

DIPARTIMENTO TEMATICO RADIAZIONI
Struttura Semplice Siti Nucleari

ISPEZIONE CONGIUNTA ISPRA-ARPA PIEMONTE
PRESSO L'IMPIANTO EUREX-SO.G.I.N. DI SALUGGIA
IN DATA 06-07/07/2017

Risultati delle misure

Relazione tecnica n. 22/SS21.02/2017

Redazione	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	
	Nome: Luca Albertone	
	Funzione: Componente SS Siti Nucleari	
	Nome: Giuseppe Tozzi	
Verifica	Funzione: Responsabile SS Siti Nucleari	
	Nome: Laura Porzio	
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento Tematico Radiazioni	
	Nome: Giovanni d'Amore	

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	LE STRATEGIE DI CONTROLLO	3
3.	METODOLOGIA DI MISURA	5
4.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	5
5.	SISTEMA DI GESTIONE DEGLI EFFLUENTI RADIOATTIVI LIQUIDI	6
6.	DESCRIZIONE DELL'EVENTO	7
7.	INDAGINI AMBIENTALI	8
8.	CONCLUSIONI	11

1. PREMESSA

In data 06-07/07/2017 presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia (VC) è stato effettuato un sopralluogo congiunto ISPRA – Arpa Piemonte in relazione all'evento anomalo occorso in data 03/07/2017 presso l'impianto stesso.

L'evento in questione, che ha riguardato il sistema di gestione degli effluenti radioattivi liquidi all'interno dell'impianto, è stato segnalato ad ISPRA il 04/07/2017 e nella stessa data è stato concordato per le vie brevi, su richiesta di ISPRA, un sopralluogo congiunto ISPRA – Arpa Piemonte in attuazione del "Protocollo operativo tra Arpa Piemonte e Apat" siglato in data 16 giugno 2005 e rinnovato nel 2015.

2. LE STRATEGIE DI CONTROLLO

Sono state applicate le strategie di controllo descritte nel documento *Strategie di monitoraggio e controllo dei siti nucleari* disponibile sul sito www.arpa.piemonte.it.

Di seguito, per comodità di consultazione, vengono brevemente riassunte.

Livelli di riferimento

La normativa di riferimento (D. Lgs. 230/95 e ss.mm.ii.) pone dei valori limite sulla *dose efficace*, data dalla somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito dell'introduzione di radionuclidi verificatesi nel periodo di riferimento. Secondo i più recenti indirizzi nazionali ed internazionali il limite da considerare per l'esposizione a sorgenti di radiazioni artificiali è costituito dal *limite per la non rilevanza radiologica*, fissato in 10 microSv per anno solare, valore al di sotto del quale si può ritenere del tutto trascurabile l'impatto radiologico. Questi limiti non sono però direttamente confrontabili con i risultati analitici, che forniscono dei valori di concentrazione di attività, dal momento che si tratta di grandezze di natura diversa.

Il D. Lgs. 15 febbraio 2016 n. 28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce i requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano" – entrato in vigore il 22/03/2016 in sostituzione del D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" – stabilisce le caratteristiche radiometriche delle acque potabili.

In particolare il decreto fissa i valori per la concentrazione di Radon e di Tritio nelle acque potabili in 100 Bq/l ed il valore della *dose indicativa* in 0,10 mSv per anno solare, corrispondenti a 100 microSv per anno solare. Inoltre riporta i *valori di concentrazioni di attività derivate* per i principali radionuclidi di origine naturale ed artificiale e stabilisce che il calcolo della *dose indicativa* può essere effettuato attraverso le due strategie di seguito descritte.

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

Pur continuando ad effettuare le misure di screening di attività alfa totale e beta totale allo scopo di evidenziare tempestivamente picchi di rilascio, si è scelto di utilizzare la strategia di cui al punto 2).

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

In via strettamente cautelativa lo stesso approccio viene utilizzato per l'acqua di falda superficiale. Il superamento dei *valori di screening* per l'attività alfa totale e beta totale non deve pertanto essere necessariamente interpretato come superamento del valore di *dose indicativa*.

