

I MODELLI NUMERICI NEI PROGETTI DI BONIFICA – POTENZIALITÀ E LIMITI

Natasa Lazovic – Golder Associates Srl (Torino)
nlazovic@golder.it

Torino, 14-15 Ottobre 2015



Italian DHI Conference 2015

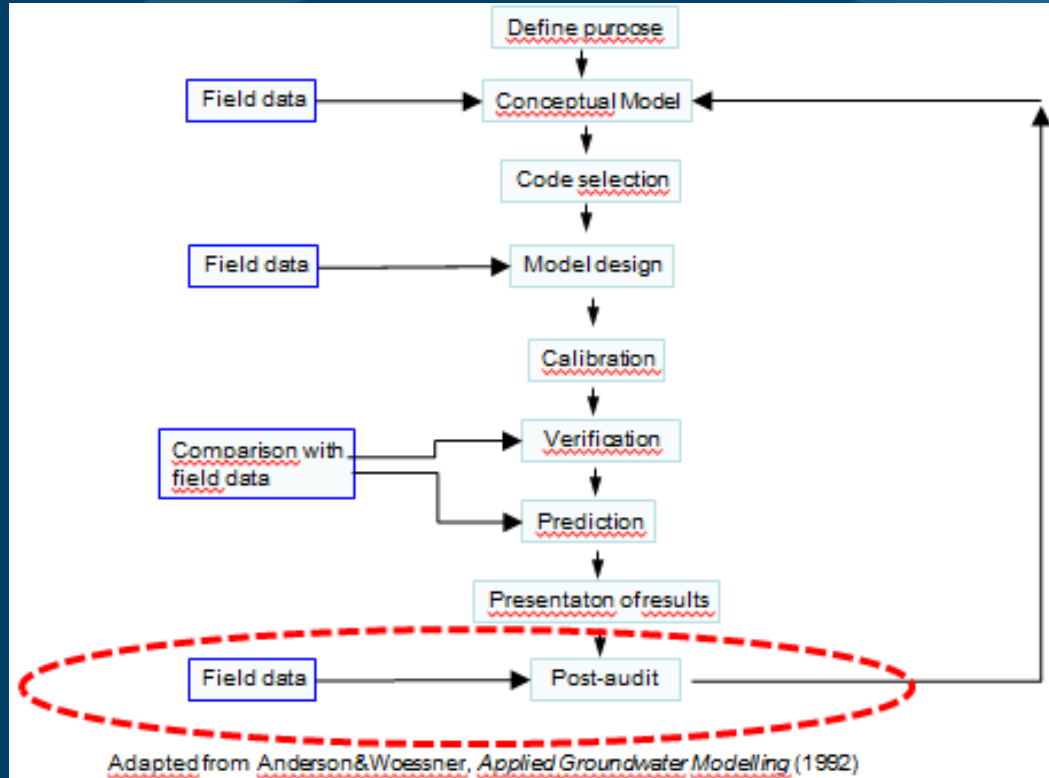
Uso dei modelli numerici nei progetti di bonifica

Modelli numerici di flusso e di trasporto sono diventati strumento indispensabile nella gestione di siti contaminati, in quanto consentono di analizzare i fenomeni di interesse sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

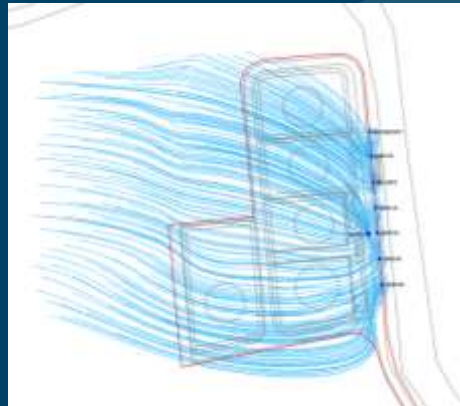
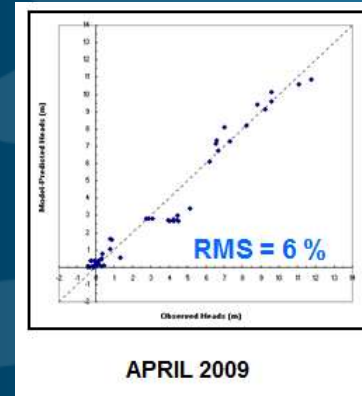
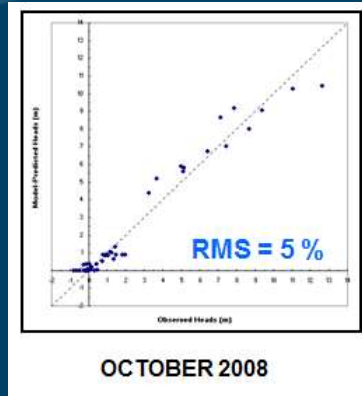
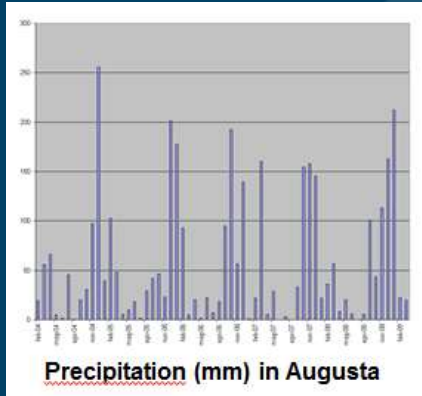
Dalla formulazione del modello idrogeologico concettuale sino alla progettazione degli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza, noi li usiamo in un modo iterativo che porta alla migliore conoscenza del sistema in esame , attraverso continuo flusso dei dati dal modello al campo e vice versa.



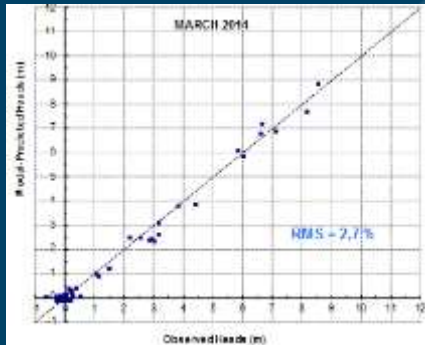
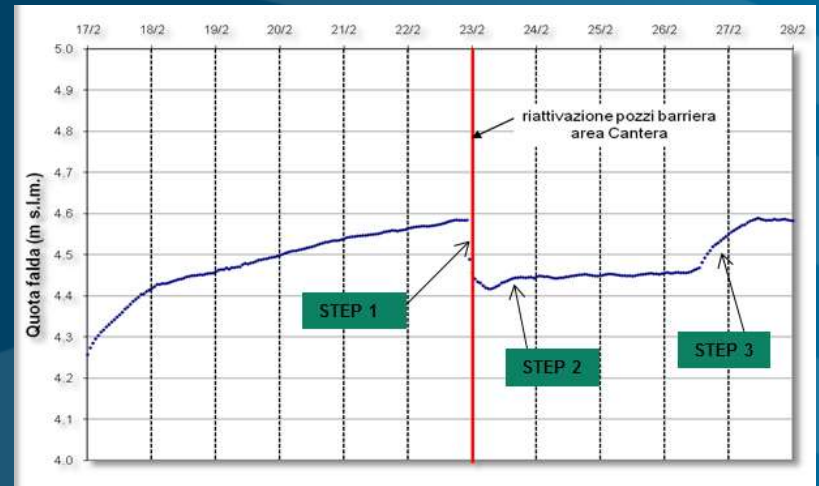
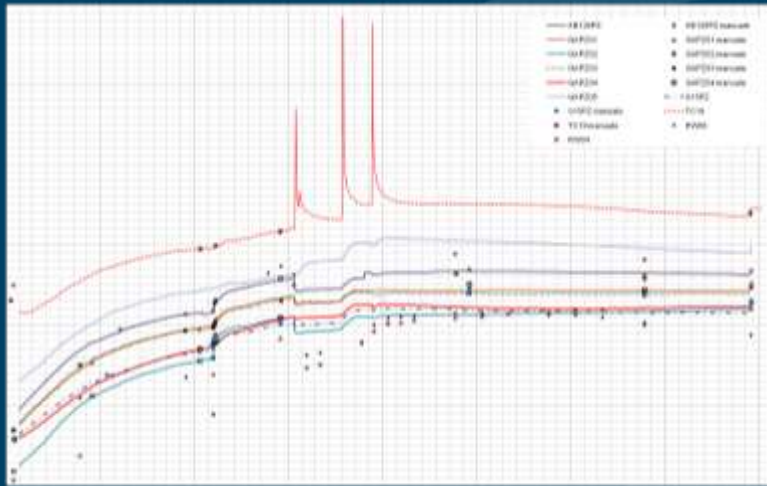
Ottimizzazione dei sistemi *Pump&Treat*



