

# Editoriale

## Teaching hydrogeology: epilogue

### Insegnare l'idrogeologia: epilogo

*Keywords: hydrogeology, teaching, groundwater.*

Parole chiave: idrogeologia, insegnamento, acque sotterranee.

Questo editoriale si collega a un altro precedentemente proposto nel Vol. 2, No.3 (2013) dal titolo *Teaching hydrogeology – prologue*, nel quale veniva descritto sommariamente il percorso scientifico compiuto nel campo dell'idrogeologia in oltre 150 anni, che ha comportato una progressiva evoluzione dell'insegnamento verso aspetti maggiormente quantitativi, per poter affrontare una serie di problemi complessi dal punto di vista tecnico e/o di difficile inserimento ambientale.

Sono stati resi disponibili anche da parte di Enti pubblici numerosi dati riguardanti il sottosuolo e l'uso delle acque mediante l'organizzazione di database accessibili e la realizzazione di monitoraggi quali-quantitativi che consentono un diverso approccio rispetto a quello prevalentemente naturalistico praticato anche a livello nazionale fino agli anni '80 nel secolo scorso.

Anche in seguito ad un cambio generazionale, nelle università italiane sono stati introdotti ed utilizzati dai giovani ricercatori sistemi di elaborazione di questi dati con l'applicazione di codici numerici, talora con interfacce commerciali o talora originariamente sviluppati e/o adattati; ciò soprattutto nei corsi di laurea di Geologia, Ingegneria, Scienze ambientali e talora anche di Agraria.

Queste elaborazioni molto sofisticate – in quanto utilizzano algoritmi matematici proposti da matematici, fisici, ingegneri – sono applicate alla risoluzione di studi e problemi relativi al flusso delle acque sotterranee (progettazione campi pozzi, drenaggio urbano, stabilità dei versanti, pompe di calore a circuito aperto, ecc.) e al trasporto dei contaminanti (progettazione di bonifiche e/o barriere idrauliche e fisiche, reti di monitoraggio, ecc.).

Risulta però importante sottolineare che non è possibile passare direttamente da un dato quali-quantitativo disponibile alla sua elaborazione numerica senza conoscerne le modalità di misura e i fondamenti dell'idrogeologia classica ed è compito anche della nuova generazione di docenti di evidenziare questo ineludibile aspetto che riguarda la ricostruzione del cosiddetto modello concettuale.

Dal punto di vista sperimentale è infatti necessario che un moderno idrogeologo si sia applicato anche alla ricostruzione della struttura del sottosuolo, alla misura di livelli piezometrici e di portate dei corsi d'acqua e di sorgenti, all'esecuzione di prove di permeabilità e di pompaggio, ecc.

In tal modo potrebbe meglio conoscere i limiti delle applicazioni numeriche e valutare il significato delle analisi di sensibilità.

Nell'ambito della conoscenza teorica è altrettanto necessario conoscere i fondamenti della circolazione delle acque sotterranee, anche mediante il classico approccio analitico preliminare rispetto a quello numerico, nonché valutare in modo critico la letteratura scientifica disponibile anche rispetto alle sintesi di carattere regionale che identificano il comportamento del sistema a grande scala e all'interno del quale si inserisce il problema idrogeologico contingente da risolvere.

Il rigore nell'osservanza dei principi teorici e sperimentali sopra accennati consente di trasmettere la conoscenza idrogeologica alle generazioni future ed evita l'utilizzo in modo acritico dei *software* anche se agevole, ottenendo soluzioni corrette dal punto di vista numerico, ma che non descrivono in modo significativo il comportamento delle acque e dei soluti nel sottosuolo.

Queste riflessioni sono ovviamente proposte per il miglioramento della professione di idrogeologo, per affrontare con la necessaria competenza tecnico-scientifica e risolvere in modo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico i problemi relativi alle acque.

**Giovanni Pietro Beretta**

*Department of Earth Sciences, University of Milan*

*Giovanni Pietro Beretta, Department of Earth Sciences, University of Milan, via Mangiagalli 34, 20133 Milan, Italy.  
E-mail: giovanni.beretta@unimi.it*