

Editoriale

Modellazione delle acque sotterranee: pratica e riflessioni

La larga diffusione dei codici numerici di flusso e di trasporto a livello scientifico-tecnico, dagli anni novanta in poi del secolo scorso a livello nazionale, ha determinato la possibilità di migliorare le conoscenze e la progettazione dei sistemi che interessano le acque sotterranee.

La relativa facilità del loro utilizzo dal punto di vista operativo, con i pre e post processor predisposti dai diversi fornitori di software, hanno creato le competenze per poter implementare un “modello delle acque sotterranee”, cosicché in prevalenza ingegneri, geologi, matematici e fisici, ma anche chimici, agronomi e ambientali si sono diffusamente cimentati con questa attività.

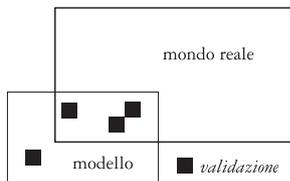
A fronte di questi aspetti positivi, i risultati di molte applicazioni risultano quantomeno poco controllabili a vari livelli, in quanto la procedura di costruzione adottata non viene esplicitata e in qualche caso non risulta conforme a quanto previsto dalla letteratura o da standard del settore.

Ciò determina l'impossibilità di valutare la significatività dei risultati e di garantire che la realizzazione degli interventi previsti possa essere conseguita efficienza ed efficacia rispetto agli obiettivi delle elaborazioni progettuali.

Il punto iniziale della modellazione è costituito dalla selezione del cosiddetto “modello concettuale”, che è determinato da una decisione a priori del modellista sulla base dei dati storici o di letteratura disponibili o da esso elaborati in modo originale.

Successivamente la procedura prevede di progettare il modello (trasformare lo schema del sistema acquifero in una forma matematica adatta al tipo di codice numerico), di effettuare in successione calibrazione e verifica nonché analisi di sensitività prima dell'utilizzo per i fini per cui è stato costruito.

Si può quindi arrivare in una fase finale del lavoro, come realmente verificatosi, ad una positiva “validazione” del modello, nonostante un approssimato o erroneo modello concettuale; lo schema riportato mostra una semplificazione di quanto illustrato.



Anche alcuni filosofi della scienza come Karl Popper sostengono infatti che i modelli (anche quelli delle acque sotterranee), che si ricorda costituiscono una rappresentazione semplificata di un sistema naturale complesso, possano essere “invalidati” ma non “validati”, come ripreso anche da Bredehoeft J.D. e Konikow L.F..

Stabilito quindi a priori il modello concettuale, si ritiene invece che l'applicazione di un codice numerico possa portare, nell'affrontare un determinato problema, a ritenere “adeguato” il percorso di elaborazione numerica dei dati che conduce, nella risoluzione delle equazioni di flusso o di trasporto, a far corrispondere i valori misurati (quote piezometriche, portate di emergenza e concentrazioni di soluti) con quelli calcolati, con ovvie approssimazioni accettabili.

Ciò deve condurre gli operatori a considerare affidabile un modello, ma che in ogni caso risulta caratterizzato da un grado di incertezza; in molte situazioni, come risultato di un intenso ed impegnativo lavoro svolto di implementazione, il modellista (studente, ricercatore o professionista) “si innamora” del suo prodotto, ritenendolo il mondo reale.

Ai fini decisionali, su queste problematiche è necessario realizzare un collegamento tra gli aspetti tecnico-scientifici e quelli di comunicazione (anche a personale non specializzato) delle procedure seguite e dei risultati raggiunti, sottolineando anche i limiti del lavoro effettuato.

Giovanni Pietro Beretta

Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Milano

