

C'È L'INNOVAZIONE NELLO STUDIO DEGLI ISOTOPI

L'ANALISI ISOTOPICA È UNA TECNICA DI INDAGINE VERSATILE E INNOVATIVA CHE SPAZIA DALL'IMPIEGO IN STUDI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI, FINO ALL'INDIVIDUAZIONE DELLE SOFISTICAZIONI ALIMENTARI. IN ARPA EMILIA-ROMAGNA SI UTILIZZA A PARTIRE DAL 2000. LO SVILUPPO È RAPIDO E CONTINUO. NECESSARIO L'AGGIORNAMENTO DEL PERSONALE E DELLA STRUMENTAZIONE.

Gli isotopi sono atomi di uno stesso elemento chimico che hanno ugual numero di protoni (e quindi di elettroni), ma diverso numero di neutroni il che conferisce caratteristiche chimiche molto simili, ma proprietà fisiche diverse per la differente massa atomica. Si definiscono *stabili* gli isotopi, la cui composizione nucleare rimane inalterata nel tempo perlomeno nella scala dei tempi geologici. I costituenti dell'acqua – ossigeno e idrogeno –, ad esempio sono presenti in natura rispettivamente con tre e due isotopi stabili ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O , ^1H e ^2H .

Lo studio degli isotopi stabili si basa sulla loro distribuzione nelle diverse fasi durante processi fisici come l'evaporazione; le differenti masse implicano la parziale separazione degli isotopi leggeri da quelli pesanti. Nella condensazione del vapore acqueo, ad esempio, gli isotopi più leggeri ^{16}O e ^1H si concentrano nella fase vapore, quelli più pesanti ^{18}O e ^2H nella fase liquida. Questo processo si chiama *frazionamento isotopico* e può essere utilizzato come *tracciante dell'origine dell'elemento*: permette di identificare e quantificare sostanze aventi la stessa struttura chimica, ma provenienti da processi differenti.

L'indagine di idrogeologia isotopica con l'impiego di isotopi stabili è iniziata in Arpa presso la Sezione di Piacenza nel 2000 all'interno del progetto operativo *Monitoraggio acque* orientato a integrare i dati derivati dalle reti regionali di controllo delle acque con dati provenienti da attività di ricerca specifiche (progetto Sina).

L'indagine ha riguardato esclusivamente le acque sotterranee ed è stata effettuata a scala regionale. L'obiettivo era quello di fornire elementi conoscitivi di base utili per l'identificazione delle aree di ricarica



1

dell'acquifero sotterraneo, per la valutazione del tempo di rinnovamento delle acque sotterranee e per la possibile individuazione degli acquiferi il cui sfruttamento può maggiormente accelerare fenomeni di subsidenza già presenti nel territorio di pianura dell'Emilia-Romagna. Significativo è stato inoltre il contributo del dato isotopico nella redazione del *Piano regionale di tutela delle acque* approvato dalla Regione Emilia-Romagna nel 2005.

Il laboratorio della Sezione di Piacenza ha dal 2001 uno spettrometro di massa per misure di alta precisione delle abbondanze isotopiche relative di $\delta^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $\delta^2\text{H}/^1\text{H}$, $\delta^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$.

Poiché negli ultimi anni il problema della concentrazione e dell'origine dei nitrati nelle acque sotterranee ha assunto grande importanza, nel 2003 – nell'ambito del *Progetto nitrati*, nato da una convenzione con la Provincia di Piacenza – sono state effettuate misure di azoto e ossigeno su alcuni pozzi della rete di monitoraggio situati in pianura che presentavano significative concentrazioni di nitrati.

Per sfruttare le opportunità di indagine derivanti dal dato isotopico, l'attività è proseguita nel periodo 2005-2007 (determinazione $\delta^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $\delta^2\text{H}/^1\text{H}$) in circa 90 pozzi della rete regionale, e nel periodo 2005-2009 in 16 stazioni della rete regionale delle acque superficiali. I dati sono in fase di elaborazione.

È stata inoltre svolta una attività su progetti e in convenzioni, con le Provincie di Piacenza e Milano, Arpa Lombardia, Arpa Campagna, il Servizio geologico della Regione Emilia-Romagna e l'Università Cattolica Sacro Cuore di Piacenza. Per il futuro nell'ottica di migliorare le conoscenze sugli acquiferi attraverso le informazioni che le tecniche isotopiche possono fornire quali ad esempio, la provenienza delle acque sotterranee, la stima sui tempi di residenza, le variazioni sui processi di ricarica, è previsto un ulteriore sviluppo del Laboratorio di isotopia ambientale.

Lia Barazzoni, Daniela Bernardi

Arpa Emilia-Romagna

1 Analisi isotopiche, strumentazione in dotazione al laboratorio di Arpa Emilia-Romagna, Sezione provinciale di Piacenza.