



PIM

Postazioni di Iniezione Multipla per miscele reagenti

La CARSICO S.r.l. utilizza un **sistema di iniezione multipla** di reagenti in falda per la generazione di **zone reattive** (reactive zones) per la bonifica di sistemi acquiferi.

La bonifica di siti inquinati richiede spesso il dosaggio di miscele reattive nel sottosuolo in grado di accelerare o innescare molteplici processi di degradazione o di immobilizzazione dei contaminanti. Tuttavia, i reagenti esplicano le loro proprietà su lassi temporali che vanno da alcuni mesi all'anno, risultano pertanto necessarie iniezioni ripetute nel tempo.

I piezometri tradizionali mal si prestano ad ottenere elevati raggi di influenza e le ridotte pressioni impiegate (spesso infatti viene sfruttato il solo effetto della gravità) richiedono elevati tempi di iniezione con un conseguente aumento dei costi.

Al fine di superare tali limitazioni, la CARSICO utilizza le *postazioni di iniezione multipla* denominate comunemente **PIM**.

Vantaggi e caratteristiche tecniche delle PIM:

- Iniezione multipla lungo la verticale anche per profondità elevate (<100 m)
- Distanza tra le porte di iniezione variabile (>30 cm) e personalizzabile
- Pressioni da medie ad alte (fino a 90 bar)
- Portate da medie ad elevate (fino a 50 l/min)
- Adatto a miscele da poco viscosi (es. acqua o alcool) a molto viscosi con materiali in sospensione (es. fanghi, melasse, polilattati)
- Elevati raggi di influenza
- Elimina la possibilità di cortocircuitazione del flusso non essendo presente materiale drenante
- Elimina la possibilità di cortocircuitazione con altri punti di misura realizzati in prossimità
- Evita il reflusso al termine dell'iniezione del prodotto
- Permette iniezioni selettive in termini di profondità, quantità e qualità di prodotti reagenti
- Permette iniezioni singole o ripetute nel tempo
- Adatto a sistemi acquiferi ad elevata ed a bassa conducibilità idraulica



CARSICO
Geologia Geotecnica Ambiente

- Permette l'iniezione all'interno di acquiferi porosi, fratturati o carsici
- Permette l'iniezione sia per permeazione (bassa pressione) sia per vie di migrazione preferenziale (elevata pressione)
- Adatto a sondaggi verticali, orizzontali o inclinati
- Materiali inerti a contaminanti o reagenti aggressivi

Il sistema PIM consiste nella realizzazione di una postazione fissa che permette l'iniezione di miscele reagenti ad alta pressione (per massimizzare il raggio di influenza), ripetuta nel tempo e a differenti profondità lungo la verticale, per permettere un dosaggio selettivo in corrispondenza delle zone più contaminate.

