

Università degli Studi di Napoli “Federico II”



Scuola Politecnica e della Scienze di Base

**Tesi di Laurea in
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio**

Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale

***“Una overview sulle barriere permeabili reattive per la rimozione
e/o controllo degli inquinanti dalle acque di falda”***

Relatore:
Ch.mo Prof. de Gennaro Bruno

Candidato:
Daria Scotti N49/270

Anno Accademico 2014-2015

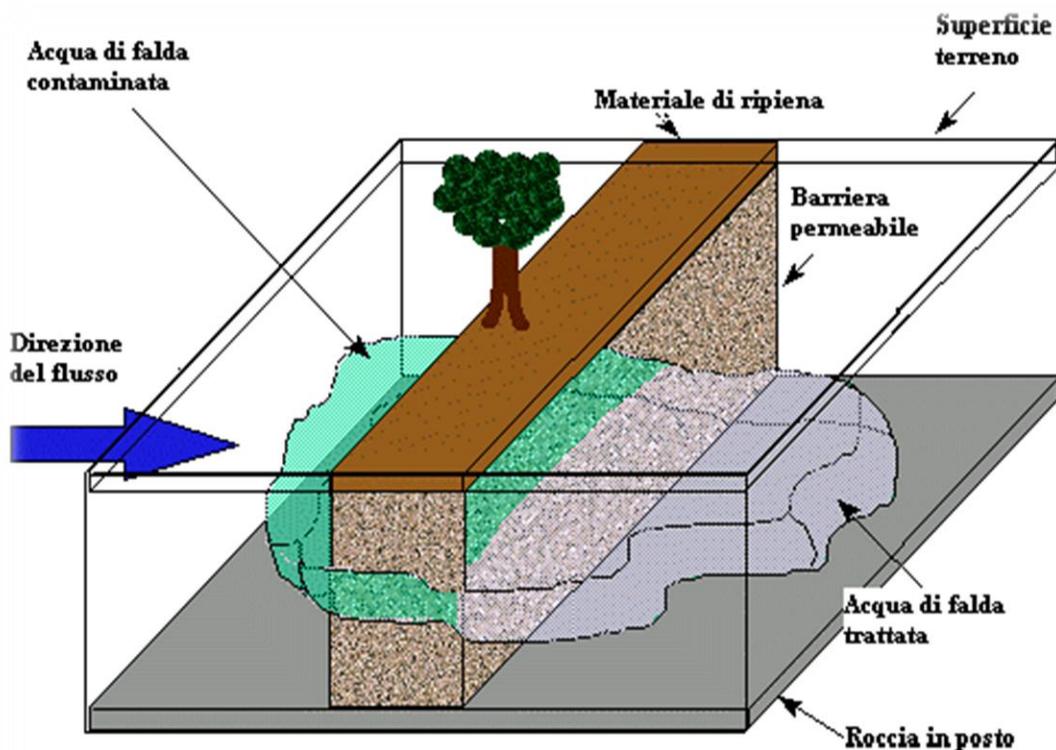


“Permeable Reactive Barriers”: un’innovativa tecnologia di bonifica

- ❖ Principi di funzionamento
- ❖ Processi di rimozione previsti
- ❖ Materiali reattivi
- ❖ Tecnologie e tipologie realizzative
- ❖ Costi
- ❖ Vantaggi e Svantaggi

Principio di funzionamento

- ❖ Tecnica messa a punto in USA negli anni '90
- ❖ Trattamento in situ per la fase satura, costituito da una zona di trattamento permeabile posta ortogonalmente al flusso idrico contaminato
- ❖ Sistema passivo



