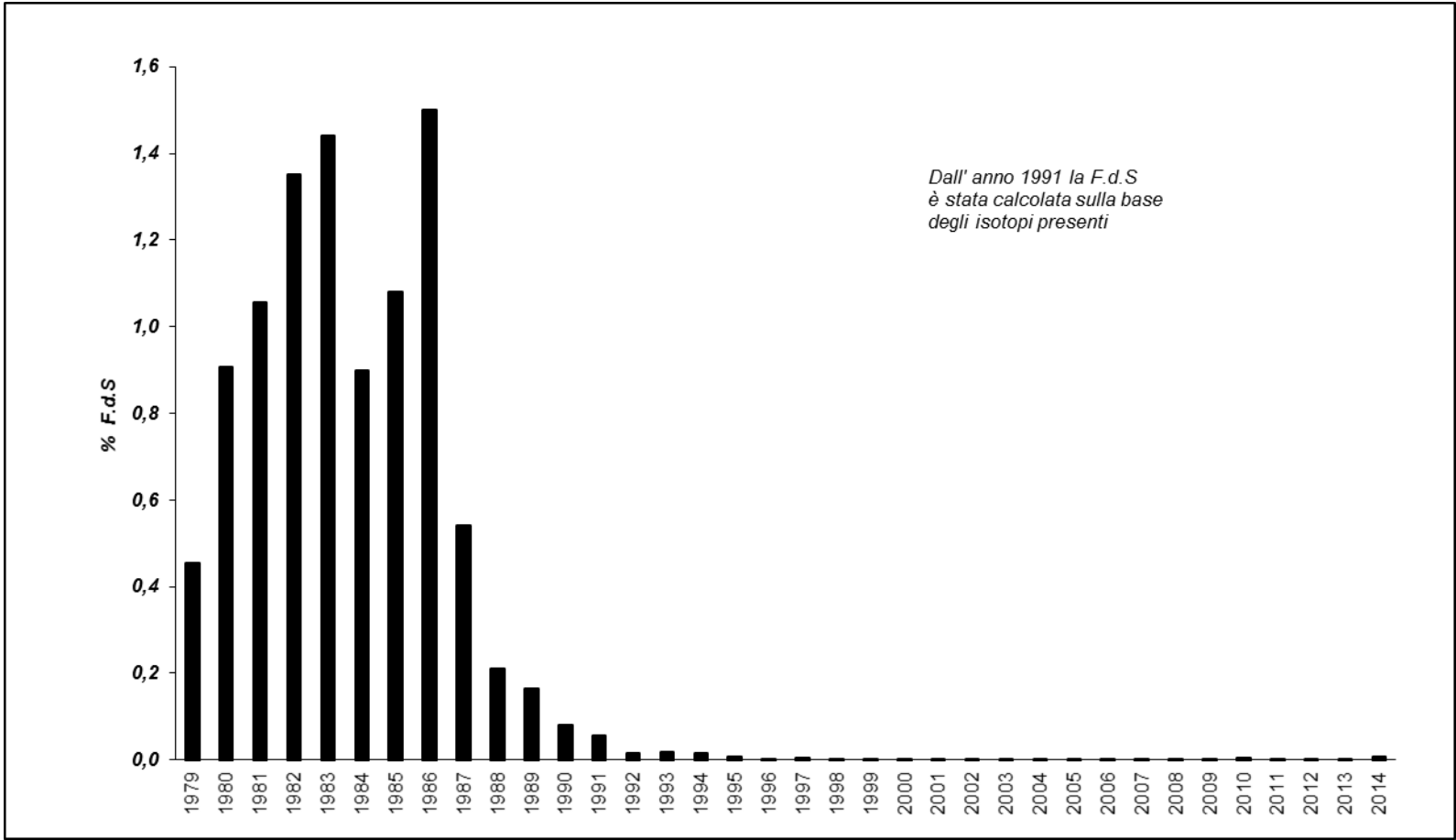


Figura 1

Rapporto sullo stato della radioattività nell'ambiente circostante la Centrale Nucleare di Caorso – anno 2014	ELABORATO CA CH 00072
	REVISIONE 00
	Pagina 27 di 39