Inoltre, visto lo specifico contesto che vede la presenza di impianti nucleari come possibile fonte di rilascio, si ritiene opportuno continuare ad utilizzare come livello operativo il *valore soglia per la non rilevanza radiologica*, ossia quel valore il cui rispetto garantisce il rispetto del *limite per la non rilevanza radiologica*, fissato in 10 microSv per anno solare.

Tabella 1 Valori di screening, valori di concentrazione di attività derivate e sensibilità di misura espresse come Limiti di rivelabilità nell'acqua potabile.

Parametro	Limite di rivelabilità (D. Lgs. 28/2016) Bq/l	Valore di concentrazione di attività derivata (D. Lgs. 28/2016) Bq/l	Valore soglia per la non rilevanza radiologica (Arpa Piemonte) Bq/l	Valore di screening Bq/l
α totale	0,04	-	-	0,1 D. Lgs. 28/2016
β totale	0,2	-	-	0,5 D. Lgs. 28/2016
Am-241	0,06	0,7	0,011	-
Cs-137	0,5	11	1,4	0,1 Raccomandazione 2000/473/Euratom
Co-60	0,5	40	0,72	-
H-3	10	-	610	100 D. Lgs. 28/2016 Raccomandazione 2000/473/Euratom
Sr-90	0,4	4,9	0,17	0,06 Raccomandazione 2000/473/Euratom
Pu-238	-	-	0,0098	-
Pu-239/240	0,04	0,6	0,0093	-

Trattamento statistico dei dati

I valori di concentrazione dei radionuclidi artificiali rilevati nell'ambiente ed imputabili a rilasci degli impianti sono, allo stato attuale, molto inferiori ai livelli di riferimento adottati e questo pone il problema della loro corretta valutazione sia in termini analitici che di attribuzione.

Sono pertanto stati messi a punto metodi di prova che assicurano *Limiti di rivelabilità* adeguati (si veda il Paragrafo 3) e sono stati adottati opportuni criteri di analisi statistica dei dati che consentano di evidenziare dati anomali rispetto alle serie storiche. Tali dati anomali possono essere indice di un incremento dei fenomeni di rilascio in atto (rilascio di contaminanti nella falda acquifera superficiale).

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

In questo modo per ogni punto di campionamento ed ogni parametro è stato possibile definire un Limite di Azione, valore della concentrazione di un determinato radionuclide al di sopra del quale è in atto un evento anomalo.

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

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

3. METODOLOGIA DI MISURA

I metodi utilizzati per l'esecuzione delle analisi – contenuti nel “Catalogo prove” di Arpa Piemonte e riportati in Allegato 1 – sono stati scelti per permettere la determinazione quantitativa dei contaminanti maggiormente rilevanti dal punto di vista radioprotezionistico rispetto alla natura degli impianti oggetto del monitoraggio. Sullo stesso campione possono essere eseguite più determinazioni, applicando metodi diversi in funzione dei nuclidi di interesse. Tra questi:

- la *spettrometria gamma* permette la determinazione simultanea, qualitativa e quantitativa, dei radionuclidi gamma emittenti presenti nella matrice considerata, sia artificiali che naturali, ed in particolare permette di individuare con elevatissima sensibilità la presenza di radioisotopi quali Cs-137 e Co-60. Può essere eseguita direttamente sul campione senza la necessità di effettuare processi di separazione dei radionuclidi e pertanto viene eseguita sulla quasi totalità dei campioni;
- la determinazione dell'attività *alfa totale* e *beta totale* permette la quantificazione dell'attività imputabile a tutti i radionuclidi alfa emittenti e beta emittenti presenti nel campione, senza consentirne l'analisi qualitativa. Rappresenta un utile strumento per un confronto diretto con i *valori di screening* fissati per la contaminazione del particolato atmosferico e dell'acqua destinata al consumo umano;
- i *metodi radiochimici* prevedono la separazione dei singoli radionuclidi alfa emittenti (Plutonio, Americio, Uranio) e beta emittenti (Stronzio) e la loro successiva determinazione quantitativa; si tratta di analisi estremamente laboriose che non sono applicabili in larga scala;
- la determinazione di *Tritio* prevede la distillazione del campione e viene eseguita sui campioni di acqua destinata al consumo umano e di falda.