Meccanismi di reazione



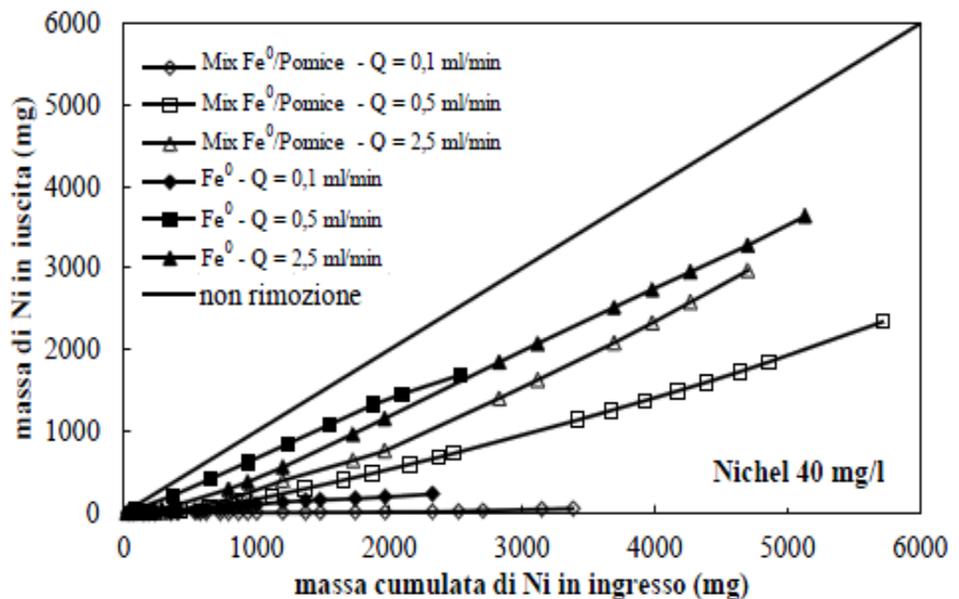
- ❖ Adsorbimento : consente di trattenere il contaminante sulla superficie dei costituenti della barriera.
- ❖ Degradazione : modifica la costituzione del contaminante rendendolo meno nocivo e più biodegradabile.

Materiali reattivi



- ❖ Zeoliti naturali
- ❖ Zeoliti modificate superficialmente
- ❖ Carbone attivo granulare
- ❖ Calce
- ❖ Miscele materiali organici
- ❖ Ferro zero valente

Ferro zero valente e pomice



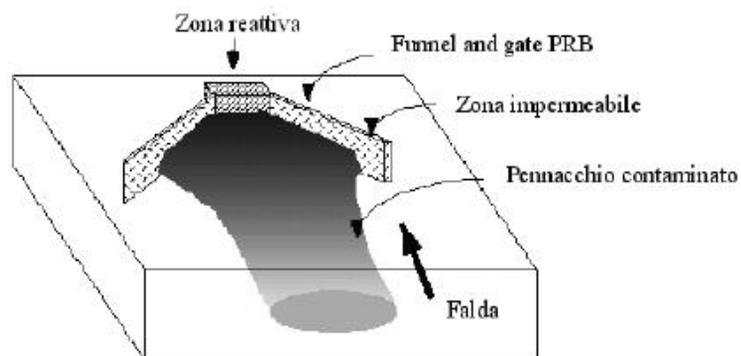
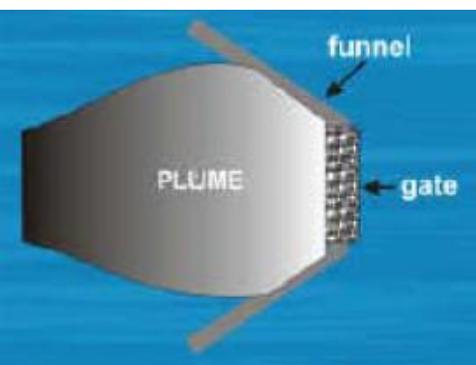
- ❖ Prove in colonna condotte su due diversi mezzi reattivi:
 - Ferro zero valente
 - Miscela pomice/ferro zero valente
- ❖ Tre diversi valori di portata di flusso in ingresso
- ❖ Trattamento di soluzioni contaminate da nichel

I risultati della prova evidenziano come all'aumentare della portata di flusso si riduca notevolmente l'efficienza di rimozione.