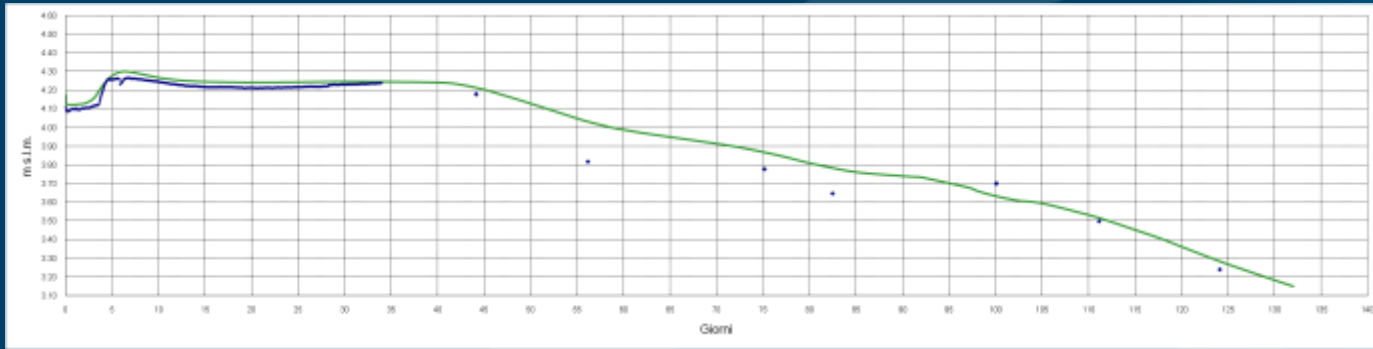
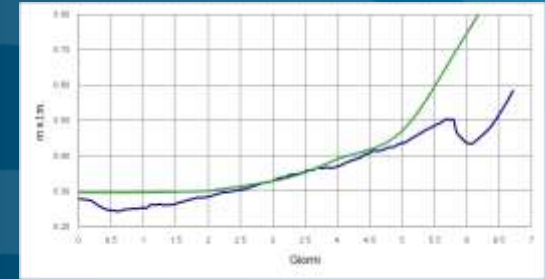
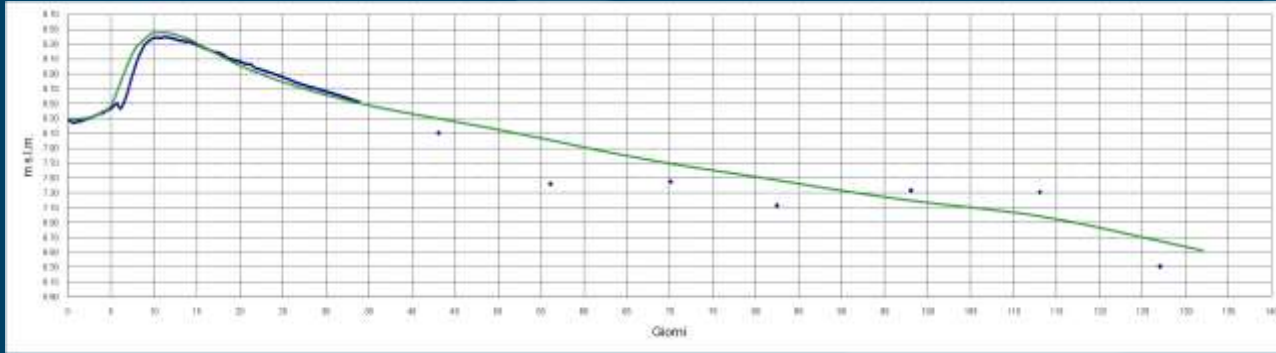
Ottimizzazione dei sistemi *Pump&Treat*



Ottimizzazione dei sistemi *Pump&Treat*

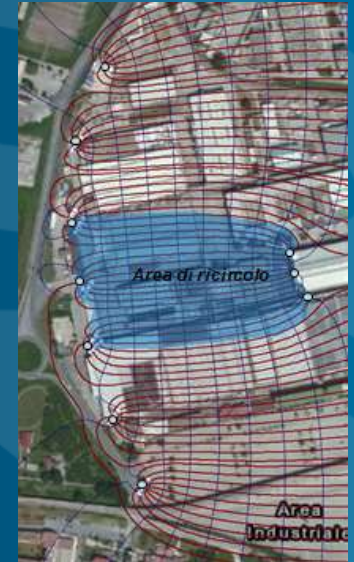
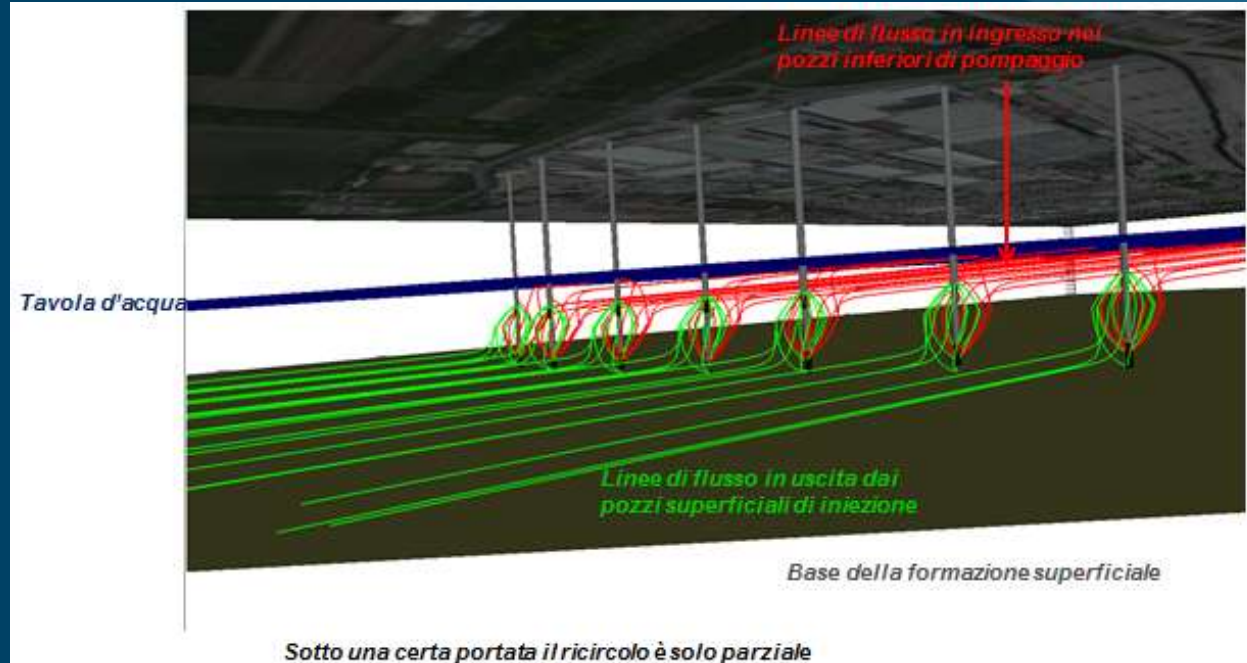