I risultati delle analisi vengono espressi come concentrazioni di attività per il singolo radionuclide riferite al volume della matrice considerata (Bq/l). La sensibilità della misura viene indicata dal *Limite di rivelabilità*: tale grandezza rappresenta la minima quantità di radioattività che la metodica analitica è in grado di rivelare. Nel caso in cui non si riveli contaminazione da parte di un certo radionuclide verrà comunque considerato il *Limite di rivelabilità* come limite superiore per la concentrazione del radionuclide stesso (nelle tabelle si vedrà il simbolo <).

Al fine di garantire la qualità dei dati erogati il laboratorio della struttura Siti Nucleari:

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

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

4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

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

- catene spettrometriche alfa con rivelatori al silicio a barriera superficiale e software di elaborazione ORTEC “Alpha Vision”;
- catene spettrometriche gamma con rivelatore al germanio iperpuro di tipo *p* o di tipo *n* e software di elaborazione ORTEC “Gamma Vision”;
- contatore proporzionale a flusso di gas Berthold mod. LB 770;
- contatore a scintillazione liquida Perkin Elmer mod. Quantulus.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

5. SISTEMA DI GESTIONE DEGLI EFFLUENTI RADIOATTIVI LIQUIDI

Gli effluenti radioattivi liquidi dell'impianto EUREX sono immessi in ambiente, nel fiume Dora Baltea, secondo la formula di scarico assegnata all'impianto nell'ambito delle prescrizioni tecniche per l'esercizio e nel rispetto del limite di non rilevanza radiologica di 10 microSv/anno di cui all'Allegato 1 del D. Lgs. 230/95 e ss.mm.ii.

Schematicamente il sistema di gestione degli effluenti radioattivi liquidi è costituito, nel tratto di interesse, da una vasca di rilancio VdRA – in cui confluiscono gli effluenti da varie sezioni dell'impianto – collegata attraverso una tubazione alle vasche WP718 e WP719, ove gli effluenti permangono sino al momento dello scarico (Figura 1). Un sistema automatico svuota la VdRA al suo riempimento e, a causa della configurazione impiantistica (le vasche WP718 e WP719 sono ad una quota più elevata rispetto alla VdRA), la tubazione non si svuota completamente. Per consentirne lo svuotamento è presente, all'interno di un pozzetto di manovra immediatamente a valle della VdRA, un tubo di drenaggio della tubazione principale.

Il sistema sopra descritto è stato oggetto di un Piano operativo, approvato da ISPRA nel 2014, che prevedeva la sostituzione della tubazione principale – già effettuata – e del pozzetto, in quanto obsoleti ed interferenti con il cantiere dell'impianto CEMEX, attualmente in costruzione.

Figura 1 Schema del sistema di gestione degli effluenti radioattivi liquidi.



ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

6. DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Durante le operazioni di parziale demolizione del pozzetto sopra citato, avvenute il 03/07/2017, si è verificato un danneggiamento del tubo di drenaggio, che ha comportato lo sversamento di effluenti presenti nella tubazione principale all'interno del pozzetto stesso. SO.G.I.N. ha prelevato un campione degli effluenti¹ provenienti dal tubo di drenaggio danneggiato (Tabella 2), ha rimosso gli effluenti presenti nel pozzetto nell'arco di poche ore dall'evento e, dopo la rimozione dei detriti, ha prelevato un campione del liquido residuo presente sul fondo del pozzetto (Tabella 3). SO.G.I.N. ha successivamente ripristinato il tubo di drenaggio.

In data 06/07/2017, nel corso della prima giornata del sopralluogo congiunto ISPRA – Arpa Piemonte, nel pozzetto non si è osservata la presenza di liquidi.

Nel corso della seconda giornata del sopralluogo congiunto ISPRA – Arpa Piemonte, in data 07/07/2017, si è riscontrata la presenza di liquidi nel pozzetto (Tabella 4), ad indicare che le operazioni di ripristino del tubo di drenaggio danneggiato non erano andate a buon fine.

Arpa Piemonte, di concerto con ISPRA, ha acquisito i due campioni prelevati da SO.G.I.N. nei giorni precedenti ed ha inoltre acquisito, assistendo al campionamento, un campione del liquido presente sul fondo del pozzetto nel corso della seconda giornata del sopralluogo. Gli effluenti sono stati rimossi dal pozzetto a cura di SO.G.I.N. nell'arco di poche ore.