% Formula di Scarico Particolati

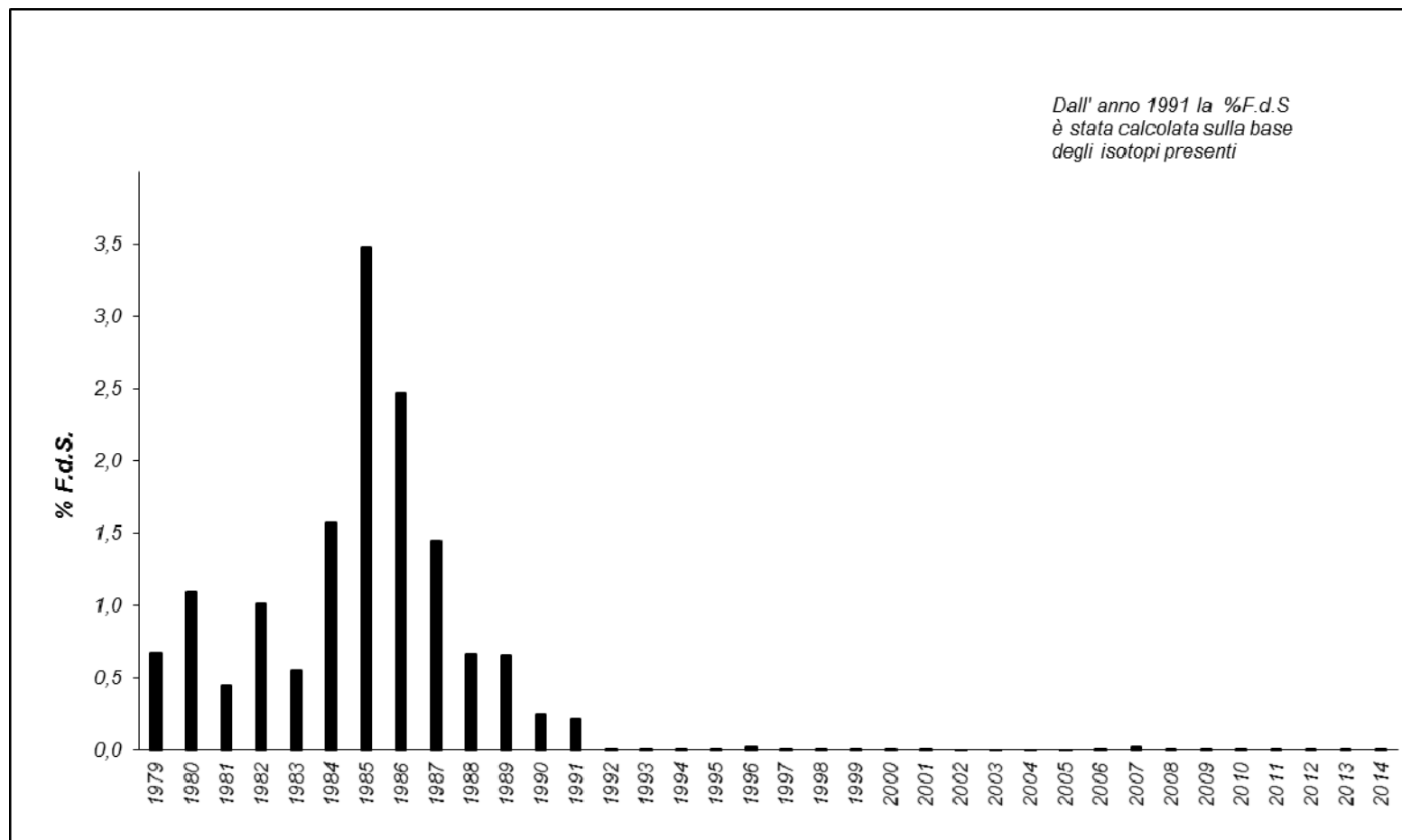


Figura 2



% Formula di Scarico Gas Nobili

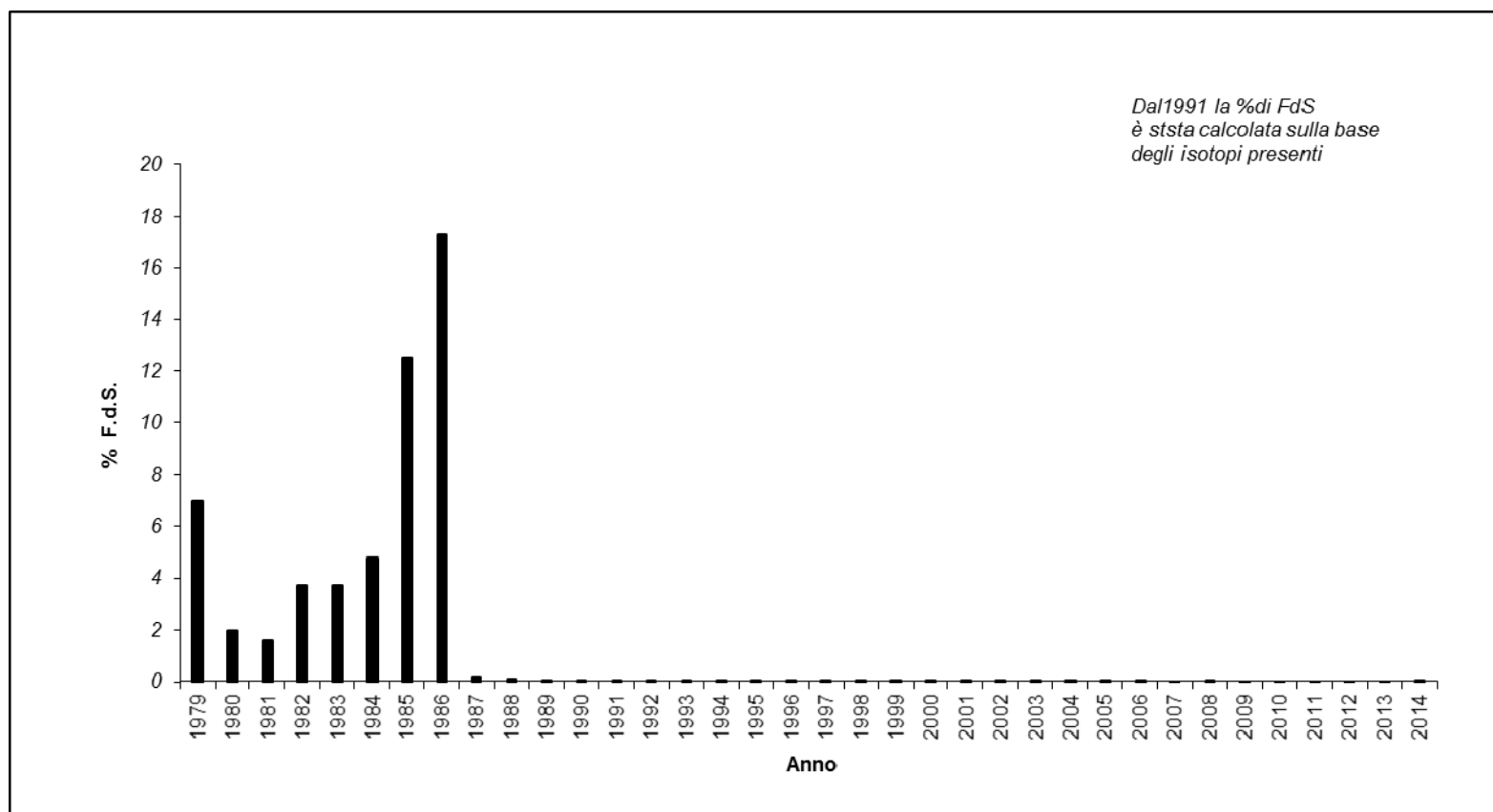
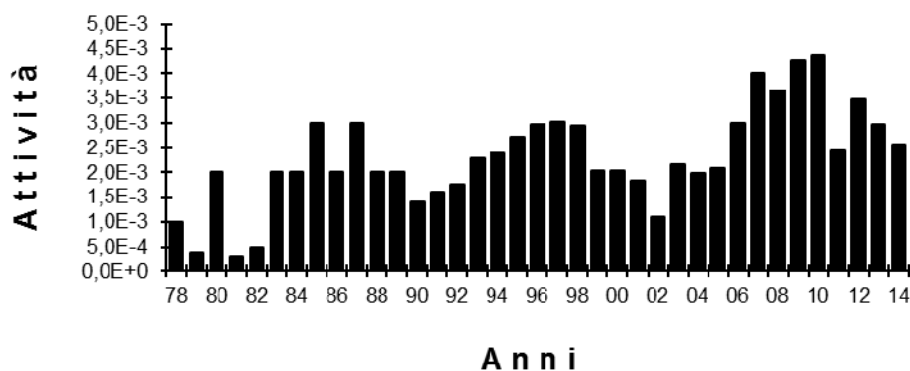