Ottimizzazione dei sistemi P&T



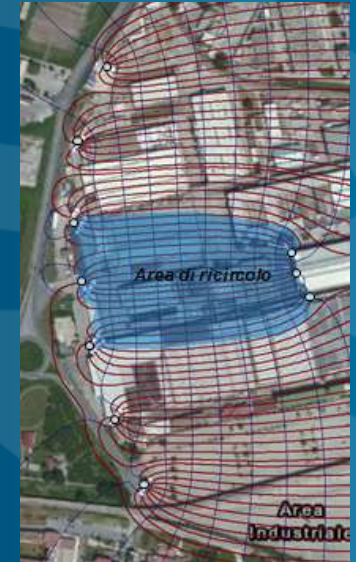
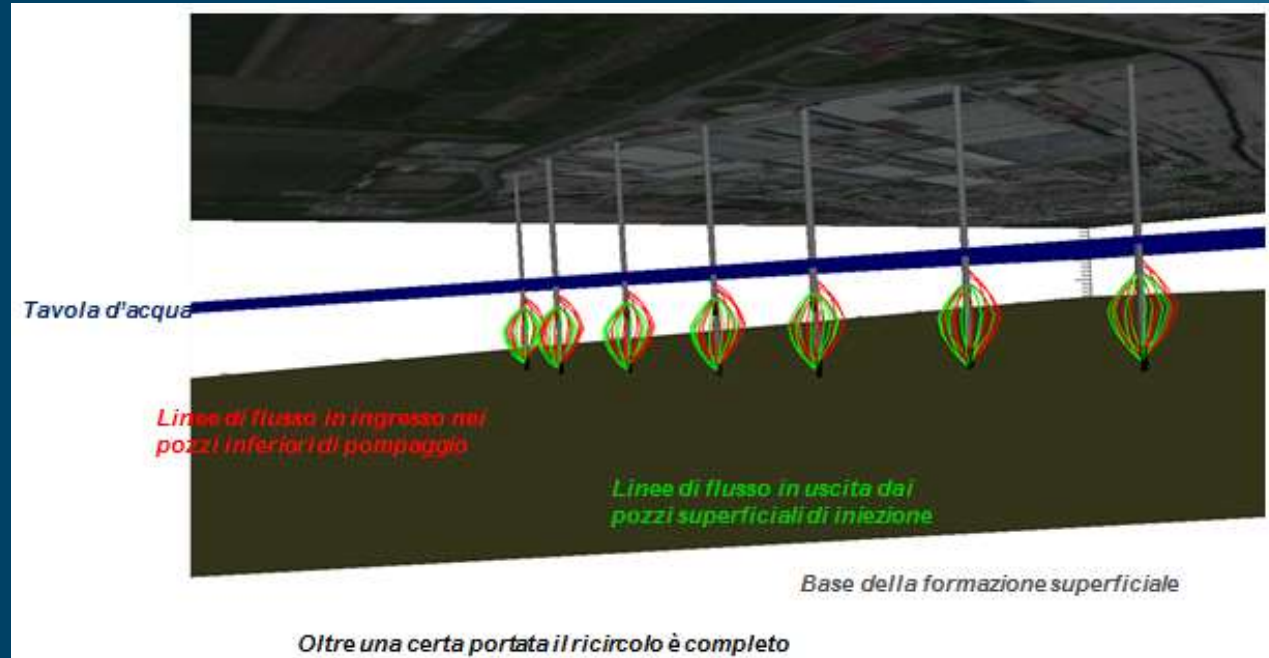
Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti

Pozzi di ricircolo

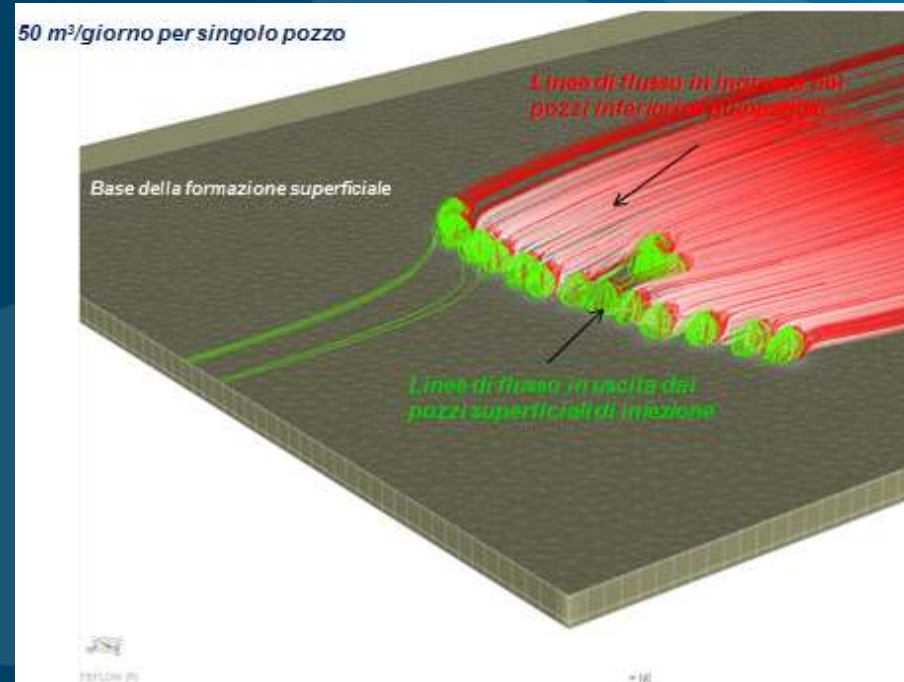
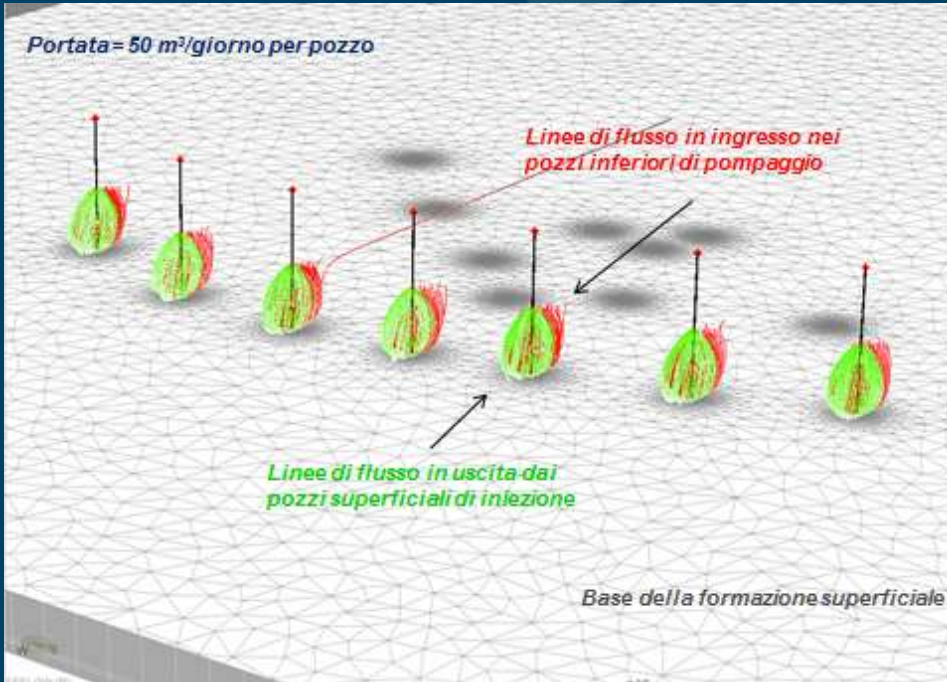


Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti

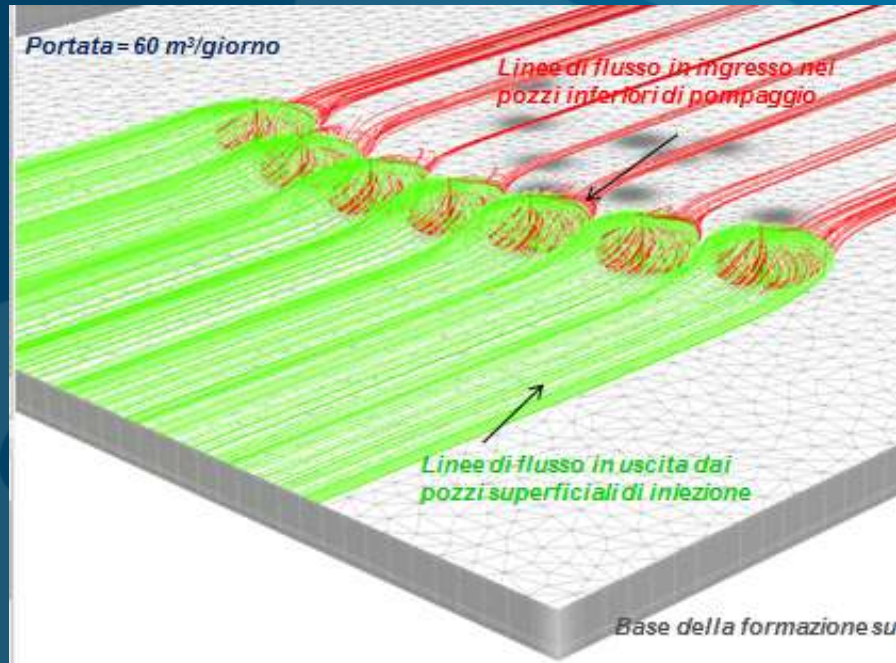
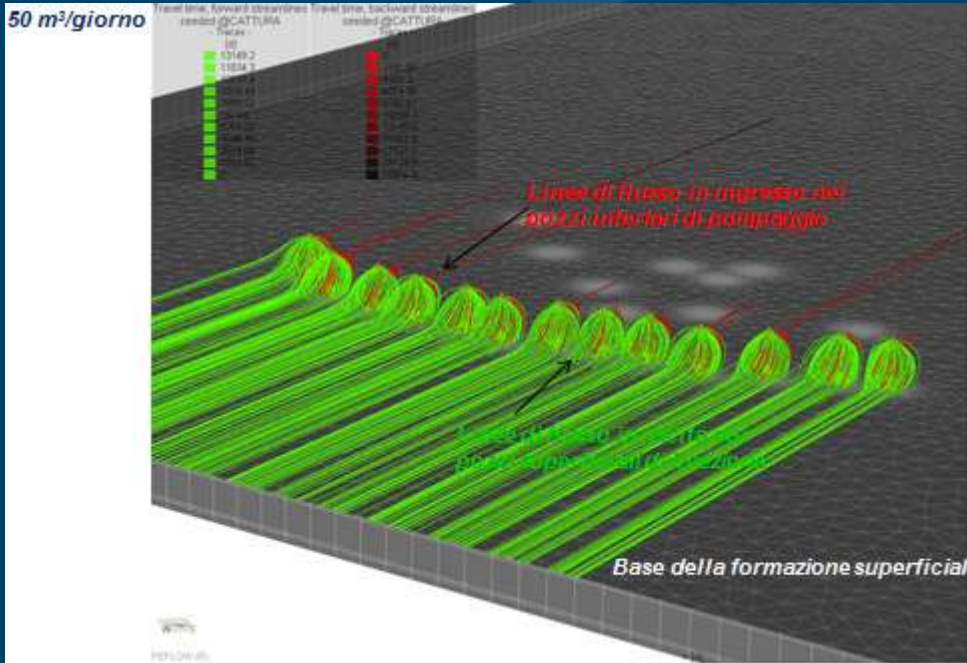
Pozzi di ricircolo



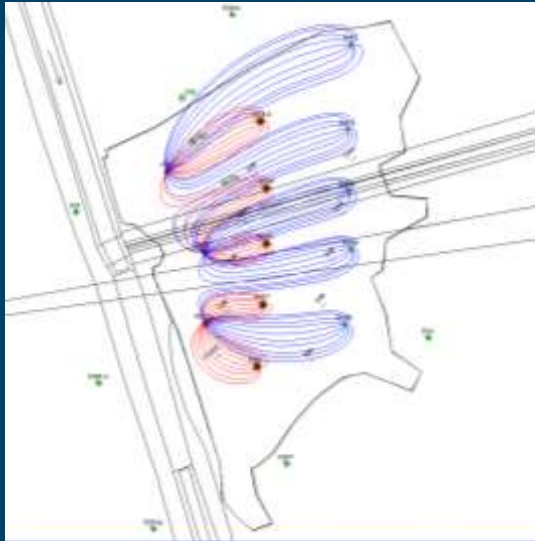
Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti



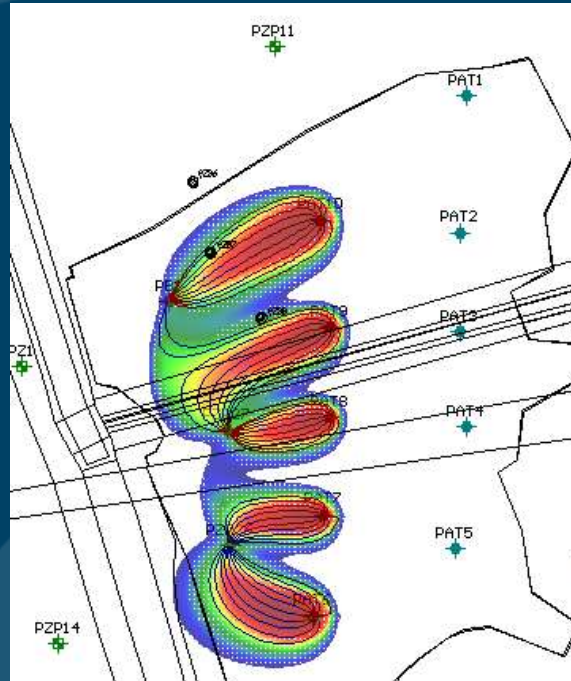
Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti



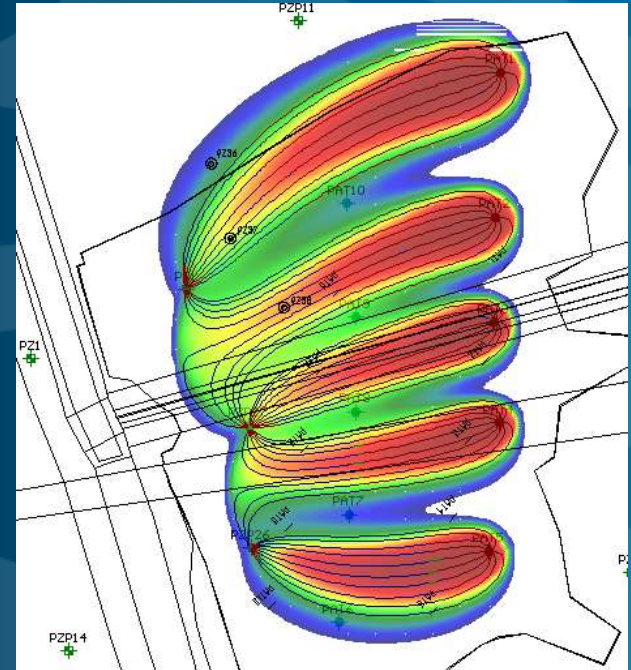
Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti



