

Configurazione delle dinamiche idrogeologiche a base del monitoraggio radiologico delle acque sotterranee nel sito di Eurex di Saluggia

Fabio Chiaravalli

Responsabile Area Ambiente - Divisione Ingegneria, Sicurezza e Licensing

Sogin – Via Torino n. 6, 00184 Roma

e-mail: chiaravalli@sogin.it

INTRODUZIONE

Nel corso del 2004, presso l'Impianto EUREX di Saluggia, è stata riscontrata la presenza di acqua debolmente contaminata all'interno dell'intercapedine di sicurezza che circonda la piscina contenente combustibile nucleare esaurito.

A seguito di ciò, Sogin ha dato inizio ad ulteriori studi, analisi e monitoraggi sia delle strutture coinvolte, sia dell'ambiente contermini e limitrofo all'installazione stessa.

Tali attività, svolte di concerto con ISPRA (già APAT), con la Regione e con ARPA Piemonte, nonché concordate e costantemente monitorate nell'ambito dei "Tavoli Tecnici" specificatamente istituiti e coordinati dalla Regione Piemonte, sono state mirate alla costituzione di una adeguata rete di controllo idrogeologico ed alla configurazione dell'assetto dinamico delle acque sotterranee riferibili all'area del comprensorio nucleare di Saluggia, in qualità di base univoca su cui ogni Organismo operante a diverso titolo sul territorio potesse impostare e sviluppare l'integrazione della rete di monitoraggio radiologico esistente.

I risultati di tale attività, continuate negli anni ed oggi ancora operanti, sono stati di volta in volta resi pubblici nell'ambito dei "Tavoli della Trasparenza" convocati regolarmente dalla Regione.

Nel seguito è sinteticamente descritta l'articolazione del lavoro di cui sopra, effettuato dalla Direzione Ingegneria, Sicurezza e Licensing / Area Ambiente di Sogin, segnatamente dai geologi Michele Rosati, Silvia Iezzi, Massimo Imperi e Giancarlo Ventura.

Per altro il tema viene ripreso in dettaglio nel poster "Studi idrogeologici per il monitoraggio radiologico della falda superficiale nel sito Eurex di Saluggia" a cura degli stessi Autori.

OBIETTIVO DELLO STUDIO

La particolarità della piscina in questione è quella di essere parzialmente interrata e, quindi, non ispezionabile dall'esterno.

Una volta rinvenuta acqua nell'intercapedine della piscina, la priorità è dunque stata quella di accertare se si fossero verificate delle perdite d'acqua dall'intercapedine verso l'esterno con conseguente contaminazioni delle matrici ambientali. A tale scopo si sono avviati monitoraggi sia della struttura che dell'ambiente circostante. E' stata dunque prelevata ed analizzata una prima serie di campioni dell'intonaco esterno dell'edificio, del terreno e di acque sotterranee.

Sin da questa prima fase ci si è resi conto che la rete di monitoraggio ambientale esistente, sebbene adeguata ai fini delle valutazioni radioprotezionistiche del sito, era inadatta alla rilevazione ed al controllo di eventuali contaminazioni puntuali, soprattutto nel nostro caso, in cui la possibile sorgente era acqua debolmente contaminata e, quindi, non in grado di apportare variazioni eclatanti nell'ambiente circostante.

Il primo passo è stato quindi l'avvio di uno studio multidisciplinare, con l'intento di costruire un modello concettuale dell'area. In particolare, gli aspetti che necessitavano un approfondimento erano:

- la definizione delle condizioni idrodinamiche della falda, per stimare tempi e direzioni principali del trasporto in falda e, quindi, sviluppare progressivamente un'adeguata rete di monitoraggio.
- l'interazione tra la struttura della piscina e l'ambiente idrico sotterraneo, per comprendere in che modo ed in quale misura una eventuale perdita di acqua contaminata dalla piscina potesse influire sul terreno e sulle acque sotterranee

Lo studio di queste tematiche risultava inoltre necessario all'interpretazione dei dati radiologici regionali rilevati da ARPA nel territorio circostante l'impianto.

SVILUPPO DEL MODELLO IDROGEOLOGICO

La prima importante fase è stata la raccolta e rielaborazione di tutto il materiale bibliografico esistente, grazie alla quale è stato definito l'assetto idrogeologico dell'area.

In seguito, si è svolto un primo censimento dei punti d'acqua in un'area di circa 1 x 2 km intorno al sito con conseguente organizzazione di una propria rete di monitoraggio che comprendeva sia i vecchi piezometri della rete ENEA che altri punti di misura rinvenuti sul territorio.

