

Bonifica in situ delle acque di falda a seguito di sversamento di una autocisterna

CASO DI STUDIO

Un approccio integrato chimico e biologico tratta rapidamente MTBE e idrocarburi

INTRODUZIONE

Un'autocisterna di trasporto carburante si è ribaltata in una strada di viabilità secondaria nel nord Italia, sversando oltre 36.000 litri di diesel e benzina. Il carburante ha impattato un canale, una vasca di laminazione, il sottosuolo e le acque sotterranee nelle immediate vicinanze.

Gli interventi di pronto intervento e di MISE, eseguiti nel periodo immediatamente successivo all'evento accidentale, sono consistiti nella rimozione dei terreni maggiormente impattati, nell'asportazione e rifacimento del manto stradale, nel lavaggio di una condotta interrata e nella posa di barriere oleoassorbenti nello scolo adiacente l'area di intervento.



Fig. 1 Il sito prima degli interventi di bonifica in situ

In parallelo agli interventi di MISE sono state eseguite delle indagini, al fine di caratterizzare la contaminazione, costruire un modello concettuale preliminare del sito (MCS) e avviare la pianificazione della bonifica. È stata riscontrata una contaminazione da MTBE, idrocarburi petroliferi e BTEX, concentrati soprattutto in corrispondenza della frangia capillare. È stata riscontrata inoltre contaminazione delle

acque di falda, con conseguente necessità di interventi di bonifica. La selezione delle tecnologie di bonifica è stata effettuata attraverso una scrupolosa analisi di tipo multi-criteriale, considerando fattibilità tecnica, sostenibilità, tempi e costi di intervento, arrivando a selezionare un approccio combinato di ossidazione chimica in situ (ISCO) e attenuazione naturale aerobica potenziata (ENA).



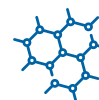
TIPOLOGIA SITO

Sversamento su strada pubblica
(vicino a un canale)



GEOLOGIA

Sabbia fine con limo



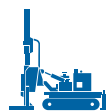
CONTAMINANTI

MTBE, TPH, BTEX
ca. 1000 µg/L



OBIETTIVO DELL'INTERVENTO

Ripristino dell'ambiente a seguito
dello sversamento accidentale



TRATTAMENTO

Ossidazione chimica in situ e
Biodegradazione potenziata



TECNOLOGIE

RegenOx[®],
ORC Advanced[®]

STRATEGIA DI BONIFICA E PIANIFICAZIONE

È stato selezionato un approccio di trattamento integrato di ISCO ed ENA per trattare le acque di falda e il suolo in corrispondenza della frangia capillare. L'area di trattamento ha un'estensione di circa 400m², con una profondità di intervento da 2 a 4 m da p.c. Questa soluzione combinata è stata selezionata anche per la sua economicità. Non è stata necessaria l'installazione di impianti fissi né la manutenzione di attrezzature (come ad es. Pump & Treat, di difficile gestione in un'area pubblica). È stata sufficiente una sola mobilitazione, in quanto la combinazione di tecnologie consente attraverso una singola applicazione una rapida riduzione degli alti livelli di contaminazione e un trattamento sul lungo termine della massa residuale.

APPLICAZIONE IN SCAVO



Fig. 2 Lavori di scavo in corso da parte di BELFOR

In corrispondenza delle aree scavate in fase di pronto intervento e all'interno della vasca di laminazione, il trattamento è stato eseguito da BELFOR attraverso una semplice applicazione a fondo scavo. L'agente ISCO, **RegenOx**, è stato applicato e miscelato con il terreno di fondo utilizzando la benna dell'escavatore. Nella fase iniziale post-applicazione il RegenOx ha fornito un desorbimento potenziato degli altissimi livelli di contaminazione adsorbiti al suolo. Ciò ha consentito la rimozione manuale di parte della massa residuale attraverso un emungimento selettivo. Durante i tre giorni successivi all'applicazione sono stati fisicamente rimossi dallo scavo aperto 3 m³ di prodotto in fase separata e acqua ad elevato grado di contaminazione.



Fig.3 Applicazione RegenOx tramite benna dell'escavatore

Il RegenOx ha gestito gli alti livelli di contaminazione nei terreni e nelle acque di falda, riducendo rapidamente la massa contaminante in 4-5 settimane. Gli idrocarburi residui parzialmente ossidati risultano inoltre maggiormente biodisponibili e biodegradabili, e quindi l'approccio è sinergico con la fase ENA del trattamento.

ORC Advanced è stato quindi applicato all'interno dello scavo, fornendo un rilascio controllato di ossigeno disciolto finalizzato a stimolare e supportare la crescita dei microrganismi aerobici, potenziando la biodegradazione della contaminazione residuale fino a un anno dall'applicazione.