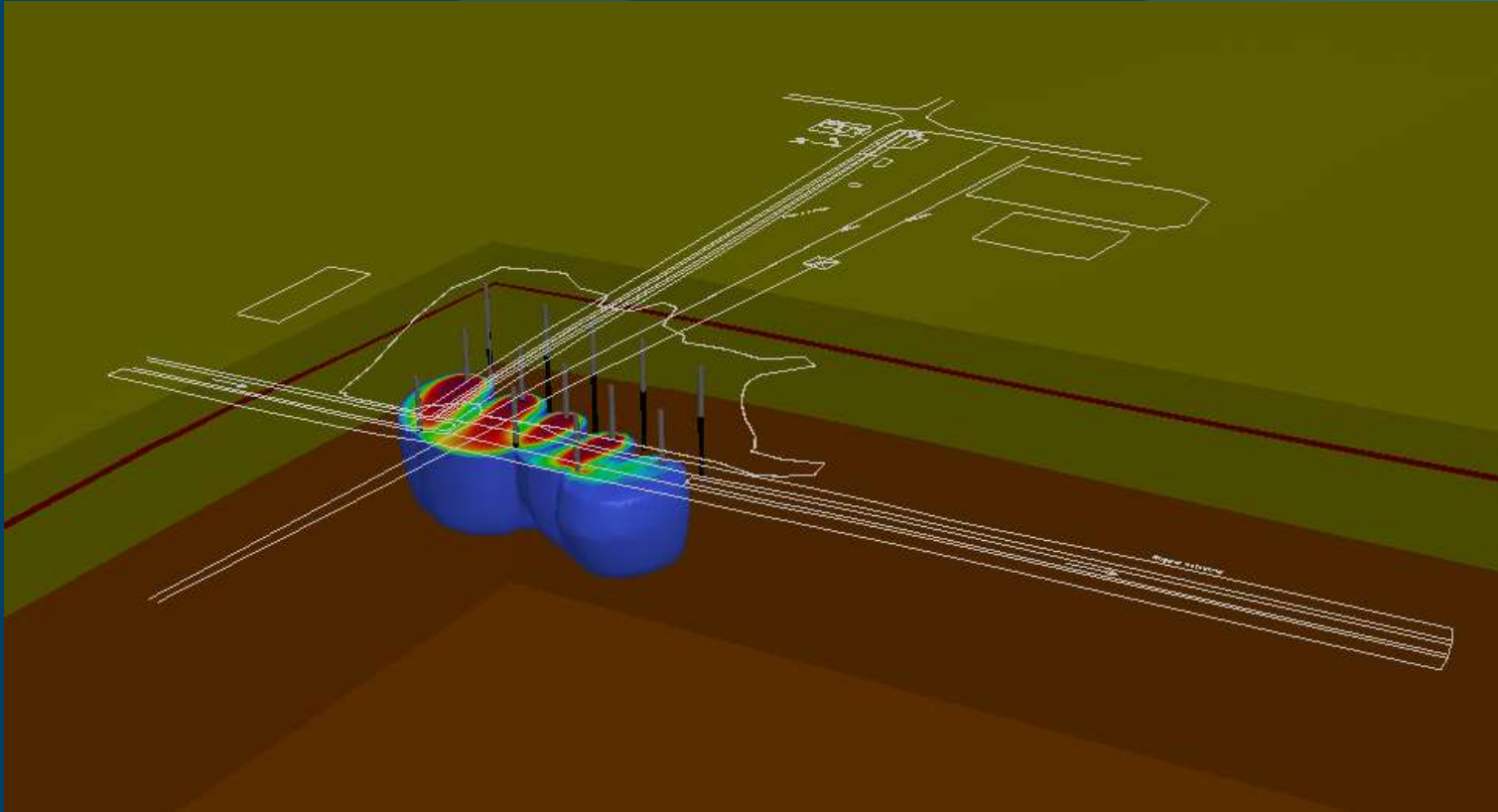
Componente avvettiva



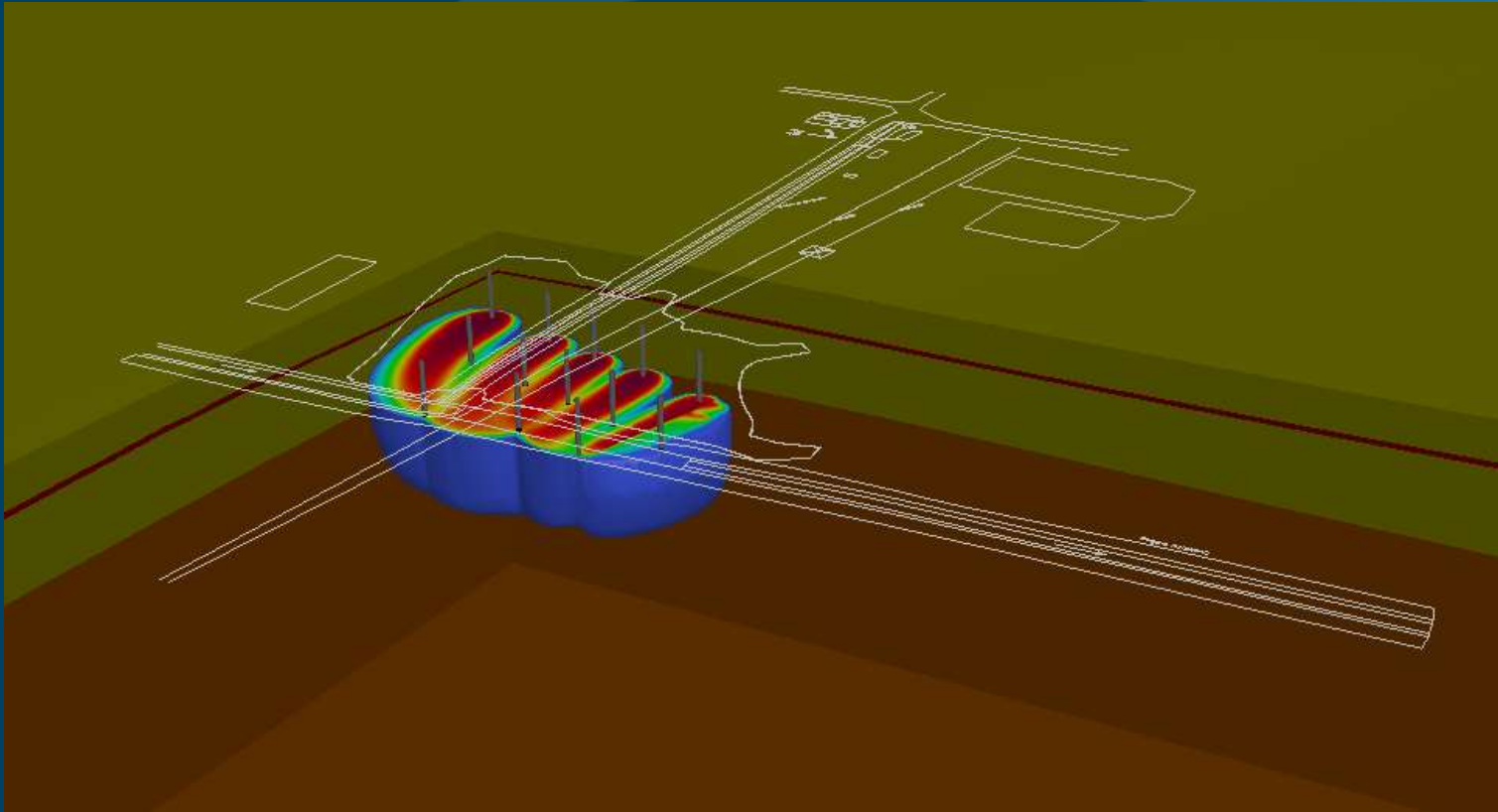
Componente dispersiva



Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti



Valutazione delle miscelazione e distribuzione dei reagenti



Bonifica di suolo mediante riscaldamento e *bioslurping*

Sviluppo della tecnologia di bonifica del suolo mediante riscaldamento:

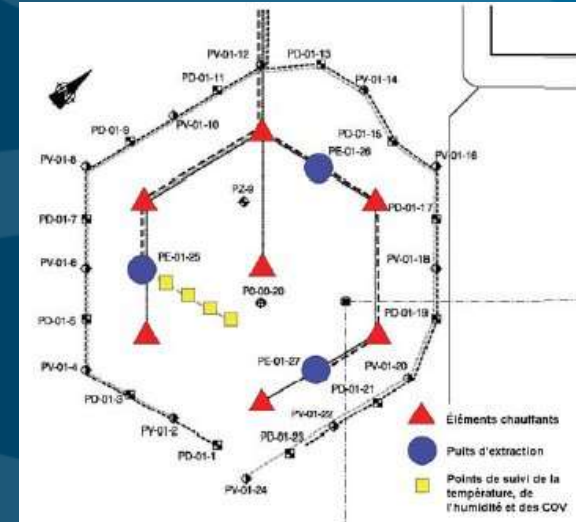
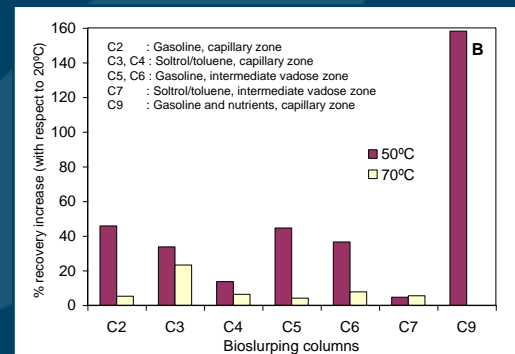
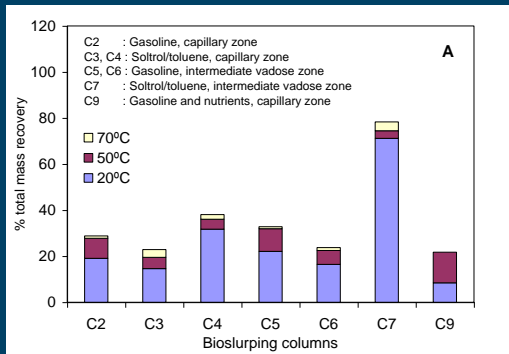
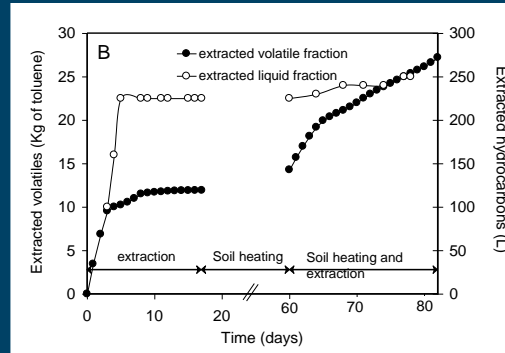
- ❑ presenza di benzina in fase libera e residua nel suolo
- ❑ limo sabbioso/argilloso

Attività:

- ❑ prove in laboratorio
 - Test idrodinamici per valutare le proprietà dei fluidi, dei suoli e le loro interazioni, parametri di input per la modellazione numerica curve saturazione-pressione capillare, permeabilità intrinseca dei suoli ($3,7E-14 \text{ m}^2$ – $5,89E-14 \text{ m}^2$)
 - Prove in serbatoio
 - Prove di bioslurping in colonna
- ❑ prove in situ
 - Area sperimentale (7 elementi di riscaldamento di 5000 W, 3 pozzi di estrazione, 4 punti di monitoraggio)
 - Area esterna di controllo (2 pozzi per la verifica di presenza di VOC, 12 pozzi per l'estrazione dei vapori)
 - estrazione senza riscaldamento per 2 mesi
 - estrazione con riscaldamento per 5 mesi
- ❑ modellazione numerica (modello CompFlow)
 - simulazione di flusso multi fase ed il trasferimento di massa tra fase gassosa, acquosa e libera
 - calibrazione e validazione del modello sui parametri ottenuti durante le prove in situ