I livelli misurati in questi punti sono stati interpolati in funzione di una nuova carta piezometrica che ha consentito di individuare le principali direzioni di deflusso sotterraneo.

Grazie a queste informazioni, è stata individuata la posizione di un primo punto di misura immediatamente a valle della piscina. Le osservazioni effettuate durante le fasi di scavo hanno portato alla prima importante

innovazione per quanto riguarda la rete di monitoraggio: è stata infatti riscontrata la presenza di uno strato di sabbie fini alla profondità di 7 m dal piano campagna, per cui si è deciso che, anziché un solo piezometro come inizialmente si era pensato, se ne installasse una coppia con diversi intervalli di finestratura. In questo modo è stato possibile campionare le circolazioni idriche superficiali (in ghiaie) separatamente rispetto a quelle nelle sabbie.

L'analisi radiologica dei campioni ha poi dimostrato l'efficacia di questo sistema evidenziando come la presenza anomala di Sr90 sia limitata in sostanza alle circolazioni più superficiali, tanto che la maggior parte dei piezometri progressivamente installati in seguito è stata costruita con lo stesso criterio. Quando, come si vedrà più avanti, la rete è stata estesa su tutto il territorio tra il comprensorio nucleare ed il campo pozzi, anche i piezometri costruiti dagli altri esercenti, con la concertazione delle autorità, sono stati predisposti con lo stesso schema costruttivo.

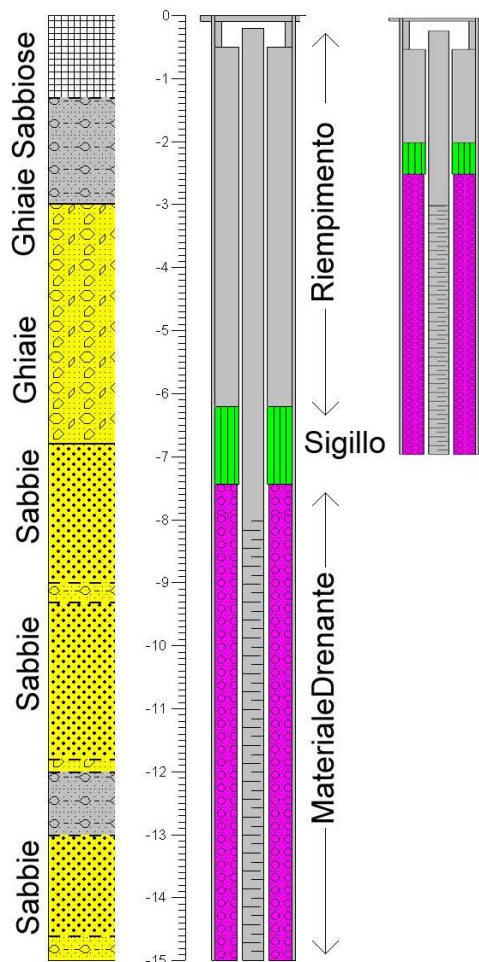


Figura 1 – Schema di installazione della coppia di piezometri. La stratigrafia si riferisce alla coppia SPA - SPB

Già dal primo campionamento effettuato nella nuova coppia di piezometri, denominati SPA e SPB, è stata riscontrata la presenza anomala di Sr90 praticamente ristretta alla sola circolazione superficiale. A seguito di ciò, sono state intraprese alcune azioni per approntare un adeguato monitoraggio. La figura 2 sintetizza la sequenza delle operazioni che si sono susseguite dal ritrovamento dell'acqua nell'intercapedine in poi.