Tabella 2 Risultati delle misure sul campione di effluenti provenienti dal tubo di drenaggio danneggiato (Bq/l).

Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
17/035058	03/07/2017	0,694 ± 0,203	2,18 ± 0,35	< 3,81	1,74 ± 0,72	< 0,961	7,49 ± 1,17	< 0,125	< 0,00943	0,0396 ± 0,0066

Tabella 3 Risultati delle misure sul campione del liquido presente sul fondo del pozzetto il 03/07/2017 (Bq/l).

Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
17/035059	03/07/2017	0,0742 ± 0,0525	6,76 ± 1,00	< 4,09	5,30 ± 1,38	< 0,368	6,90 ± 1,13	0,123 ± 0,079	< 0,00527	< 0,00253

Tabella 4 Risultati delle misure sul campione del liquido presente sul fondo del pozzetto il 07/07/2017 (Bq/l).

Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
17/035060	07/07/2017	0,240 ± 0,091	4,46 ± 0,67	< 4,97	3,37 ± 1,74	< 1,60	3,07 ± 1,01	0,0967 ± 0,0704	< 0,0162	< 0,00629

I risultati riportati nelle tabelle precedenti consentono di affermare che i campioni provenienti dal pozzetto sono assolutamente confrontabili con i campioni di effluenti radioattivi liquidi prelevati dalle vasche WP718 e WP719 prima di ogni scarico (Figura 2). Le linee colorate riportate nel grafico rappresentano le concentrazioni di Cs-137 riscontrate nei campioni prelevati nel corso dei sopralluoghi e consentono il confronto diretto con i risultati degli ultimi anni, durante i quali la concentrazione di Cs-137 è stata dell'ordine di qualche Bq/l. Il corrispondente impegno della formula di scarico (Tabella 5) risulta contenuto, ed in ogni caso è stato rispettato il limite di non rilevanza radiologica di 10 microSv/anno di cui all'Allegato 1 al D. Lgs. 230/95 e ss.mm.ii.

¹ Tutti i campioni sono stati filtrati a 0,45 µm come previsto dalla norma UNI EN ISO 5667-3: 2013.

Figura 2 Andamento della concentrazione di Cs-137 negli effluenti liquidi dell'impianto EUREX (Bq/l).

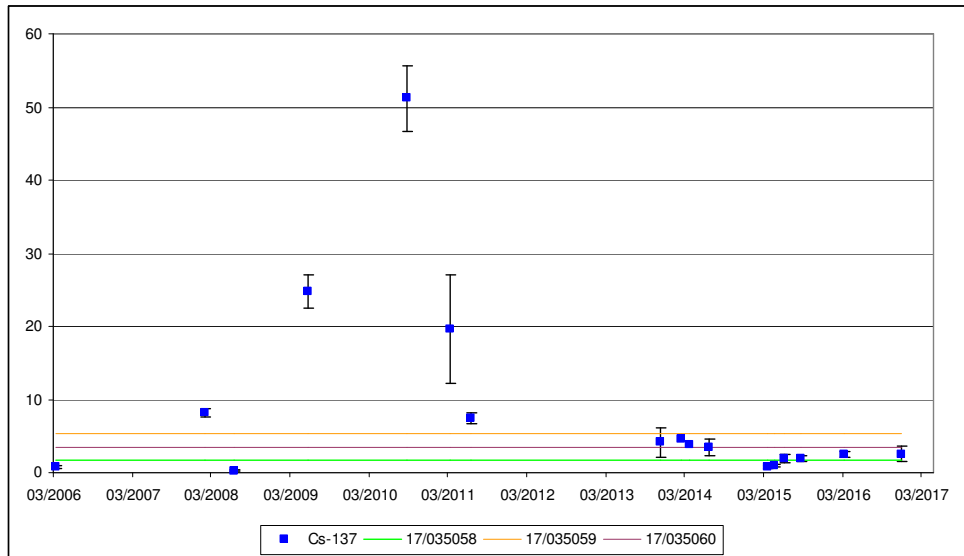


Tabella 5 Impegno della formula di scarico per gli effluenti radioattivi liquidi (* Nessuno scarico).

