

Modernizzazione dell'analisi dinamica dei dati attraverso la Piattaforma idrogeochimica strutturata nel progetto MEET

Carlo Cipolloni¹, Valerio Comerci¹, Antonio Scaramella², Fabrizio Terzoni¹

¹Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Dipartimento Servizio Geologico d'Italia

²Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – DG SINA,
carlo.cipolloni@isprambiente.it

Abstract.

Nell'ambito delle attività finalizzate alla realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione finanziate dal Ministero della Ricerca (MUR) con i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (Missione 4, Componente 2, Linea di investimento 3.1), ISPRA ha sviluppato una piattaforma per la raccolta e analisi dei dati di una rete di monitoraggio idrogeochimico in continuo con trasmissione in tempo quasi-reale delle misurazioni dei parametri chimico-fisici *Livello*, *Temperatura* e *Conducibilità elettrica* di acque di pozzi e sorgenti. Varie ARPA, nei relativi territori regionali, eseguono tale monitoraggio in continuo, con strumentazione automatizzata, così come alcune Regioni, Enti di Ricerca, Università, ecc. I dati idrogeochimici in continuo, se sistematizzati e utilizzati insieme ad altri parametri geofisici e geologici possono fornire informazioni utili per la comprensione a lungo, medio e breve termine dell'attività sismica e vulcanica nel territorio italiano, oltre a costituire una banca dati uniforme e fondamentale per monitoraggi, studi di carattere ambientale e qualità delle acque a livello nazionale. Le variazioni idrologiche e geochimiche (livelli piezometrici in pozzi, portata delle sorgenti, variazioni chimiche e di temperatura, ecc.), oltre alle naturali oscillazioni stagionali, possono essere legate a variazioni del campo di sforzo all'interno della crosta. Gli acquiferi mostrano, per esempio, variazioni in risposta alle deformazioni tettoniche cui sono sottoposti. In occasione di tutti i forti terremoti de L'Aquila (2009), dell'Emilia (2012) e di Amatrice-Norcia (2016) sono state riscontrate rilevanti variazioni idrologiche. Simili variazioni sono state osservate anche a seguito dei maggiori terremoti storici avvenuti in Italia. Nella maggior parte del territorio italiano (in aree non vulcaniche) non è mai stato eseguito un controllo sistematico e prolungato nel tempo dei parametri geochimici e idrologici. Negli ultimi anni, sono stati ottenuti notevoli progressi nelle prospezioni geofisiche della crosta terrestre e anche l'analisi delle variazioni idrogeochimiche connesse con i fenomeni vulcanici e sismici sta fornendo informazioni di notevole interesse nell'ottica di individuare possibili precursori. Oltre ai dati raccolti e già trasmessi alla piattaforma dalle ARPA, la rete verrà implementata con nuove stazioni messe a disposizione da INGV in siti individuati dalle ARPA.

I dati saranno archiviati in un sistema cloud ibrido per garantire la raccolta, l'accesso, l'interoperabilità e la condivisione continua dei dati a livello transnazionale. Sarà

garantito il rispetto dei protocolli informatici standardizzati secondo le normative tecniche INSPIRE e il principio FAIR.

Al fine di facilitare la raccolta dei numerosi dati storici e in real-time provenienti dalle varie sorgenti e pozzi dislocati sul territorio nazionale è stata disegnata una nuova architettura (vedi Fig. 1), basata su un sistema di raccolta combinato al fine di garantire la conformità e la qualità dei dati raccolti, ma allo stesso tempo performance di interrogazione di elevato livello.

Per evitare che l'uso di dati di bassa qualità comprometta l'intero processo di analisi degli stessi, è fondamentale individuare sin dall'inizio un efficace processo di governance del dato, identificando in modo chiaro e ben documentato l'intero ciclo del processo produttivo.

Pertanto, nella catena di acquisizione/collezione del dato, oltre alla classica componente di ingestione, è stato aggiunto un motore innovativo di archiviazione, validazione e interrogazione dei dati che è il vero cuore del sistema.

È stato integrato un database No-SQL nativo API e che permette in modo simultaneo la pubblicazione dei dati con servizi d'interoperabilità OGC INSPIRE e la consultazione ed interrogazione interattiva dei dati da piattaforma responsiva.

La scelta di un motore di ricerca più flessibile, in grado di accelerare le performance di interrogazione dei dati, è stata dettata anche dalla considerazione che a lungo-medio tempo la mole di dati real-time sarà sempre crescente.

Questo ha comportato la realizzazione di una procedura di ETL in grado di trasformare in modo strutturato il modello da relazionale a modello documentale, caratterizzato da una più facile "Indicizzazione". Si è passati da un sistema a schema relazionale (a tabelle), in cui i dati sono modellati indipendentemente dalle query ad un sistema denormalizzato in cui lo schema si adatta all'applicazione, ovvero alla piattaforma di consultazione. Questo processo ha permesso un miglioramento delle performance con una risposta 10 volte più rapida.

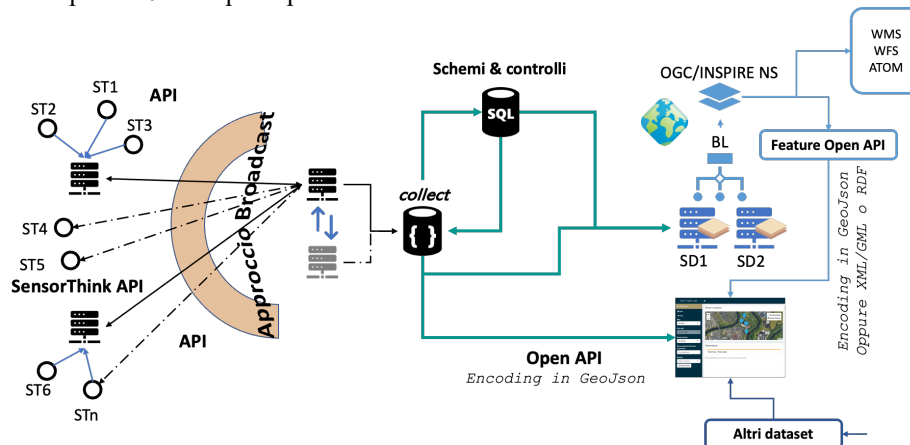


Fig. 1. Schema architetturale della Piattaforma Idrogeochimica per l'analisi e la consultazione dei dati di Temperatura, Livello e Conducibilità elettrica di acque di pozzo e sorgenti.