

MODELLAZIONE NUMERICA COME SISTEMA DI SUPPORTO DECISIONALE NELLA PROGETTAZIONE E SPERIMENTAZIONE A SCALA DI SITO PILOTA

Alessandro Violetti
CH2M

Torino, 14-15 Ottobre 2015



Italian DHI Conference 2015

Introduzione

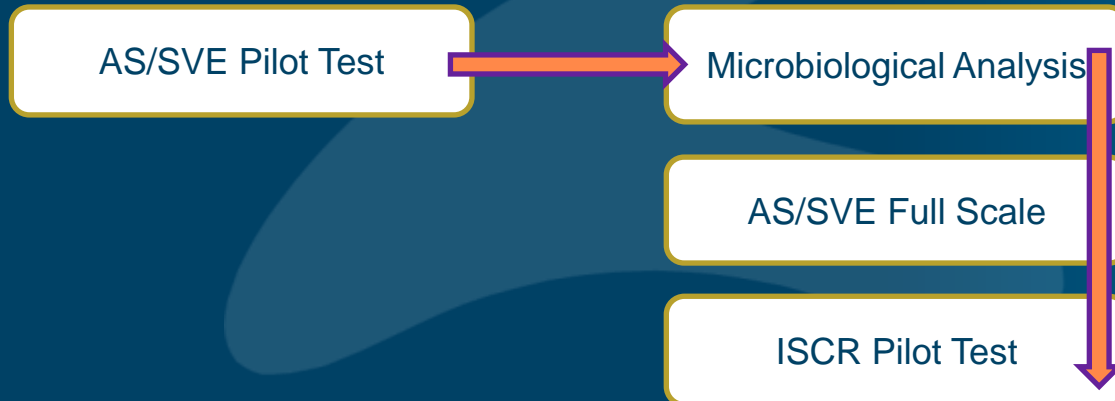
Nella pratica delle bonifiche, la modellazione numerica ricopre ruoli differenti a seconda che si posizioni nelle fasi iniziali (attività di caratterizzazione) o in quelle finali (attività di monitoraggio).

Le potenzialità delle attività di modellazione possono però essere applicate anche nelle sperimentazioni di dettaglio a scala di impianto/sito pilota come sistema di supporto decisionale.

Definizione del contesto (*cliente confidenziale*)

Ex sito industriale, acquifero molto produttivo, caratteristiche idrogeologiche conosciute a scala di sito, acque di falda contaminate da Solventi Clorurati e Cromo VI, valutazione dell'attuale sistema di contenimento idraulico mediante modello matematico di flusso (calibrato).

Progetto di bonifica sviluppato per fasi, di cui le prime sono:



Test Pilota: *In-situ Chemical Reduction*

Processo decisionale semplificato:

- Valutazione di dettaglio delle attività di caratterizzazione pregresse (scala di sito)
- Definizione e realizzazione dei punti di iniezione multipla (a differenti profondità)
- Definizione e realizzazione di punti di monitoraggio della falda (multilivello)
- Iniezione di composto chimico/biologico (ISCR)
- Monitoraggio



Criticità: Longevità e distribuzione del composto

L'approccio ISCR applicato consiste nella combinazione di un composto in sospensione in grado di condurre una riduzione abiotica, associato ad un substrato solubile (donatore di elettroni) finalizzato a promuovere la biodegradazione delle sostanze organiche (compresi i composti figli, qualora si formino) che migrano al confine di proprietà.

Per valutare correttamente la risposta del Pilota ISCR, il composto deve persistere (il più possibile) nella ristretta area di iniezione.

Il prodotto è stato ingegnerizzato (miscelato con vari composti tra cui gomma e acqua e il rapporto di miscelazione può essere variato).



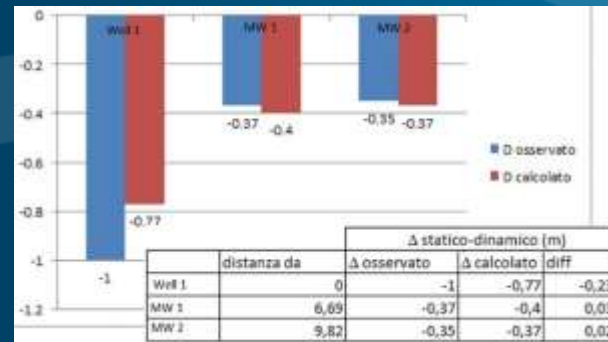
Sistema di supporto decisionale: Soluzione modellistica

Obiettivo: Persistenza del composto chimico/biologico

Incognita principale: velocità del flusso di falda nell'area di iniezione

Come risolvo/minimizzo?

Uso il modello di flusso calibrato a scala di sito per quantificare al meglio l'idrogeologia nell'area di iniezione.

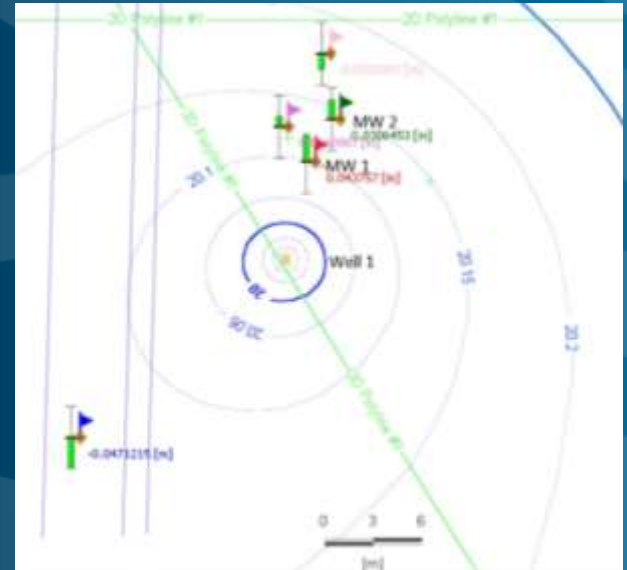


Il modello agisce come sistema di supporto decisionale (range di velocità del flusso) per adeguare il rapporto di miscelazione del composto e consolidare la risposta del Pilota

Sistema di supporto decisionale: Soluzione modellistica

Su cosa ha agito il modello:

- Fase di progettazione: adeguamento sito specifico delle caratteristiche del composto (ingegnerizzazione) e della rete di iniezione
- Fase di sperimentazione: consolidamento della risposta del Pilota durante le successive attività di monitoraggio (maggiore affidabilità dei risultati analitici)



Conclusioni

Nel caso applicativo descritto, la modellazione numerica calibrata si è dimostrata di fondamentale supporto nella definizione di longevità e distribuzione del composto che influiranno sulla valutazione finale dei dati dell' ISCR Pilota.

Le potenzialità delle attività di modellazione possono quindi essere applicate anche nelle sperimentazioni di dettaglio a scala di impianto/sito pilota

Sviluppo dell'approccio: possibilità di utilizzare il modello come sistema di supporto decisionale anche a livello del *Full scale*



Grazie

Alessandro Violetti
CH2M

Torino, 14-15 Ottobre 2015