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0% *	0,006%	0% *	0,03%	0,05%	0,017%	0,028%	0% *	0,038%	0,011%	0,0081%	0,004%

A scopo precauzionale SO.G.I.N. ha deciso di porre fuori esercizio il sistema automatico di svuotamento della VdRA, adottandone una gestione manuale.

Nonostante la dinamica dell'evento, limitato ad una componente impiantistica, suggerisca un impatto ambientale trascurabile si è scelto, di concerto con ISPRA, di effettuare indagini ambientali di approfondimento.

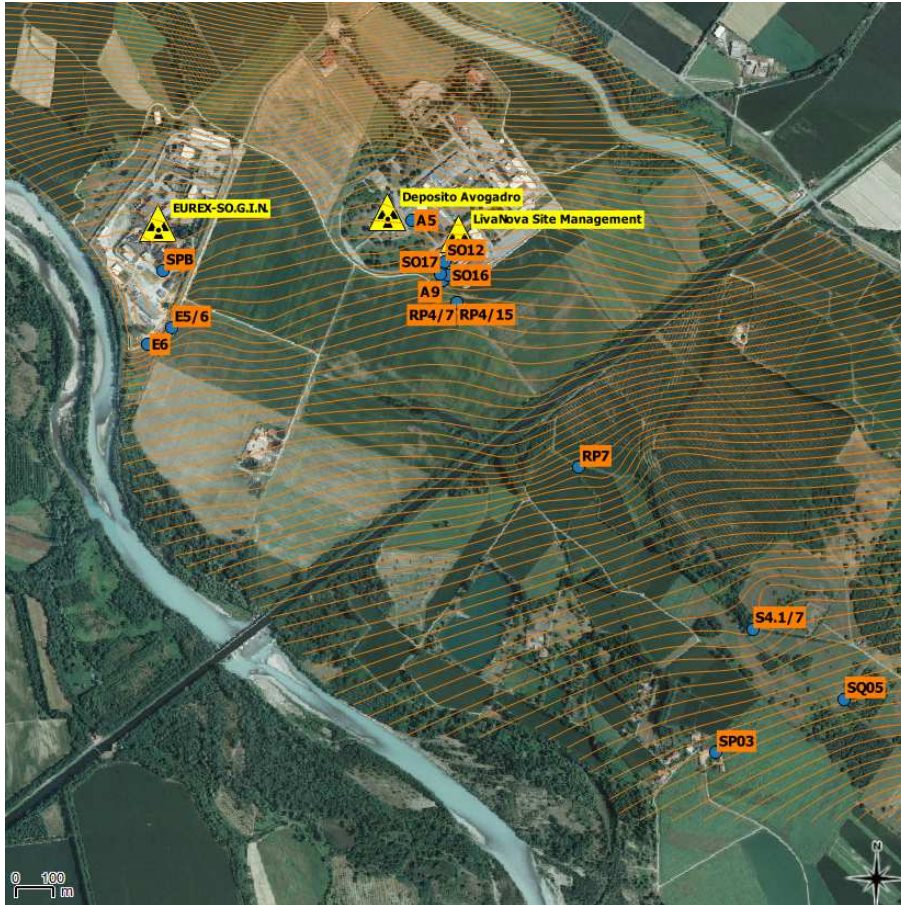
7. INDAGINI AMBIENTALI

Il sito nucleare di Saluggia è oggetto di un monitoraggio ambientale straordinario dell'acqua di falda superficiale, attivo da oltre dieci anni, coordinato da un tavolo tecnico regionale, i cui risultati sono integralmente disponibili nella sezione Radioattività del sito www.arpa.piemonte.gov.it. Nell'attuale configurazione (Figura 3) il programma di monitoraggio prevede il controllo di pozzi a ridosso di specifiche fonti di contaminazione (SPB per la piscina dell'impianto EUREX, E5/6, A5, A9, SO12, SO16 e SO17 per il Deposito Avogadro e LivaNova), di pozzi sentinella immediatamente all'esterno degli impianti (E5/6², E6, RP4/7, RP4/15) e di pozzi presso i possibili recettori (RP7, SP03 e, per l'Acquedotto del Monferrato, S4.1/7 e SQ05).

In particolare, per quanto riguarda l'impianto EUREX, si segnala che la contaminazione della falda superficiale dovuta alla perdita della piscina di stoccaggio del combustibile nucleare irraggiato è sempre stata confinata all'interno del perimetro dell'impianto, poiché nei pozzi E5/6 ed E6 non è mai stata riscontrata traccia di radionuclidi artificiali correlabili alla perdita della piscina.