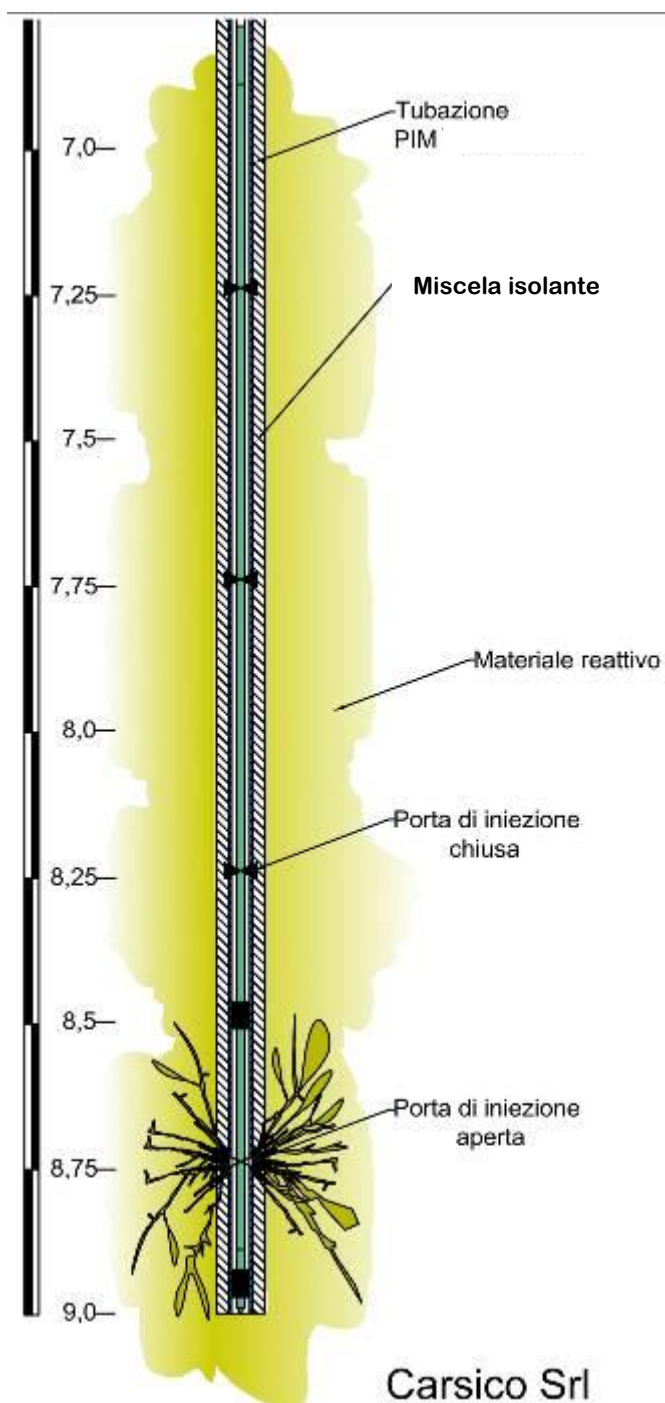


Figura 1: Rappresentazione schematica di una PIM con iniezione di prodotto reagente dall'alto verso il basso.



Messa in opera delle PIM

Le postazioni possono essere installate mediante perforazione a carotaggio continuo o a distruzione di nucleo. Nel perforo viene introdotta la PIM garantendo l'isolamento tra i vari livelli ed il piano campagna grazie al dosaggio della miscela impermeabile lungo tutta l'intercapedine.

Le postazioni vengono personalizzate in funzione: della tipologia di contaminazione, della sequenza geologica, delle caratteristiche di permeabilità dei terreni e possono essere installate a qualsiasi profondità e sono completate con apposite porte di iniezione posizionate alle profondità desiderate e realizzate con materiali inerti agli inquinanti. La miscela impermeabilizzante ha la funzione di evitare la corto-circuitazione lungo la tubazione di iniezione, tra le valvole e con il piano campagna, permettendo iniezioni selettive e differenziate alle varie profondità.

Iniezioni in falda dei reagenti tramite PIM.

Preparata la miscela reagente secondo le specifiche progettuali, le iniezioni vengono eseguite ad intervalli regolari di profondità, dosando la miscela reagente in modo omogeneo lungo la verticale di iniezione. In base alle esigenze sarà possibile attivare una singola porta di iniezione o attivarne due o più in contemporanea al fine di minimizzare i tempi di intervento.

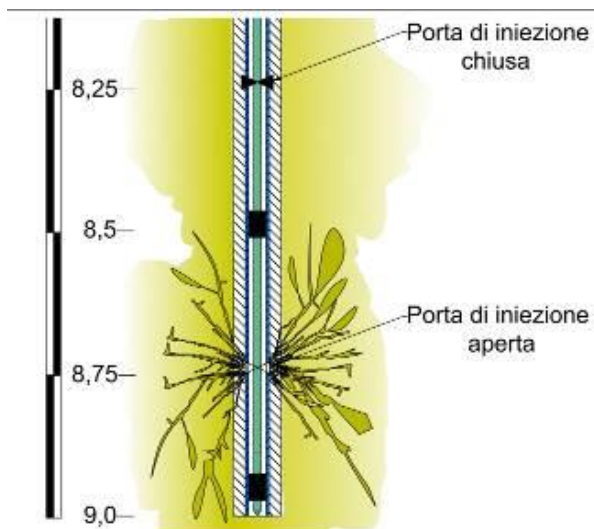


Figura 2: Rappresentazione schematica dell'attivazione di n. 1 porta di iniezione e iniezione del prodotto reagente.