Figura 3



Aria (zone 1-3)

Berillio 7 (Bq/m³) valore medio annuale



Cesio 137 (Bq/m³) valore medio annuale

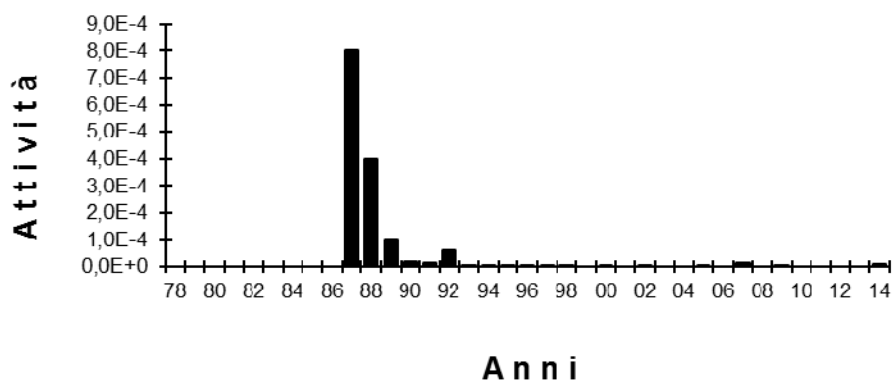
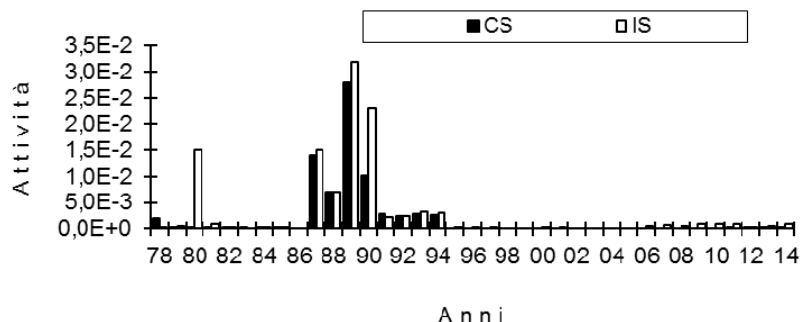


Figura 4

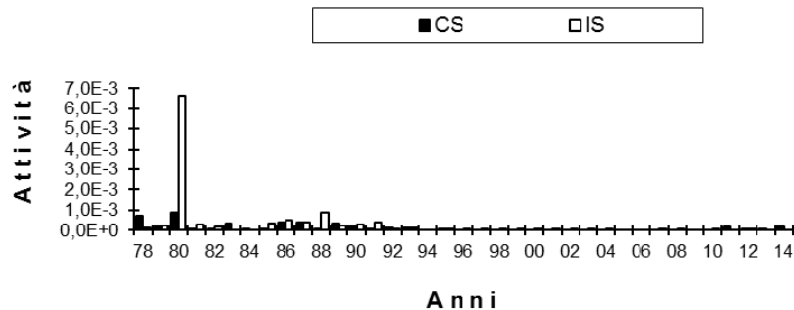


Acqua di fiume

Cesio 137 (Bq/l) valore medio annuale (sol+sosp)



Cobalto 60 (Bq/l) valore medio annuale (sol+sosp)



Iodio 131 (Bq/l) valore medio annuale (sol+sosp)