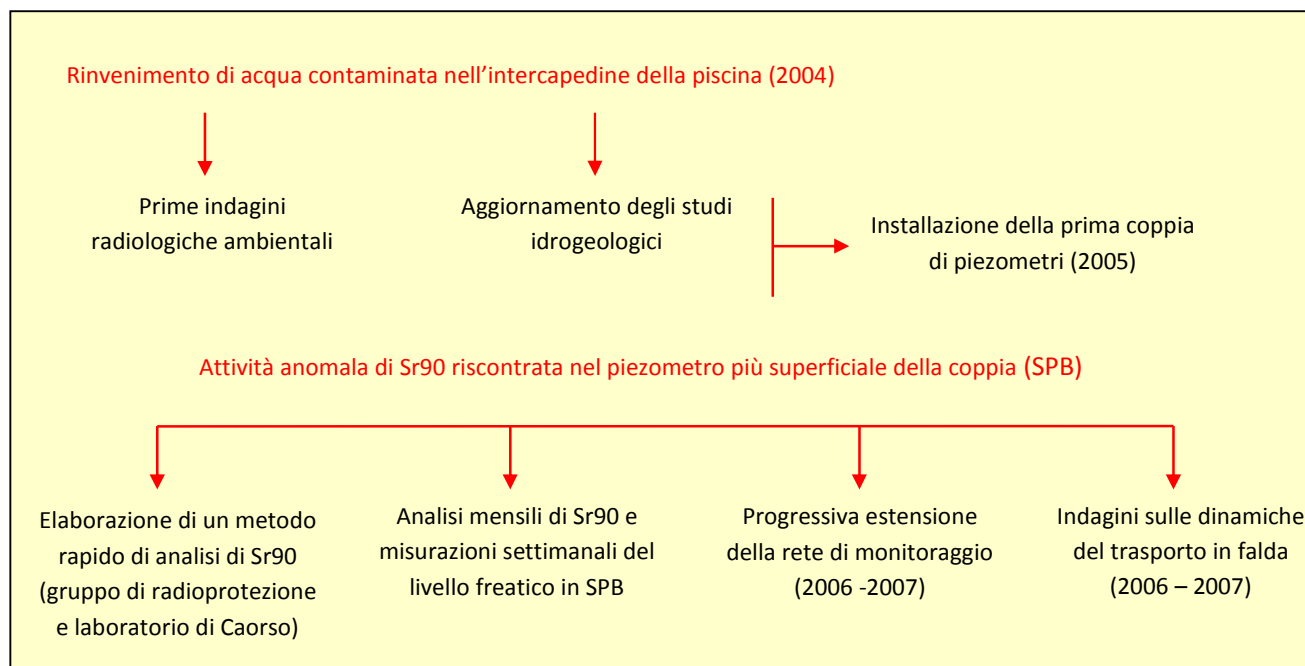


Figura 2 – Sequenza delle azioni intraprese da Sogin a seguito del rinvenimento di acqua contaminata nell'intercapedine della piscina

IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE PIEZOMETRICA

Una volta accertata la presenza anomala di Sr90 in falda, la rete a valle della piscina è stata gradualmente intensificata per delimitare lo stato di dispersione del radionuclide.

Mano a mano che venivano installati nuovi piezometri, si affinavano le conoscenze sulla circolazione idrica locale, permettendo un'ubicazione sempre più precisa dei successivi punti di misura. Quando nel 2007 ARPA Piemonte ha rilevato la presenza di Sr90 anomalo in un pozzo privato a circa 2 km a sud-est di Eurex (in località Le Benne) è stato quindi possibile procedere tempestivamente ad una nuova integrazione della rete che ha dimostrato come lo Sr90 proveniente dalla piscina fosse rilevabile solo fino a qualche decina di metri dalla sorgente, non superando il confine dell'impianto.

Per comprendere i meccanismi di dispersione dei radionuclidi maggiormente presenti nell'acqua di piscina, parallelamente all'implementazione della rete si sono svolti studi sperimentali sui principali parametri idrodinamici e geochimici:

- Prove di permeabilità in foro (metodo Lefranc) svolte durante lo scavo di alcuni piezometri del sito
- Una prova con tracciante per determinare la velocità di falda nei pressi della piscina
- Uno studio dei coefficienti di distribuzione (K_d) dei radionuclidi di interesse in alcuni campioni di terreno prelevati a diversa profondità in tre piezometri del sito, accompagnato dall'analisi granulometrica e mineralogica dei campioni stessi

La rete piezometrica Sogin ha fornito informazioni stratigrafiche e freatiche (sia regionali che di dettaglio) che, integrate con i risultati degli studi di cui sopra, hanno portato allo sviluppo di un modello concettuale del sito che ha reso interpretabili i valori radiometrici delle acque di falda costantemente analizzate.

In particolare, il monitoraggio freaticco continuo nei pressi della piscina ha permesso di osservare come, solo in stretta prossimità della sorgente, le variazioni temporali nell'attività di Sr90 in falda siano connesse all'andamento del livello statico. Questo fenomeno è stato attribuito all'attività di dilavamento delle acque di falda nei confronti del terreno contaminato al di sotto della piscina.