APPLICAZIONE DIRECT PUSH

Al di fuori dell'area di scavo è stata realizzata in due aree un'unica campagna di iniezione direct-push.

L'area con un maggiore tenore di contaminazione ha ricevuto la co-iniezione di RegenOx e ORC Advanced in 16 punti di iniezione posizionati secondo una griglia regolare con interdistanza di 3 metri.

Nell'area a valle, la presenza di concentrazioni più basse ha consentito di effettuare solo un trattamento di ENA. Qui, ORC Advanced è stato iniettato in 10 postazioni direct-push, sempre con spaziatura 3 metri. L'ORC Advanced è stato co-applicato con ORC Primer, che ha fornito un rilascio di ossigeno a breve termine (1-3 mesi) per creare più rapidamente condizioni aerobiche in falda, dopo di che ORC Advanced ha mantenuto il trattamento a lungo termine necessario per raggiungere un livello basso di concentrazioni.



Fig. 4 Scavo dopo il trattamento da parte di BELFOR



Fig. 5 Miscelazione di RegenOx e ORC Advanced

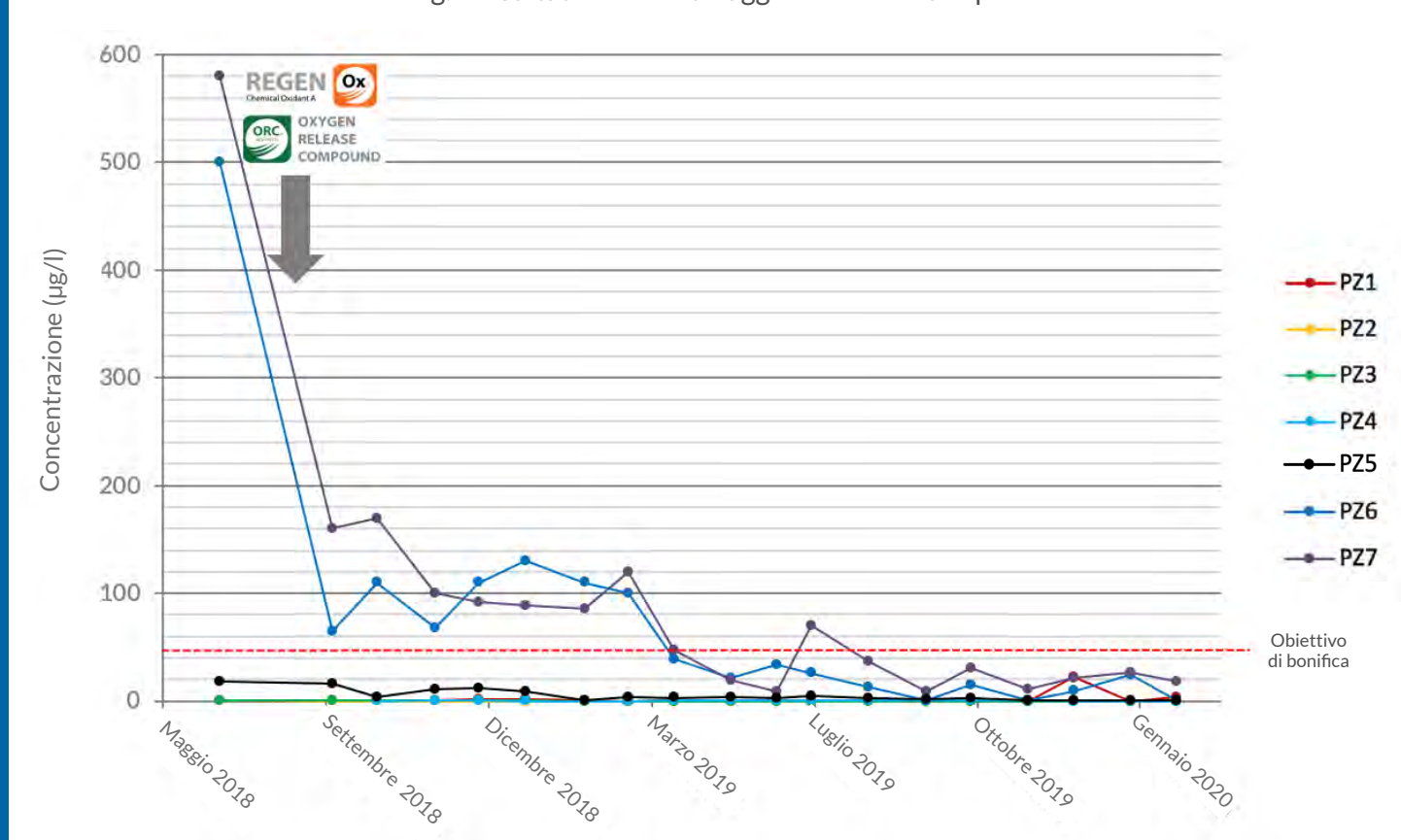


Fig. 6 Iniezione direct-push

RISULTATI

Il monitoraggio post-applicazione ha evidenziato un decremento sostenuto delle concentrazioni dei contaminanti in tutti i piezometri contaminati. L'MTBE, considerato il principale contaminante di interesse per le acque sotterranee, è diminuito consistentemente da $> 500 \mu\text{g/l}$ fino al di sotto dell'obiettivo di bonifica ($40 \mu\text{g/l}$) in ca. 12 mesi, con il monitoraggio successivo che mostra una continua tendenza alla diminuzione delle concentrazioni (vedi figura 7).

Fig.7 Risultati del monitoraggio MTBE nel tempo



I valori di ossigeno disciolto confermano il rilascio a lungo termine fornito da ORC Advanced. Grazie al rilascio controllato di ossigeno disciolto, i valori di O_2 misurati non hanno mai raggiunto la saturazione, garantendo quindi che non ci fosse perdita di ossigeno in atmosfera. Tutto l'ossigeno disponibile è stato rilasciato nel tempo nelle acque di falda per supportare la biodegradazione aerobica della contaminazione.

“

La collaborazione con REGENESIS, sia in fase di progettazione che durante la fase operativa della bonifica, ci ha permesso di applicare tecnologie all'avanguardia in grado di farci raggiungere gli obiettivi di bonifica prefissati, nelle tempistiche stabilite da progetto, senza impatti significativi per le attività presenti sul sito e nel rispetto dell'ambiente circostante.

”

Nicola Veglia, Responsabile QHSE