Bonifica di suolo mediante riscaldamento e *bioslurping*

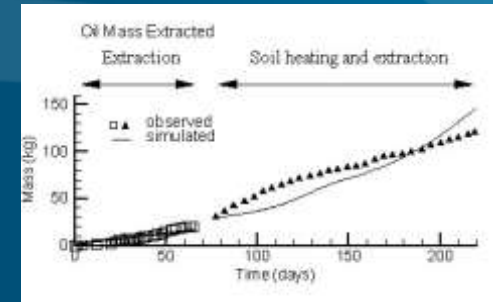
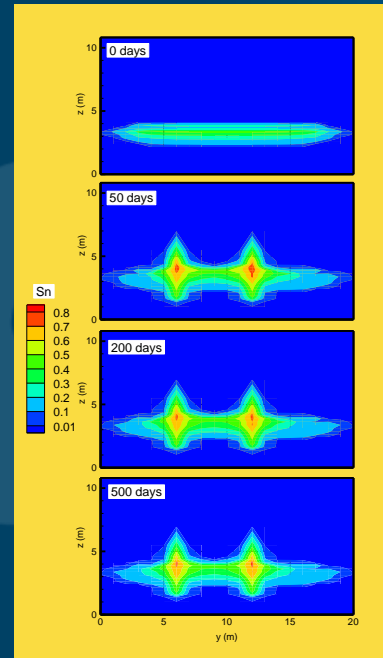
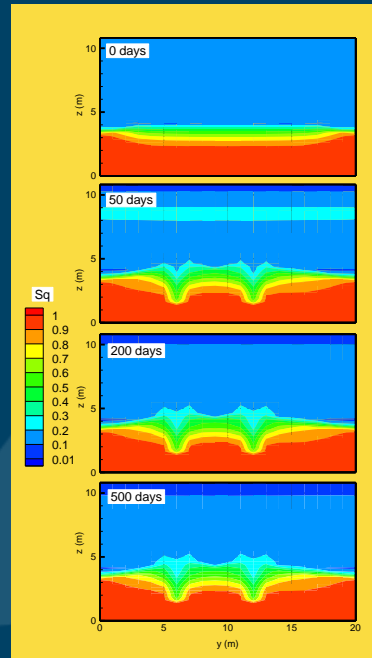
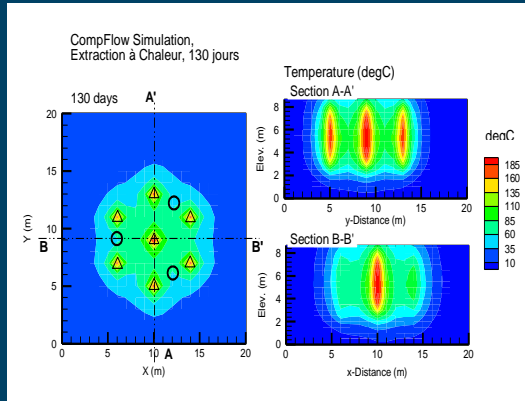
Sviluppo della tecnologia di bonifica del suolo mediante riscaldamento:



Bonifica di suolo mediante riscaldamento e *bioslurping*

Meccanismi di recupero durante il riscaldamento:

- volatilizzazione e recupero in forma gassosa (composti volatili e semi-volatili)
- riduzione della viscosità e recupero in forma liquida (idrocarburi pesanti)

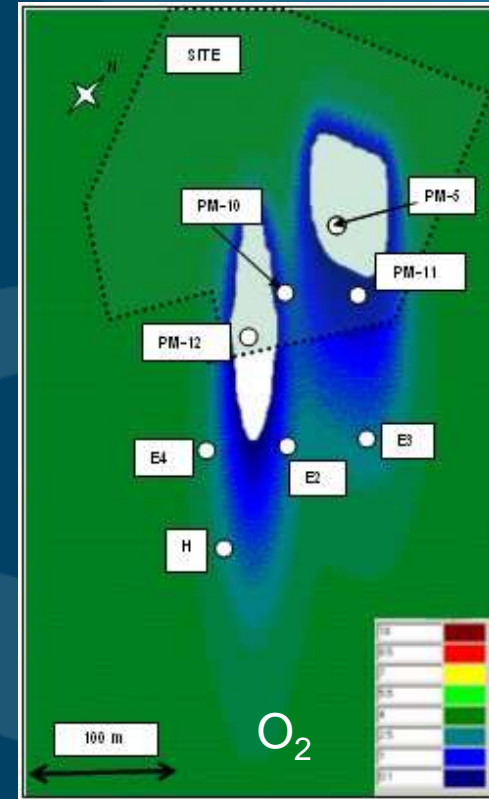
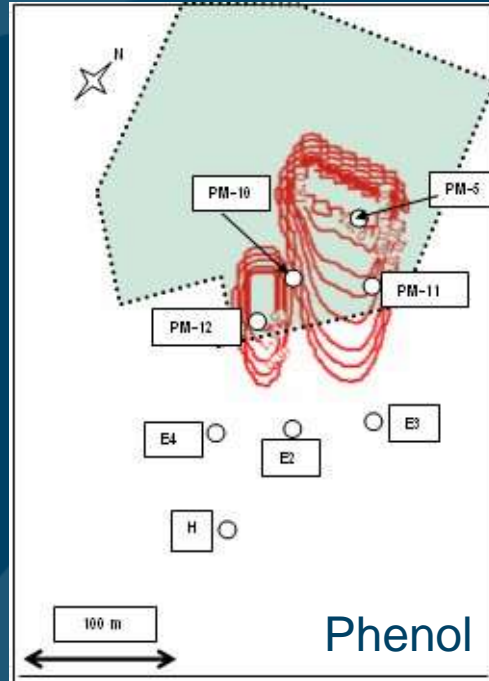
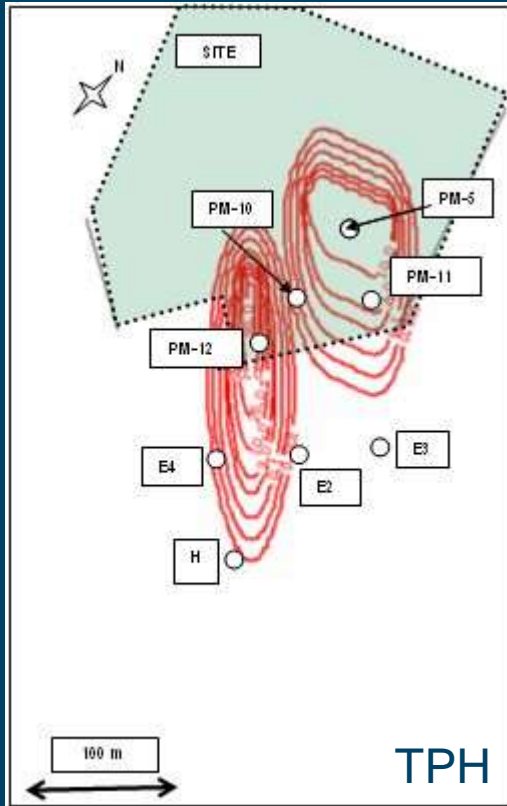