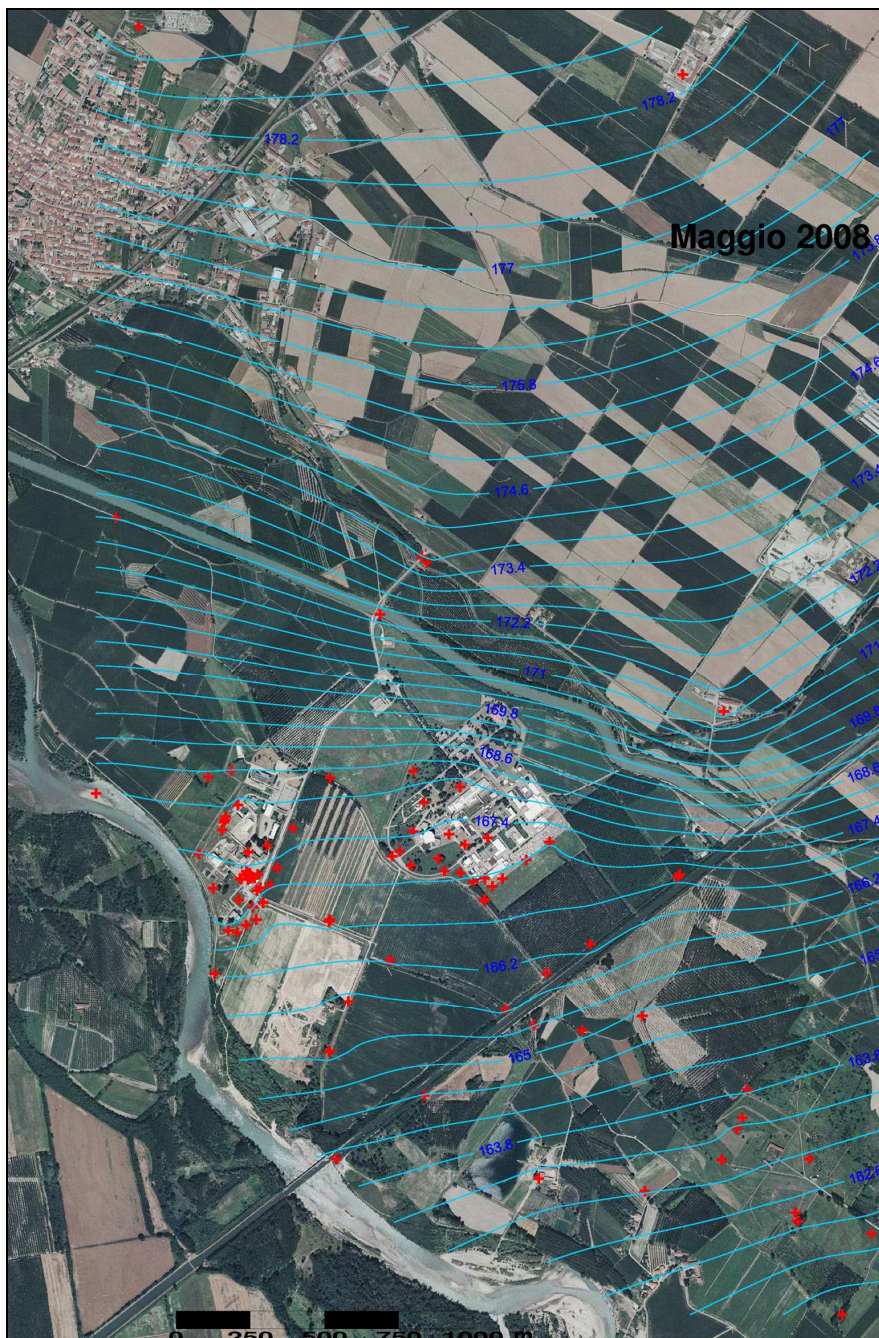


Figura 3 – Assetto finale della rete di monitoraggio regionale; in rosso sono mostrati punti di misura. La freatimetria riportata corrisponde ai rilievi freatimetrici del maggio 2008.

L'esperienza maturata da Sogin ed Arpa in occasione del primo ritrovamento di Sr90 nei pressi della piscina ha fornito la base per le successive indagini idrogeologiche e radiologiche che si sono svolte all'esterno dell'impianto e che hanno portato ad individuare una nuova fonte di provenienza del radionuclide non connessa con Eurex.

L'implementazione della rete piezometrica regionale, costituita con la collaborazione di Arpa e Sogin e grazie anche all'impegno della Regione Piemonte, dell'Acquedotto del Monferrato e degli altri esercenti del comprensorio nucleare, ha raggiunto nel 2008 l'assetto mostrato in figura 3. Il pannello piezometrico riportato in figura corrisponde ai rilievi effettuati congiuntamente da tutti i soggetti sopra elencati nel maggio 2008.