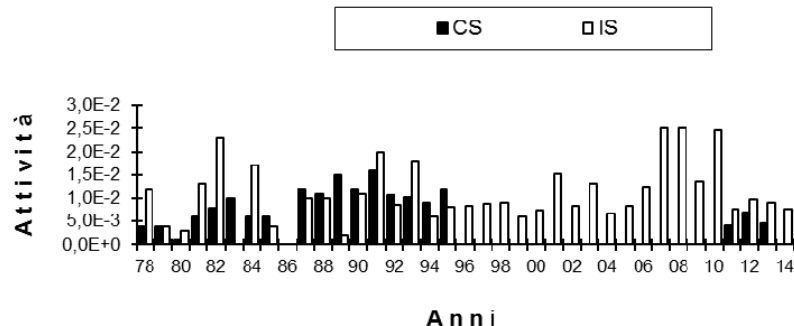


Figura 5



Terreno

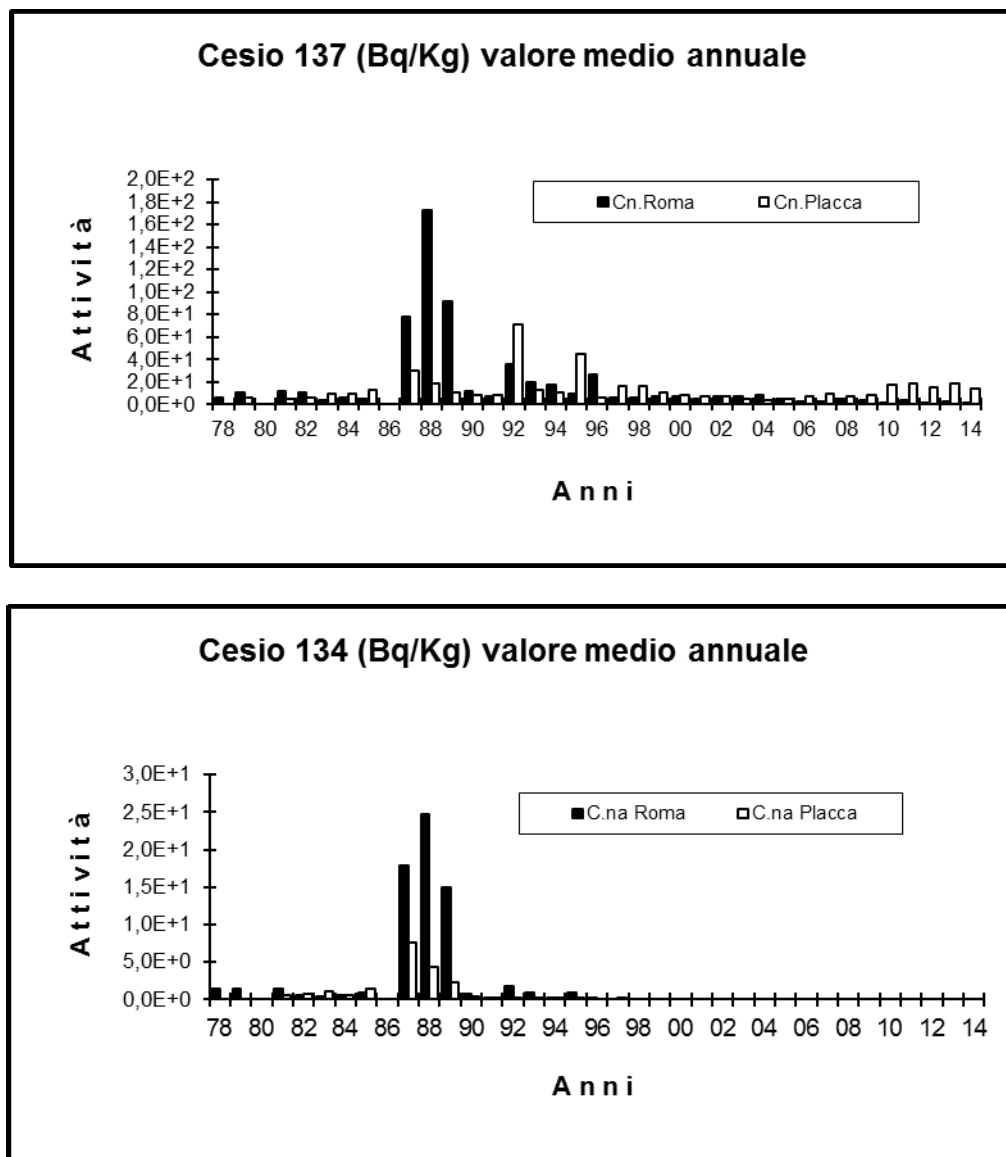


Figura 6



Sedimenti di fiume

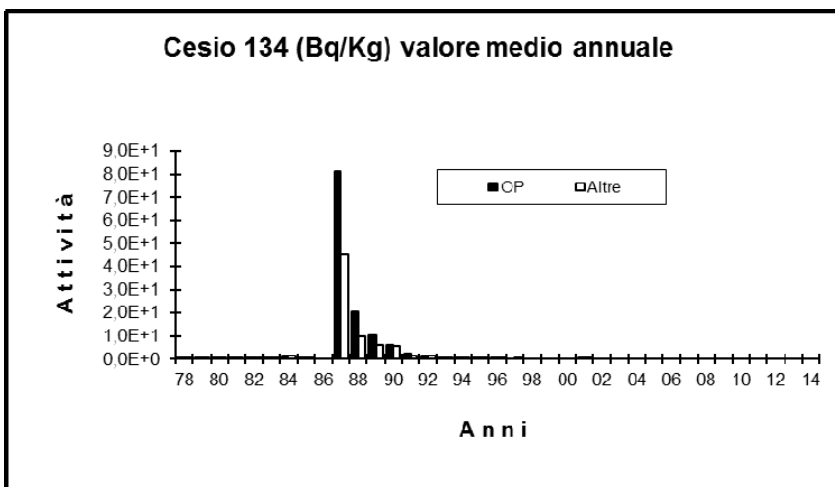
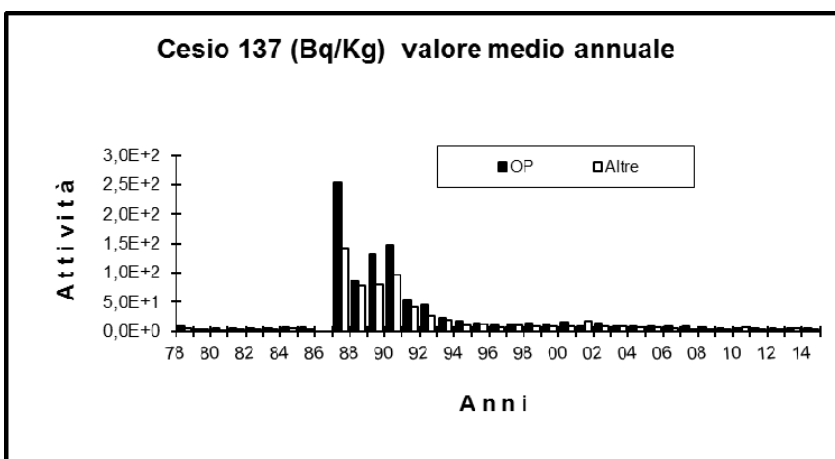
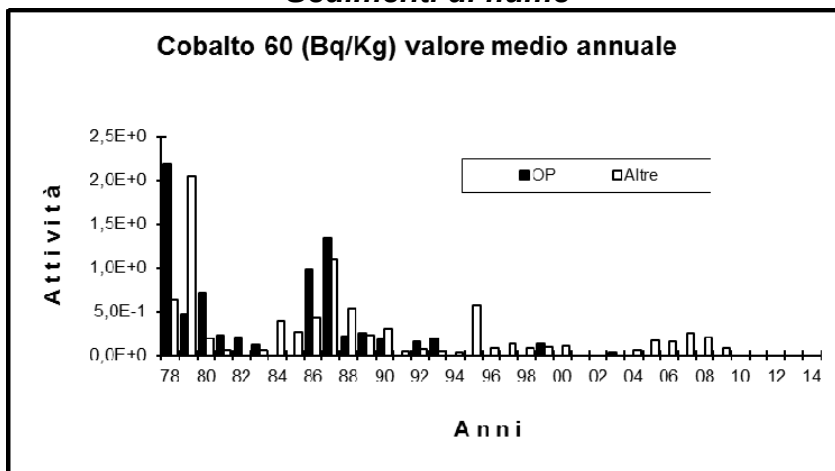


