

Trattamento di una contaminazione in falda da Cr(VI) e solventi clorurati in un'area di sviluppo residenziale

CASO DI STUDIO

Bonifica in situ di cromo esavalente e solventi clorurati mediante combinazione di biodegradazione anaerobica e immobilizzazione a Northampton, Regno Unito



BACKGROUND

Nell'area in cui insisteva un ex impianto di cromatura erano in corso lavori di costruzione abitazioni per un nuovo sviluppo residenziale (in parte già completato), quando cromo esavalente (Cr(VI)) e alcuni composti organici clorurati (CHC) sono stati scoperti nelle acque di falda sottostanti. La società di consulenza ambientale incaricata ha rilevato che il Cr(VI) comportava un rischio non accettabile per gli utilizzatori del sito, e di conseguenza l'impresa di costruzioni ha richiesto un rapido raggiungimento degli obiettivi sito-specifici per poter proseguire le attività di sviluppo del sito.

SINTESI

REGENESIS è stata contattata per fornire una soluzione di bonifica in situ e ha proposto una combinazione di declorurazione riduttiva potenziata (ERD) e immobilizzazione del cromo. È stata eseguita una prova pilota su un hotspot di Cr(VI), il cui monitoraggio post-iniezione ha mostrato che i livelli di contaminazione venivano ridotti al di sotto del limite di rilevabilità strumentale (<20 µg/L).

È stato quindi realizzato l'intervento di bonifica full-scale, comprendente una serie di linee di punti di iniezione nelle aree accessibili tra le proprietà residenziali e le infrastrutture esistenti. Queste "barriere" consentono il continuo passaggio delle acque di falda, trattando allo stesso tempo la contaminazione all'interno delle zone di iniezione.



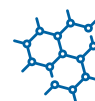
TIPOLOGIA SITO

Area in costruzione -
proprietà residenziali



GEOLOGIA

Terreno di riporto con sottostante
calcare fratturato 0-4 m da p.c.
con argilla / argillite a 7 m da p.c.



CONTAMINANTI

Cr(VI) fino a 15.000 µg/L



TECNOLOGIE

3-D Microemulsion (3DMe)[®] e
Metals Remediation Compound (MRC)[®]



TRATTAMENTO

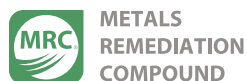
Declorurazione riduttiva potenziata (ERD) e
immobilizzazione in situ



OBIETTIVO DELL'INTERVENTO

Riqualificazione del sito

TRATTAMENTO



È stato deciso di applicare nella prova pilota una combinazione di ERD e immobilizzazione in situ mediante **3-D Microemulsion (3DME)** e **Metals Remediation Compound (MRC)**, principalmente per trattare la contaminazione da Cr(VI). Il composto organo-sulfidrilico nel MRC è un riduttore chimico diretto per il cromo solubile (VI) e lo trasforma in cromo trivalente insolubile (Cr(III)). MRC può inoltre stimolare indirettamente la riduzione del Cr(VI) fornendo acido lattico, che viene rapidamente metabolizzato dai microrganismi dell'acquifero creando specie ridotte, come ferro ferroso e solfuri che sono noti per ridurre chimicamente il Cr(VI) allo stato insolubile di Cr(III).

L'aggiunta di 3DME migliora in forma sostenibile la distribuzione del MRC e fornisce un rilascio controllato di idrogeno fino a cinque anni attraverso una singola iniezione. 3DME crea condizioni riducenti per trattare sia la contaminazione da Cr(VI) che i solventi clorurati, che vengono poi dechlorurati completamente per via riduttiva da microrganismi anaerobici dealogenanti presenti nell'acquifero.

La bonifica si è concentrata sul Cr(VI), che era presente in concentrazioni fino a 15.000 µg/L. I prodotti sono stati co-iniettati nel sito di **11.000 m²** da Regenesis Remediation Services, mediante iniezione direct-push. Ciò ha evitato la necessità di costruire pozzi fissi e di dover lasciare strutture nel sottosuolo o in superficie. **78 postazioni di iniezione** in totale hanno formato zone di trattamento o "barriere" attraverso il plume, che si sono anche concentrate sulle linee fognarie e il materiale di riempimento circostante, considerati vie di migrazione preferenziale per i contaminanti. I lavori di iniezione sono stati completati in soli 13 giorni.

Spessore di iniezione:
2,5-7 m da p.c.