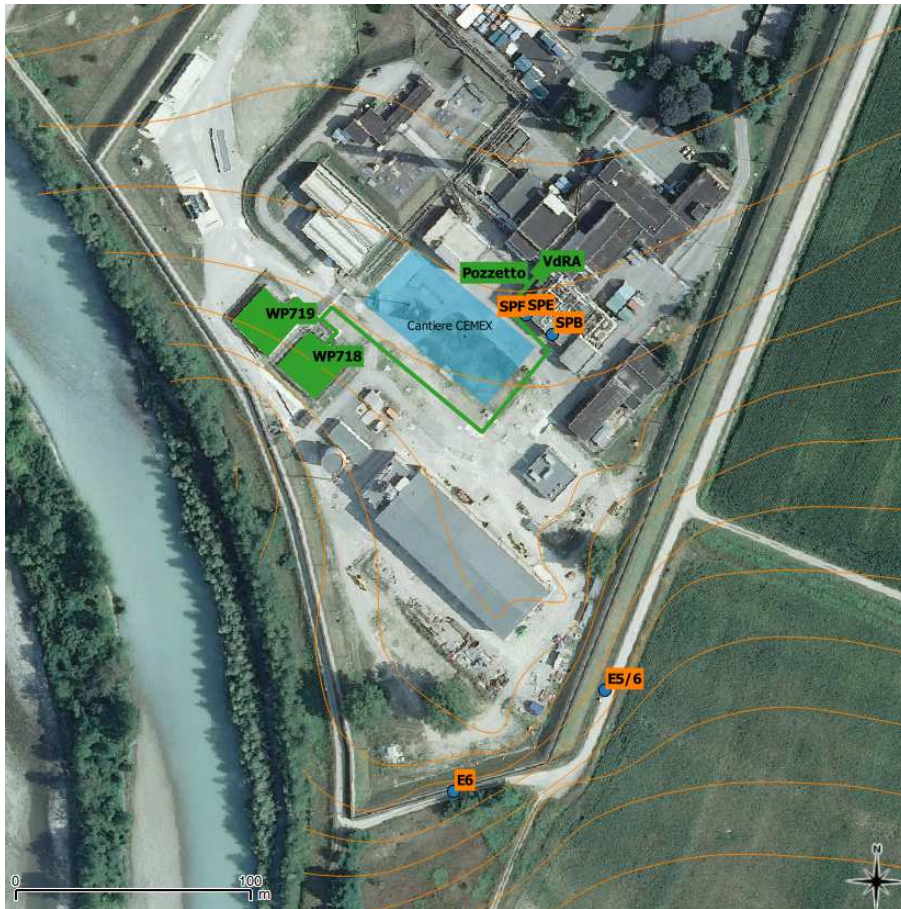
² Il pozzo E5/6 ha la doppia funzione di pozzo di controllo per la condotta di scarico dismessa del deposito Avogadro e di LivaNova e di pozzo sentinella per l'impianto EUREX.

Figura 3 Monitoraggio radiologico straordinario del sito nucleare di Saluggia. E' rappresentato l'andamento della falda superficiale.



Le informazioni disponibili hanno consentito di individuare, di concerto con ISPRA, due pozzi di controllo (SPE con pescaggio 7÷20 m e SPF con pescaggio 2÷6 m, Figura 4) posti pochi metri a valle – rispetto alla direzione di falda – del pozzetto in cui è avvenuto lo sversamento. Tali pozzi erano stati realizzati nel 2006 al fine di monitorare la perdita della piscina dell'impianto EUREX, ed in essi – tra la fine del 2006 ed il primo semestre del 2007 – non era stata riscontrata traccia di contaminazione da radionuclidi artificiali.

Figura 4 Ubicazione dei pozzi di controllo individuati per il monitoraggio ambientale.



In data 07/07/2017 sono stati prelevati campioni di acqua di falda superficiale da tali pozzi, al fine di monitorare nel tempo l'eventuale contaminazione della falda superficiale correlabile all'evento in questione (Tabella 6). Nei campioni non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.