Figura 7



Pesce

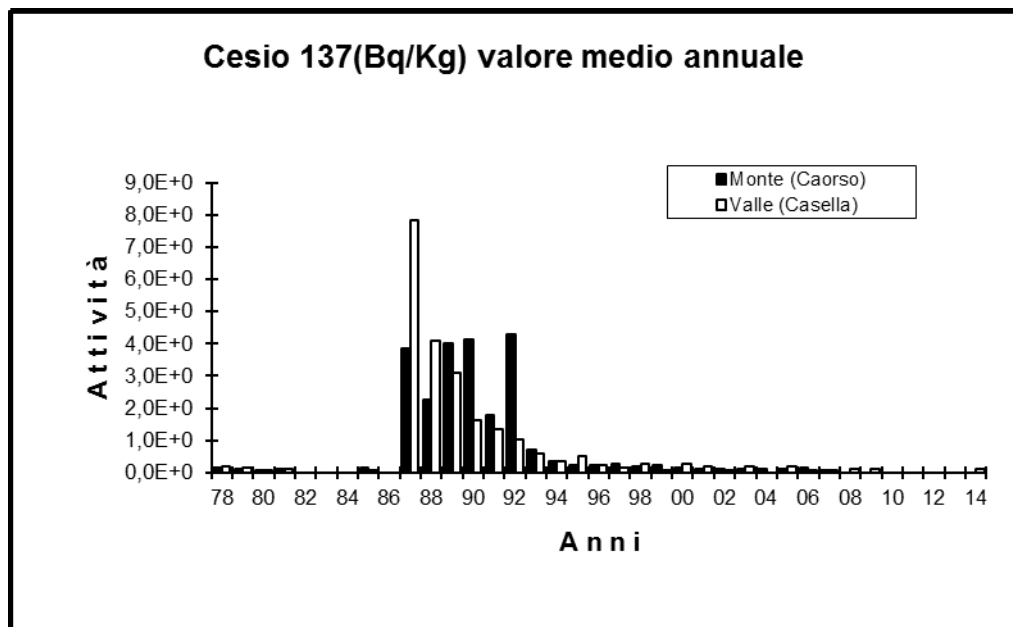


Figura 8



Carne Suina

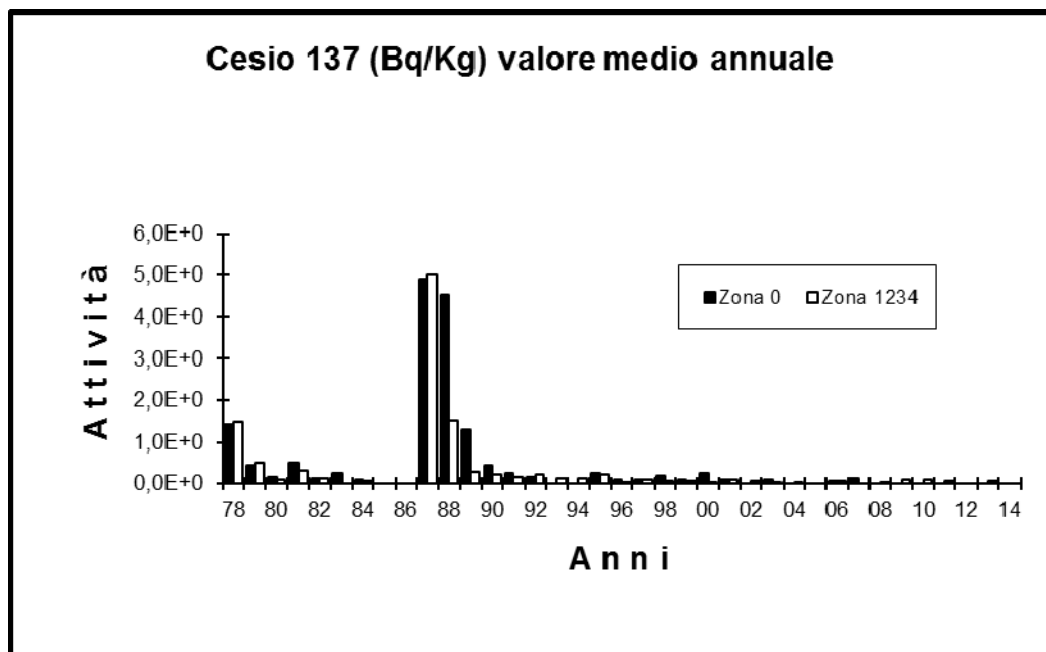


Figura 9



Carne Bovina

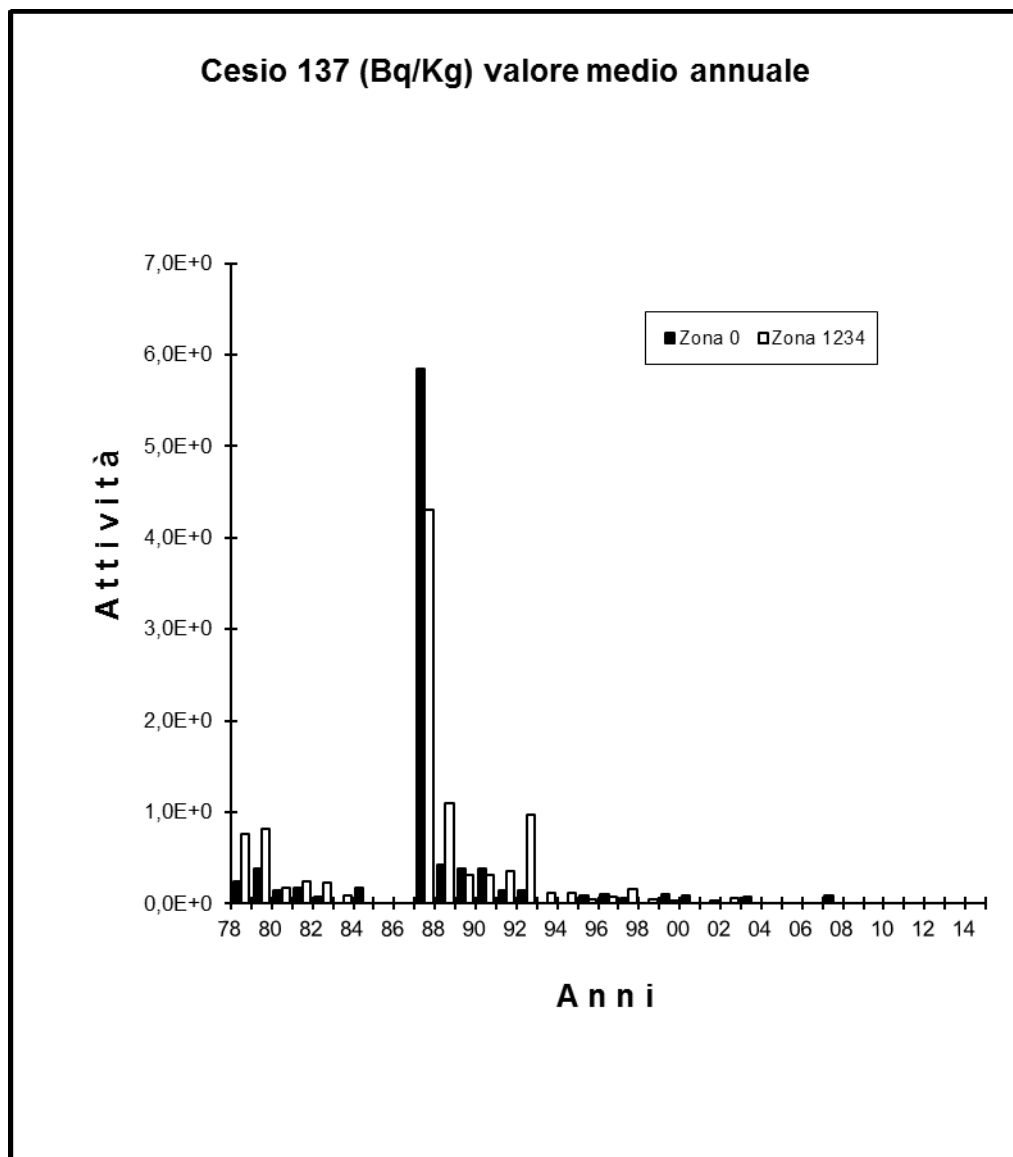