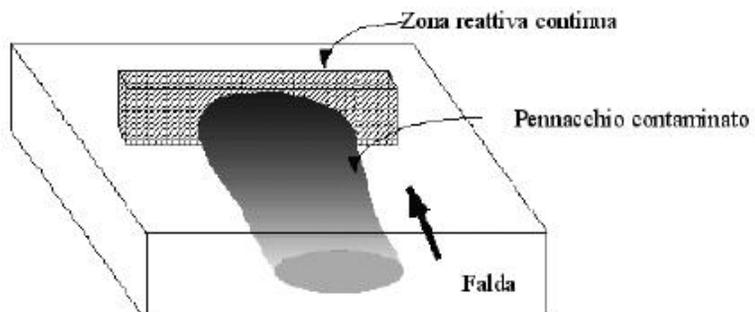
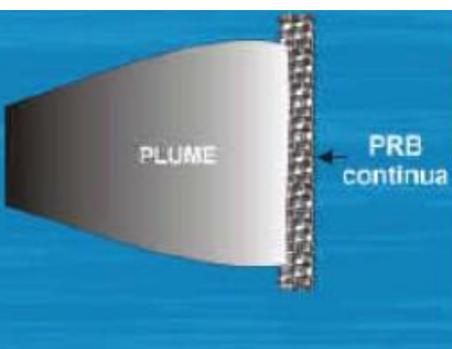
L'efficienza della miscela Ferro/pomice è maggiore.

Configurazioni planimetriche

❖ Funnel and gate

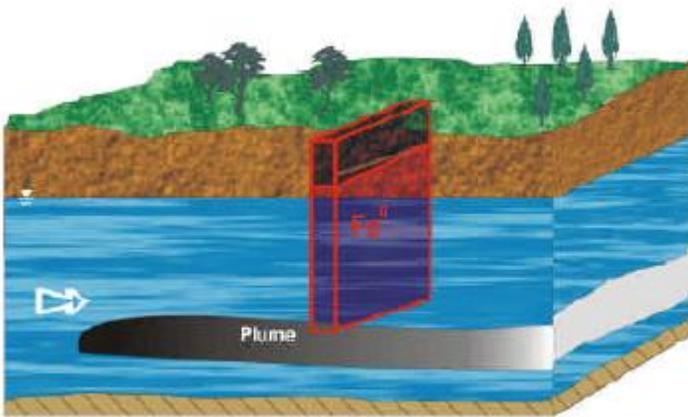
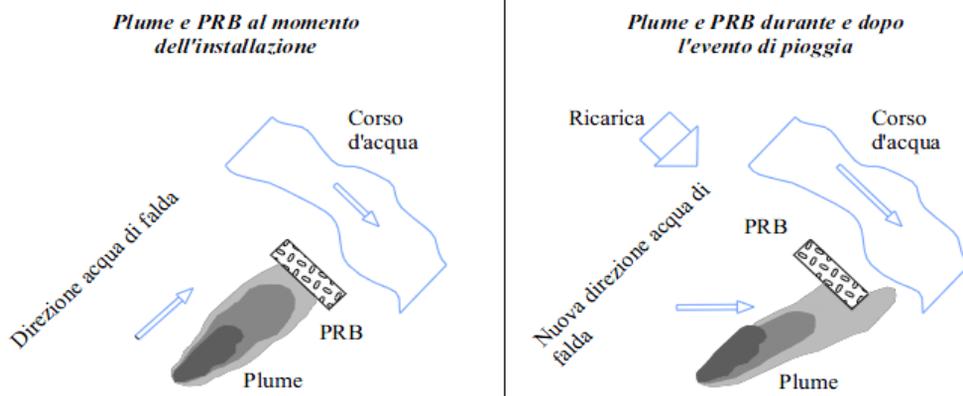