Tabella 6 Risultati delle misure sui campioni di acqua di falda superficiale (Bq/l).

Punto	Campione	Data	Alfa totale	Beta totale	Am-241	Cs-137	Co-60	H-3	Sr-90	Pu-238	Pu-239/240
SPE	17/035056	06/07/2017	< 0,133	< 0,311	< 0,0141	< 0,00247	< 0,00266	< 1,60	< 0,00518	< 0,000183	< 0,000116
SPF	17/025056	06/07/2017	0,146 ± 0,074	< 0,164	< 0,0194	< 0,00658	< 0,00702	< 1,63	< 0,00881	< 0,000587	< 0,000811

Si evidenzia peraltro che la rete di monitoraggio esistente consente di segnalare l'eventuale diffusione di contaminazione all'esterno degli impianti indipendentemente dall'individuazione di tutte le fonti di possibile contaminazione.

Arpa Piemonte, di concerto con ISPRA, si riserva di condurre ulteriori indagini ambientali di approfondimento nei pressi del pozzetto e delle tubazioni del sistema sopra descritto.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

8. CONCLUSIONI

Presso l'impianto EUREX-SO.G.I.N. si è verificata, in data 03/07/2017, un'anomalia impiantistica riguardante il sistema di raccolta degli effluenti liquidi. Tale anomalia, che è risultata confinata all'interno dell'impianto, non ha dato luogo a criticità per la popolazione e per l'ambiente.

Arpa Piemonte è intervenuta, congiuntamente con ISPRA, nelle giornate del 06-07/07/2017, per effettuare sopralluoghi e campionamenti presso l'area del sito EUREX dove si è verificato l'evento anomalo.

I risultati ottenuti consentono di affermare che i campioni provenienti dal pozzetto sono assolutamente confrontabili con i campioni di effluenti radioattivi liquidi prelevati dalle vasche WP718 e WP719 prima di ogni scarico. Gli effluenti radioattivi liquidi sono immessi in ambiente, nel fiume Dora Baltea, secondo la formula di scarico assegnata all'impianto nell'ambito delle prescrizioni tecniche per l'esercizio e nel rispetto del limite di non rilevanza radiologica di 10 microSv/anno di cui all'Allegato 1 del D. Lgs. 230/95 e ss.mm.ii..

Nei campioni di acqua di falda superficiale prelevati nei due pozzi di controllo a valle del pozzetto in cui è avvenuto lo sversamento non è stata rivelata la presenza di radionuclidi di origine artificiale.

A seguito di questo evento, Arpa Piemonte integrerà la sua rete di monitoraggio straordinario dell'acqua di falda superficiale del sito nucleare di Saluggia con l'inserimento dei due pozzi di controllo a valle del pozzetto in cui è avvenuto lo sversamento, per tenere sotto controllo eventuali rilasci anomali nella falda superficiale.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

ALLEGATO 1 – Metodi

- U.RP.MA006 “Determinazione dell’attività alfa totale e beta totale in acqua – Metodo della sorgente sottile” – ISO 10704: 2009 Water quality - Measurement of gross alpha and gross beta activity in non-saline water - Thin source deposit method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede H Vercelli – Elenco prove revisione 16 del 24/09/2015);
- U.RP.MA008 “Determinazione di Stronzio 89 e Stronzio 90 in acqua” – ISO 13160: 2012 Water quality - Strontium 90 and strontium 89 – Test methods using liquid scintillation counting or proportional counting – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede H Vercelli – Elenco prove revisione 16 del 24/09/2015);
- U.RP.MA079 “Determinazione degli isotopi di americio, curio, nettunio e plutonio in acqua” – ISO 13167: 2015 Water quality - Plutonium, americium, curium and neptunium - Test method using alpha spectrometry – metodo normalizzato;
- U.RP.M827 “Spettrometria gamma ad alta risoluzione” – metodo interno accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede H Vercelli – Elenco prove revisione 16 del 24/09/2015);
- U.RP.M994 “Determinazione del contenuto di attività di H-3 in acqua mediante scintillazione liquida” – ISO 9698: 2010 Water quality - Determination of tritium activity concentration - Liquid scintillation counting method – metodo normalizzato accreditato ISO 17025 (Certificato ACCREDIA n. 0203 Sede G Alessandria – Elenco prove revisione 12 del 24/09/2015);
- U.RP.T085 “Campionamento di matrici ambientali ed alimentari da sottoporre a misure radiometriche” – metodo interno.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