Figura 10



Insalata

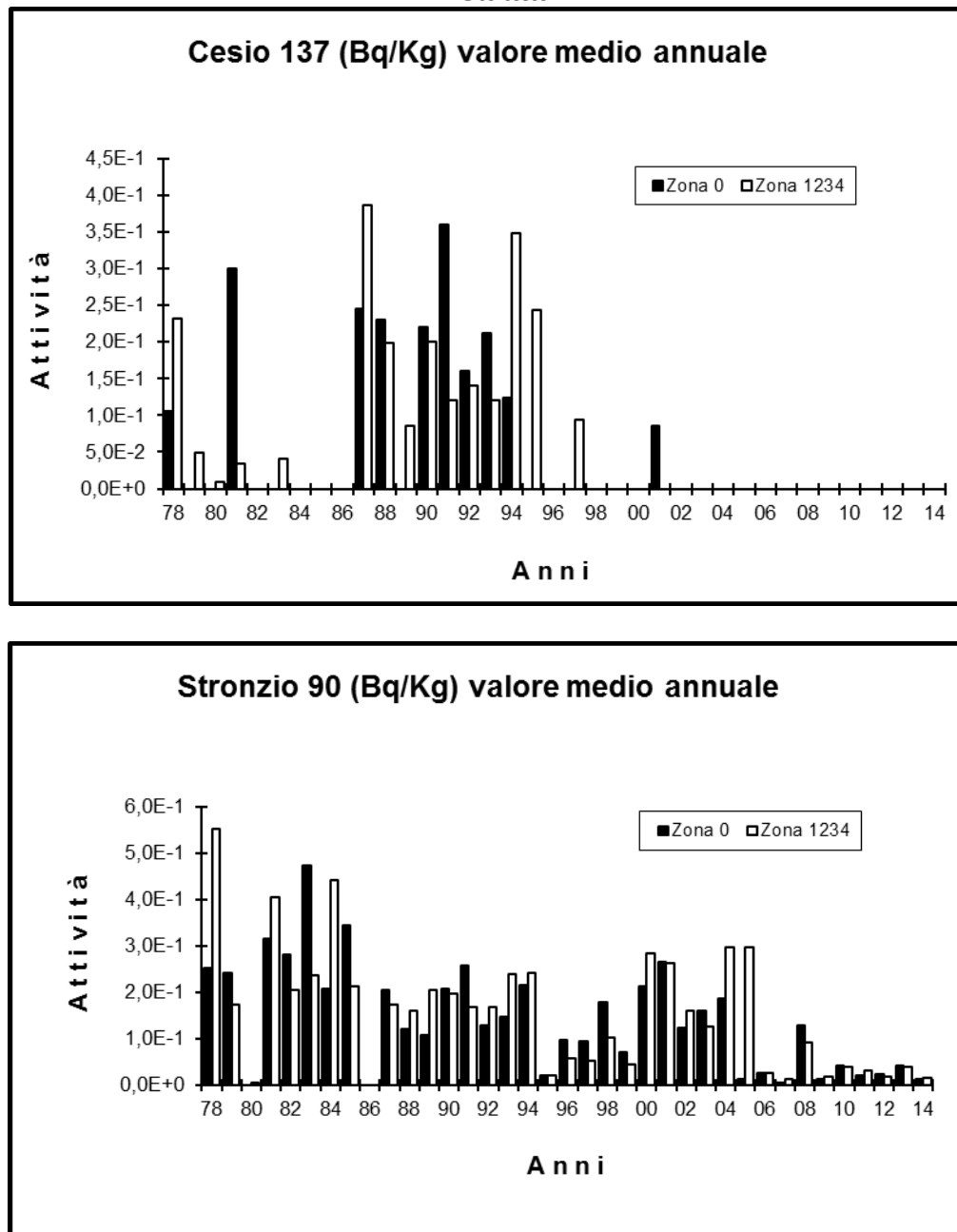


Figura 11



Pomodori

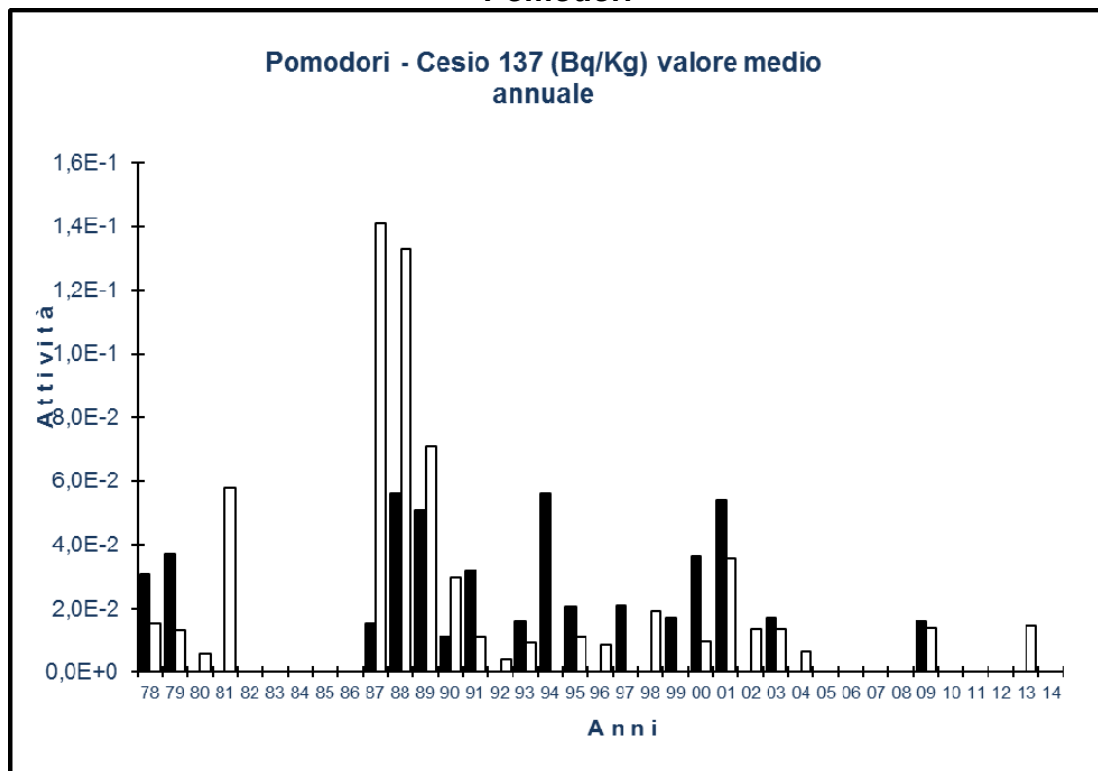


Figura 12

Uova