❖ Trincea continua

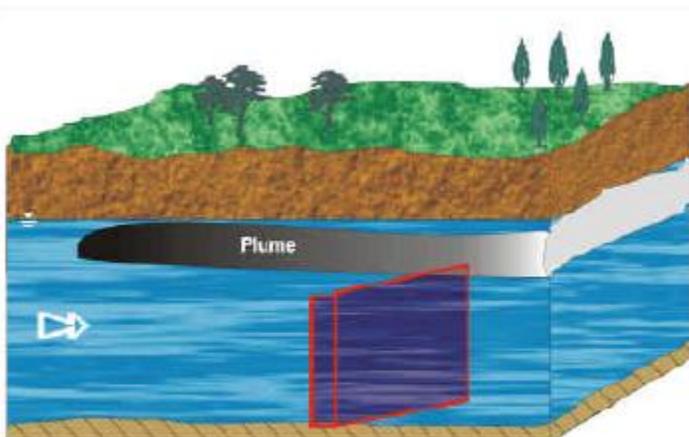


Problemi idrodinamici delle PRB

❖ Aggiramento della barriera



❖ Underflow



❖ Overflow

Caratterizzazione del sito e dei contaminanti



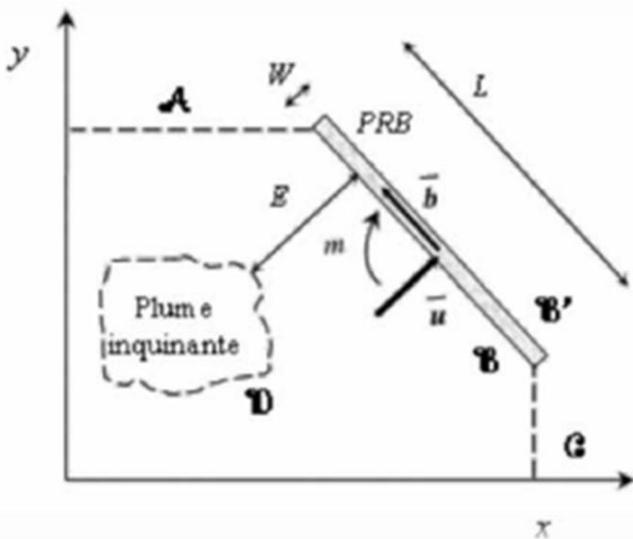
“Modello concettuale” del sito e dell’inquinante



Previsione dell’evoluzione della geometria e delle caratteristiche del flusso contaminato



Dimensionamento di una PRB



Lunghezza (L): tale da intercettare la contaminazione

Spessore (W): tale da assicurare il completo trattamento del plume

Stima dei costi



- ❖ Studi di fattibilità
- ❖ Studi di laboratorio
- ❖ Spese di progettazione
- ❖ Spese di installazione
 - Maggiore profondità falda, maggiori costi di scavo
- ❖ Monitoraggio
- ❖ Costi sostituzione materiale reattivo
 - Dipendono dalle prestazioni a lungo termine

Vantaggi delle PRB



- ❖ Non richiedono operazioni di pompaggio
- ❖ Costi energetici e di gestione minimi
- ❖ Consentono il trattamento anche se la sorgente della contaminazione non viene individuata
- ❖ Ampia gamma di contaminanti trattabili
- ❖ Consentono l'utilizzo operativo dell'area sottoposta a trattamento
- ❖ Non alterano il campo di flusso delle acque sotterranee in modo incisivo

Svantaggi delle PRB



- ❖ Lunghi periodi di tempo per bonificare acquiferi dotati di bassa conducibilità idraulica
- ❖ Strutture permanenti: non possono subire modifiche in fase di esercizio
- ❖ Massime profondità raggiungibili : 15 metri
- ❖ Riduzione della permeabilità del mezzo reattivo
- ❖ Riduzione dell'efficienza di rimozione nelle prestazioni a lungo termine



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