Bonifica di suolo mediante riscaldamento e *bioslurping*

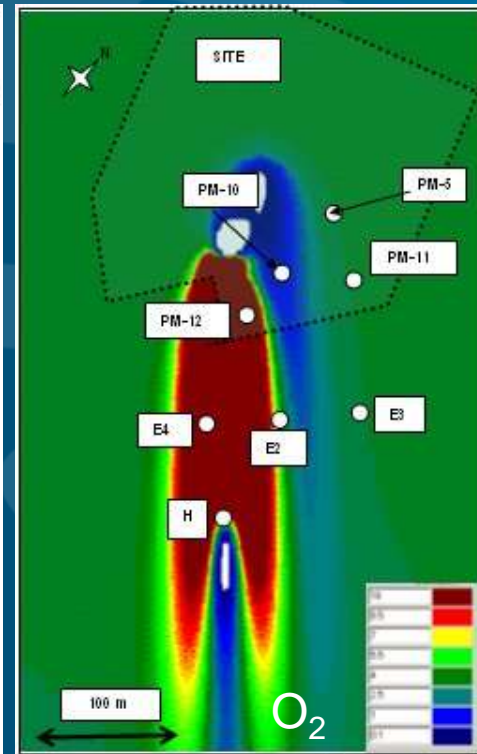
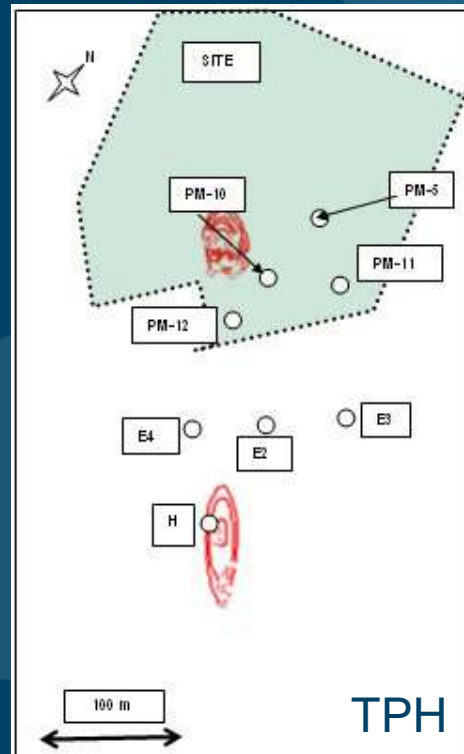
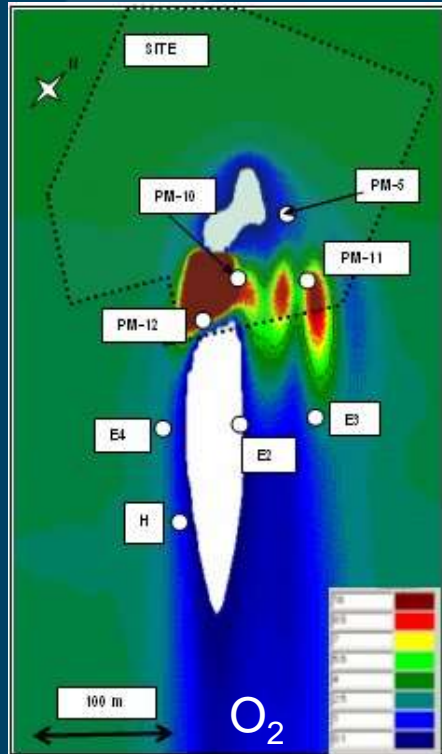
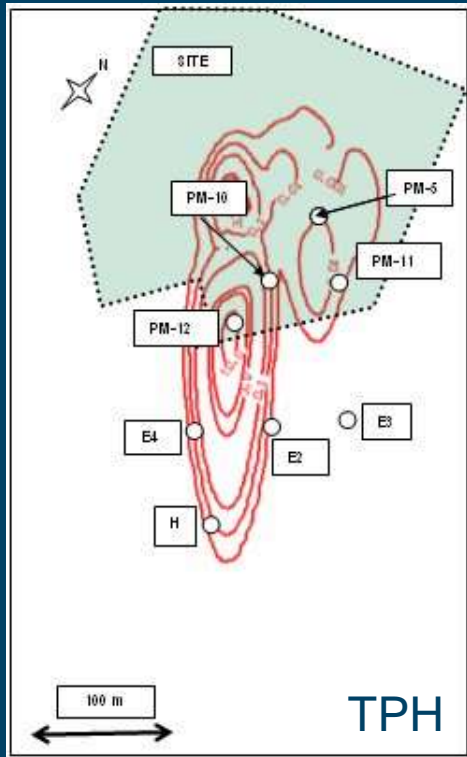
La modellazione numerica ha consentito di supportare ed ottimizzare la progettazione del sistema full-scale, elaborando gli scenari di trattamento in condizioni operative non tutte testabili con prove pilota:

- Punti di riscaldamento (numero e posizione)
- Temperature di trattamento
- Concentrazioni residue durante il transitorio per diversi contaminanti

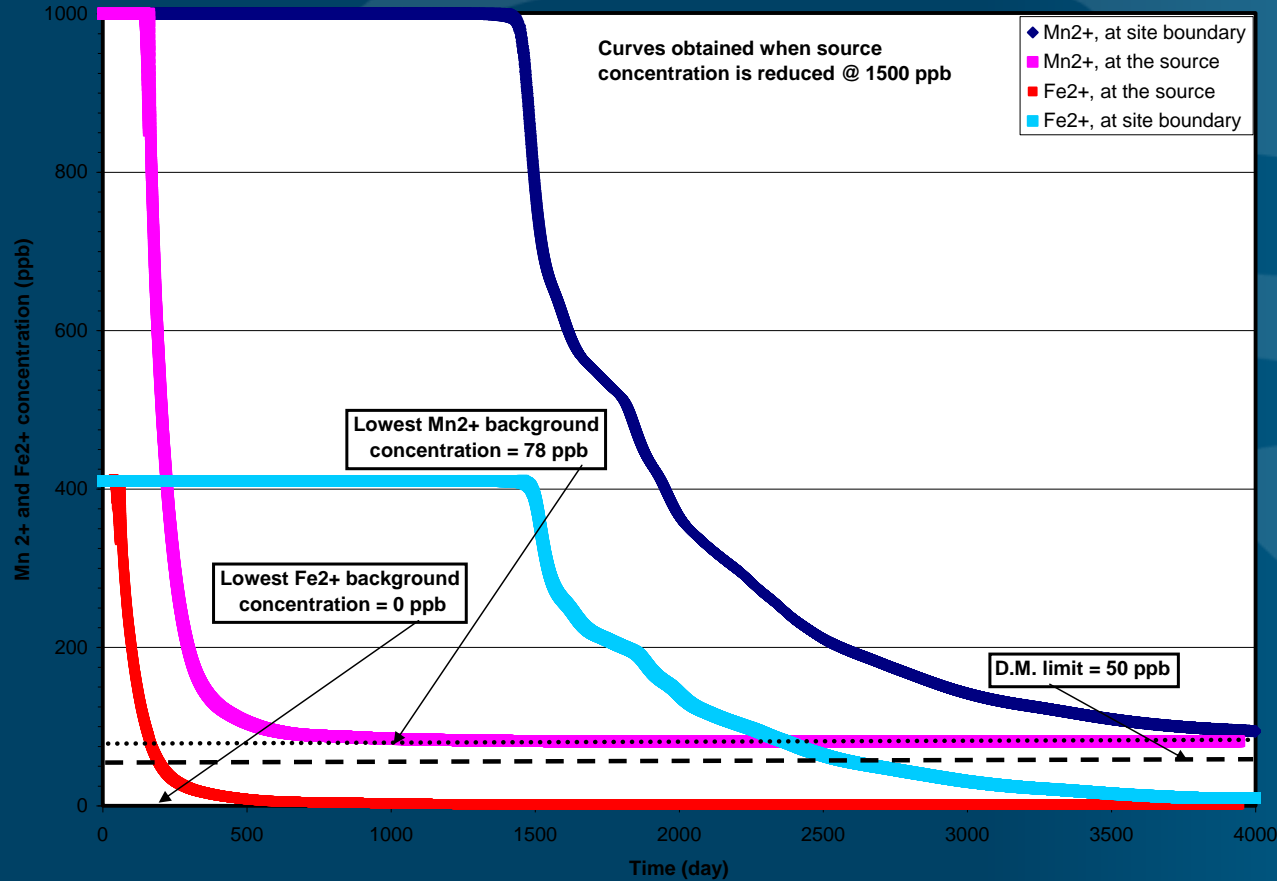
Valutazione dei processi di attenuazione naturale stimolata



Valutazione dei processi di attenuazione naturale stimolata



Valutazione dei processi di attenuazione naturale stimolata



Grazie

Natasa Lazovic

Torino, 14-15 Ottobre 2015