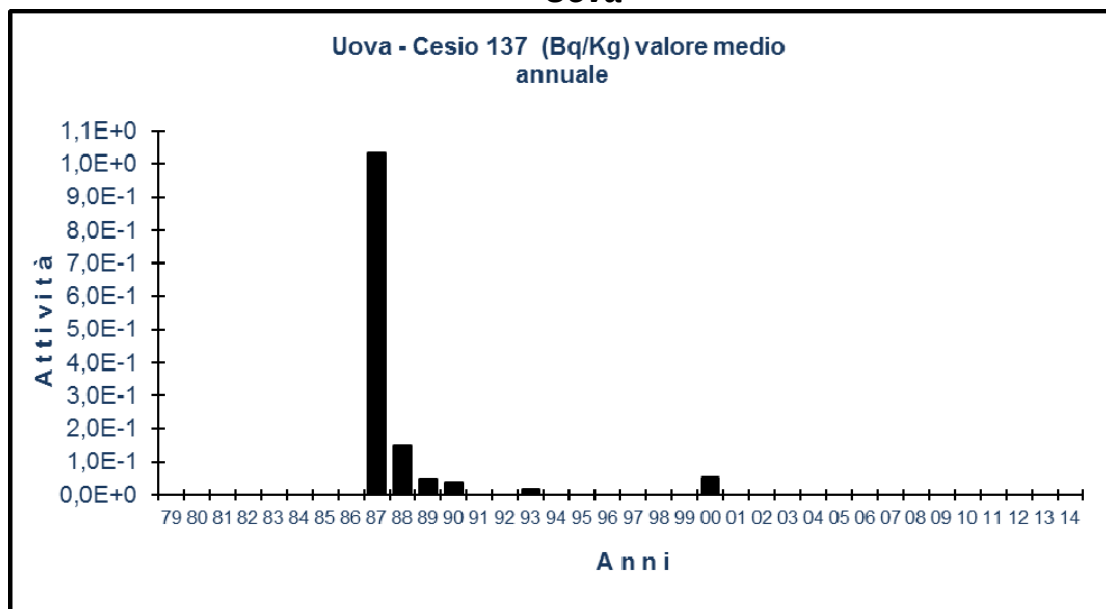


Figura 13



Foraggio

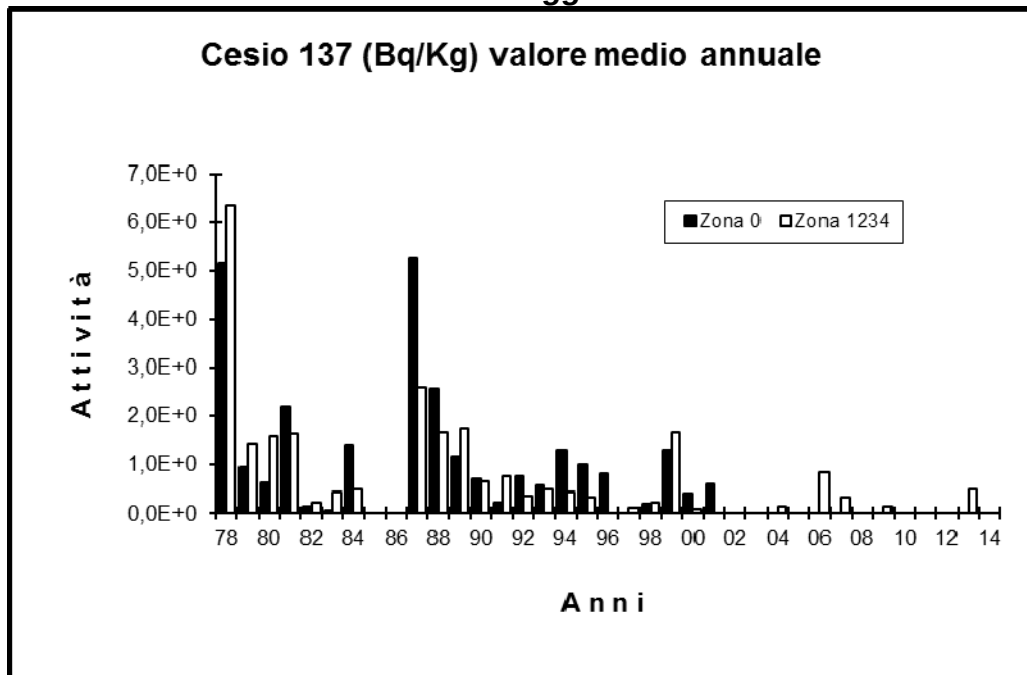


Figura 14

Mais

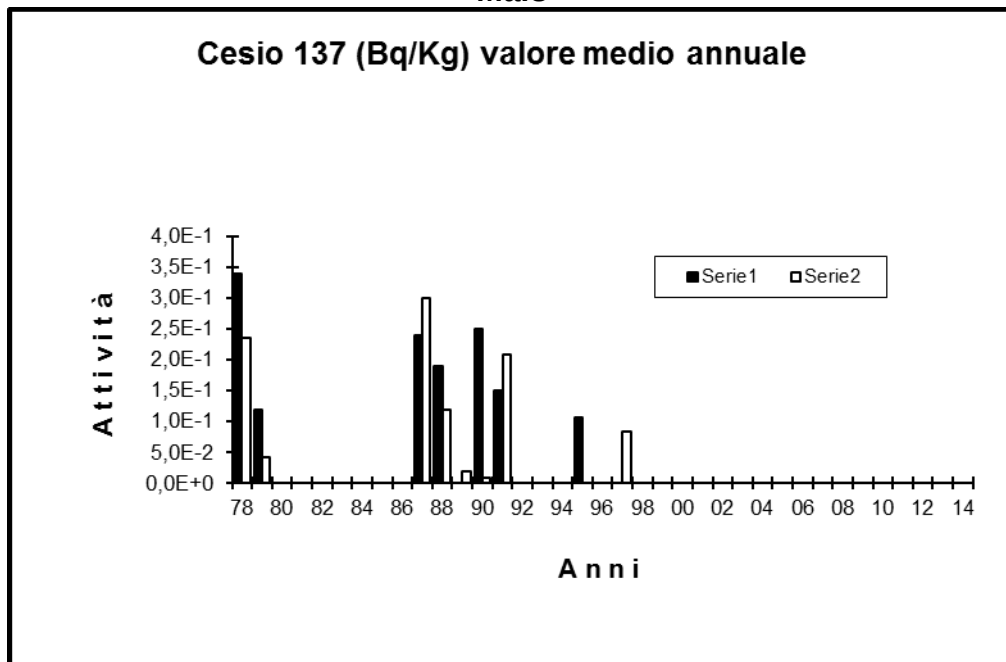