ALLEGATO 2 – Glossario

Atomo	È il costituente fondamentale della materia ed è composto dal nucleo e dagli elettroni orbitali.
Attività	Numero di trasformazioni nucleari spontanee di un radionuclide che si producono nell'unità di tempo; si esprime in Becquerel.
Becquerel (Bq)	Unità di misura dell'attività; 1 Bq = 1 disintegrazione al secondo.
Combustibile nucleare	Materiale fissile utilizzato per produrre energia in una centrale nucleare.
Combustibile nucleare irraggiato	Combustibile nucleare dopo l'utilizzo in un reattore nucleare.
Contaminazione radioattiva	Contaminazione di una matrice, di una superficie, di un ambiente di vita o di lavoro o di un individuo, prodotta da sostanze radioattive.
Decadimento	Trasformazione spontanea di un nuclide instabile in un altro nuclide.
Decommissioning	Insieme delle operazioni pianificate, tecniche e amministrative da effettuare su di un impianto nucleare al termine del suo esercizio al fine della sicurezza e protezione della popolazione e dell'ambiente, in funzione della destinazione finale dell'impianto e del sito.
Dose assorbita	Energia assorbita per unità di massa di materiale irraggiato; si esprime in Gy.
Dose efficace	Somma delle dosi equivalenti nei diversi organi e tessuti del corpo umano moltiplicate per gli appropriati fattori di ponderazione (w_T); si esprime in Sv.
Dose efficace impegnata	Somma delle dosi equivalenti impegnate nei diversi organi e tessuti risultanti dall'introduzione di uno o più radionuclidi, ciascuna moltiplicata per il fattore di ponderazione del tessuto w_T ; si esprime in Sv.
Dose equivalente	Prodotto della dose assorbita media in un tessuto o organo per il fattore di ponderazione delle radiazioni; si esprime in Sv.
Dose equivalente impegnata	Dose equivalente ricevuta da un organo o da un tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o più radionuclidi; si esprime in Sv.
Fondo naturale di radiazioni	Insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, terrestri e cosmiche, sempre che l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane.
Formula di scarico	Insieme delle prescrizioni per l'immissione controllata di radionuclidi nell'ambiente; è diversificata per effluenti aeriformi e liquidi.
Gray (Gy)	Unità di misura della dose assorbita; 1 Gy = 1 J·kg ⁻¹ .
Gruppi di riferimento della popolazione (gruppi critici)	Gruppi che comprendono persone la cui esposizione è ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione ad una determinata fonte di esposizione.
Limite di rivelabilità	Rappresenta il limite strumentale di rivelazione, cioè la minima quantità di radioattività che il sistema di misura è in grado di rivelare.
Notazione scientifica	1E+01 = 1x10 ⁺¹ = 10; 1E+00 = 1x10 ⁰ = 1; 1E-02 = 1x10 ⁻² = 0,01

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

Ricettività ambientale	Attività degli effluenti, sia liquidi sia aeriformi, il cui scarico provoca nel gruppo di riferimento della popolazione un prestabilito livello di dose, tale da rispettare il limite di dose pertinente.
Sievert (Sv)	Unità di misura della dose equivalente e della dose efficace; se il fattore di ponderazione della radiazione è uguale a uno, $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$. Sono suoi sottomultipli il millisievert ($1 \text{ mSv} = 1\text{E-}03 \text{ Sv}$) e il microsievert ($1 \text{ microSv} = 1\text{E-}06 \text{ Sv}$).
Via critica	Via di esposizione relativa al gruppo di riferimento della popolazione.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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

ALLEGATO 3 - Bibliografia

- RT/2005/UDA ENEA Glossario di radioprotezione – Radioprotezione della popolazione e dell'ambiente.
- UNSCEAR Report 2000 vol. I.
- UNSCEAR Report 2008 vol. I.

ARPA Ente di diritto pubblico – Dipartimento Tematico Radiazioni

Via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (TO) - Tel. 012564511 - fax 0125645358 - Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017 - E-mail: radiazioni@pec.arpa.piemonte.it

Struttura Semplice Siti Nucleari

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