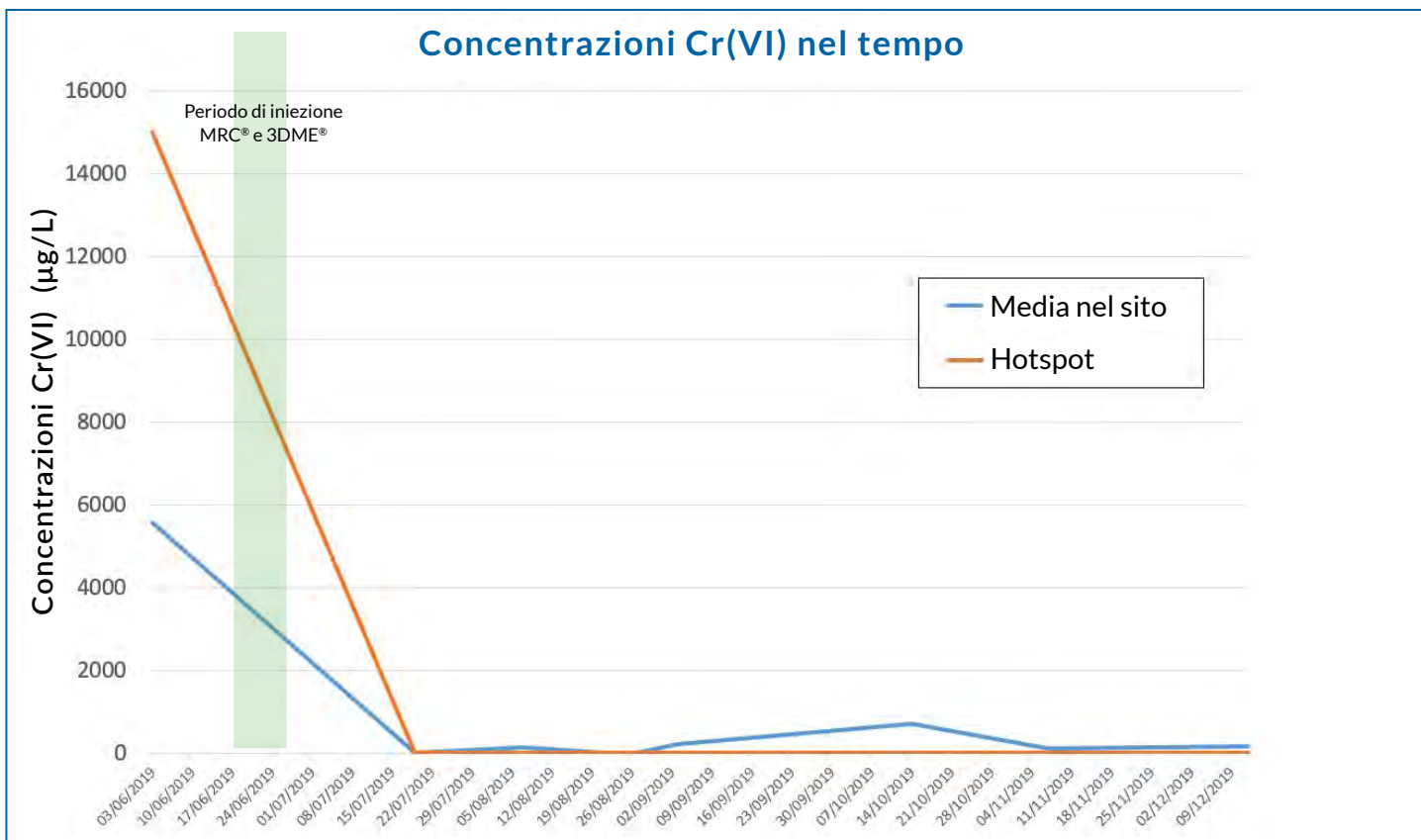
Tempo di iniezione:
13 giorni

Costo bonifica:
ca. € 134.000



RISULTATI

Il trattamento full-scale ha consentito una rapida riduzione del Cr(VI) sia nell'area hotspot sia in tutto il sito, con una riduzione media del **98% in tutto il sito** e del **99,9% nell'area hotspot**.



CONCLUSIONI

- REGENESIS ha lavorato a stretto contatto con la società di consulenza per fornire una strategia di intervento accurata e pragmatica per un sito complesso e con attività edili in corso
- Un plume misto di solventi clorurati e Cr(VI) è stato trattato simultaneamente utilizzando una combinazione di substrati complementari
- Uno studio pilota ha permesso di confermare l'approccio e ha consentito la messa a punto del progetto definitivo
- I lavori sono stati completati rapidamente con un'interruzione minima degli interventi di costruzione e senza interferenze con i residenti presenti
- L'uso di barriere di iniezione, concentrandosi su hotspot e vie di migrazione dei contaminanti, ha fornito un trattamento del plume economicamente vantaggioso ed efficiente
- Il trattamento in situ non ha reso necessari ulteriori lavori, è stato semplicemente eseguito il monitoraggio di collaudo da parte del consulente ambientale.

Riferimenti cliente
 Peter Atkinson
 Rolton Group Ltd
 peter.atkinson@rolton.com
 +44 (0)1933 414 591

Contatti
 italy@regenesi.com
 +39 338 8717925
 www.regenesi.com