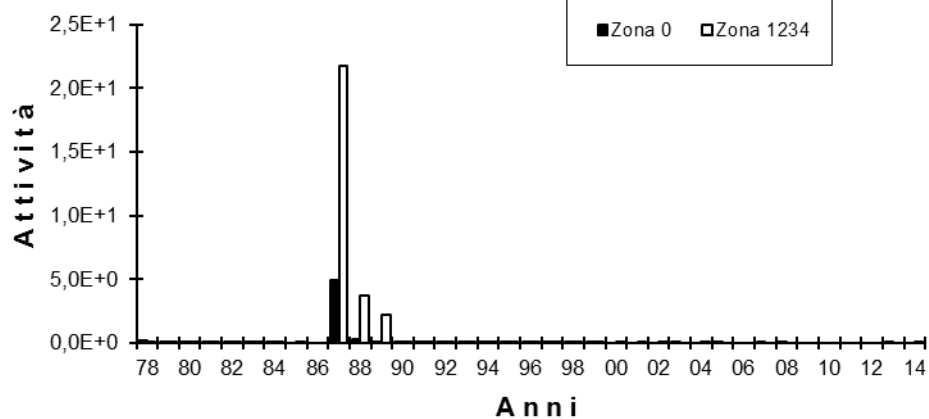


Figura 15



Latte

Cesio 137 (Bq/ l) valore medio annuale



Stronzio 90 (Bq/ l) valore medio annuale

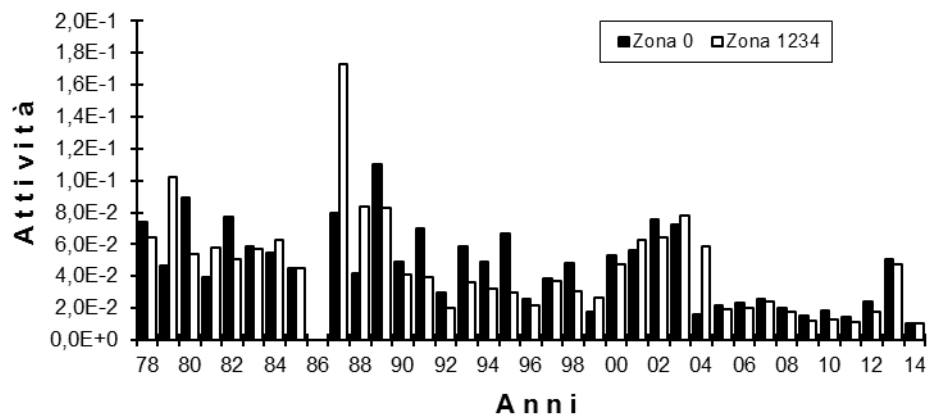


Figura 16