CONCLUSIONI

Le verifiche di conformità e il collaudo del sito sono stati eseguiti in contraddittorio con gli Enti pubblici locali e la chiusura del procedimento è stata raggiunta circa due anni dopo l'evento di fuoriuscita di carburante.

Il monitoraggio proseguirà per i prossimi due anni per confermare la stabilità a lungo termine dei risultati raggiunti. La celerità di chiusura del procedimento è stata possibile grazie a un'attenta pianificazione delle varie fasi a partire dal pronto intervento, e alla selezione di tecnologie di bonifica integrate e complementari.

Un ulteriore aspetto fondamentale del successo è dato dalla comunicazione, con una stretta collaborazione tra tutti gli stakeholder coinvolti (BELFOR, consulente ambientale, REGENESIS e la compagnia di assicurazione), nonché dall'instaurazione di un dialogo regolare con gli Enti pubblici preposti all'approvazione e al controllo.



A PROPOSITO DI BELFOR

BELFOR è un'azienda multinazionale (BELFOR Holding Inc.) leader nel risanamento post-sinistro che opera per bonificare, risanare e ripristinare siti, impianti e strutture che hanno subito sinistri e calamità di vario genere, come incendi, alluvioni, calamità naturali e inquinamento. È presente sul mercato da oltre 70 anni e conta 11.100 dipendenti distribuiti in 450 filiali su 55 paesi.

È presente in Italia dal 1989. Grazie a una rete capillare su tutto il territorio nazionale, con una composizione media di oltre 120 risorse tra tecnici specializzati e collaboratori, risponde con tempestività e competenza 24 ore su 24, 7 giorni su 7, 365 giorni all'anno per supportare piccole, medie o grandi aziende, Enti Pubblici, professionisti ma anche proprietari di abitazioni danneggiate. Sono oltre 220.000 i clienti che BELFOR assiste con il servizio di Pronto Intervento Azienda P.I.A., il programma di assistenza prioritaria e supporto tecnico con cui contenere i danni, ridurre i tempi d'inattività e ripristinare il ritorno alla normalità nel più breve tempo possibile. Per maggiori informazioni sui servizi BELFOR visita www.belfor.it o scrivi a info@it.belfor.com.

CONTATTI DI RIFERIMENTO

SOCIETÀ AMBIENTALE:

Ing. Nicola Veglia
Responsabile QHSE
BELFOR Italia
nicola.veglia@it.belfor.com
+39 346 9606328

CONSULENTE:

Geol. Serena Castiglioni
serena.castiglioni@insubriageo.it
+39 347 1084482

CONTATTI

italy@regenesi.com
+39 338 871 7925

WWW.REGENESIS.COM