Al termine delle operazioni la PIM viene accuratamente pulita al fine di eliminare qualsiasi residuo di miscela che potrebbe incrostare la tubazione rendendo difficoltose future iniezioni successive.

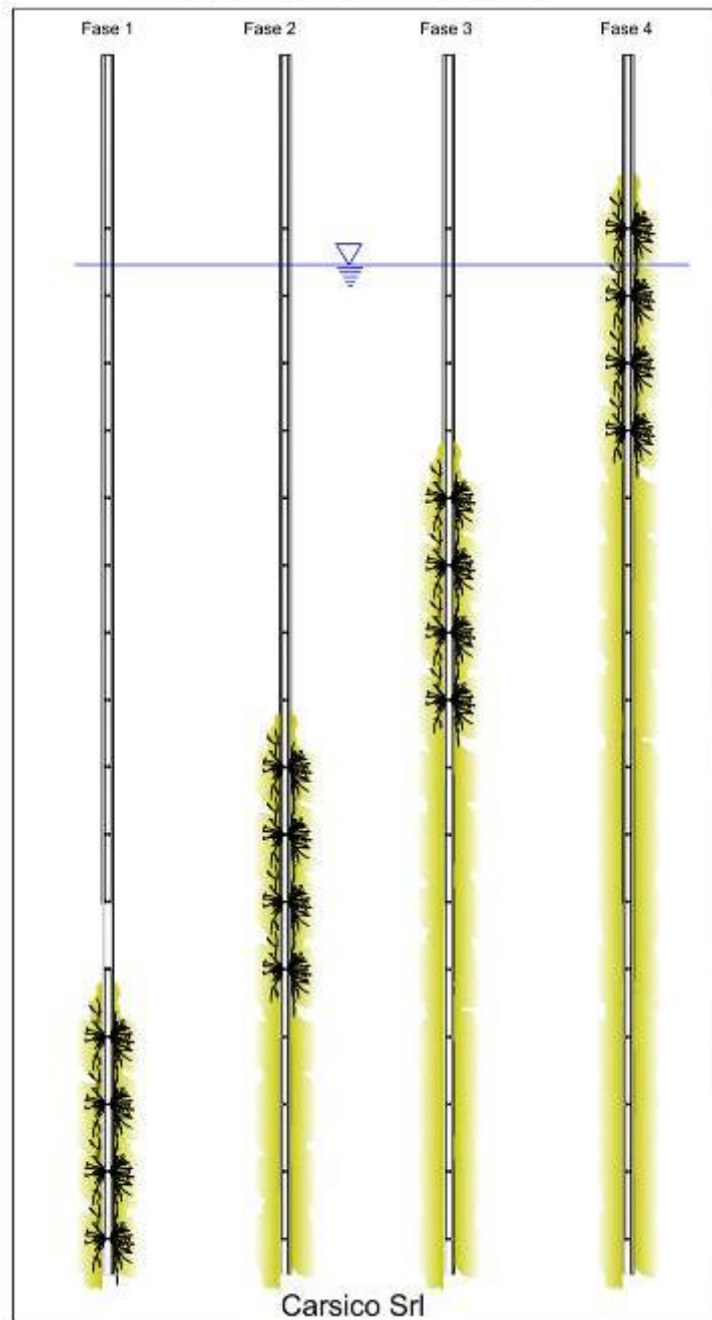


Figura 3: Rappresentazione schematica di una iniezione dal basso verso l'alto all'interno della PIM con attivazione simultanea di n. 4 porte per velocizzare le operazioni di campo.