

Plume misto di pesticidi, idrocarburi e VOC bonificato con un'integrazione di tecnologie in situ

CASO DI STUDIO

Trattamento di una falda superficiale tramite iniezione di RegenOx, PersulfOx, ORC Advanced e Plumestop in un sito industriale dismesso nel Suffolk, Regno Unito

CLIENTE
Società nell'indice
azionario FTSE100

CONSULENTE
Ramboll

APPALTATORE
Soilfix



INTRODUZIONE

Situato nel sud-est dell'Inghilterra, questo sito industriale è stato occupato in passato da un deposito di legname, un inceneritore, serbatoi di stoccaggio carburante e una segheria. Le strutture sono state successivamente demolite e la destinazione d'uso è stata variata in commerciale leggero e in un parcheggio per una società inclusa nell'indice azionario FTSE 100. È stato successivamente deciso di riconvertire ulteriormente il sito e Ramboll ha svolto indagini di due diligence a supporto della rescissione del contratto di locazione.

Queste hanno identificato una significativa contaminazione dei terreni e delle acque di falda superficiali in un angolo del parcheggio di estensione 500 m². Si è rilevato che suoli e falda erano impattati da una vasta gamma di contaminanti tra cui idrocarburi totali (TPH), composti organici volatili (VOC) tra cui BTEX, trimetilbenzene, pentaclorofenolo e una miscela di pesticidi, inclusi pesticidi organoclorurati (Dieldrin) e gamma-HCH (Lindano).

La modellazione dell'Analisi di Rischio di Ramboll ha confermato un rischio inaccettabile per l'acquifero secondario "A" circostante e per il fiume limitrofo, oltre a rischi inaccettabili per la salute umana per potenziali futuri recettori

nel sito. Gli obiettivi di bonifica sono stati calcolati basandosi sul rischio per la salute umana derivante dal suolo superficiale (< 1 m), al fine di fornire protezione per un potenziale futuro uso residenziale. Si è concordato che gli obiettivi di bonifica per la falda derivanti dall'analisi di rischio di Ramboll fossero irraggiungibili, ed è stata pertanto concordata una riduzione del 75% delle concentrazioni dei contaminanti di interesse.

Risultava pertanto necessaria la bonifica di questa complessa miscela di contaminanti, ed avendo programmato la rescissione del contratto di locazione entro soli 6 mesi, si rendeva necessario un approccio rapido utilizzando una serie di tecnologie integrate.



TIPOLOGIA SITO

Ex sito industriale
(trattamento legname)



GEOLOGIA

Riporto antropico
Sabbia e ghiaia con
sottostante argilla



CONTAMINANTI

Pentaclorofenolo: 2.065 µg/L,
TPH: 28.000 µg/L, Lindano: 129 µg/L,
Dieldrin: 50 µg/L, Naftalene: 449 µg/L



OBBIETTIVO DELL'INTERVENTO

Riqualificazione dell'area



TRATTAMENTO

Ossidazione chimica in situ (ISCO) seguita
da adsorbimento in situ e biodegradazione
potenziata



TECNOLOGIE

PersulfOx[®], RegenOx[®],
PlumeStop[®], ORC Advanced[®]

STRATEGIA DI BONIFICA

Soilfix ha lavorato a stretto contatto con Ramboll e REGENESIS per sviluppare una soluzione di bonifica multifase sito-specifica, comprendente le fasi di seguito descritte.

Lo scavo selettivo è stato completato da Soilfix sui terreni contaminati. Il ripristino è stato completato utilizzando materiale granulare pulito fino alla sommità del livello saturo, al di sopra del quale è stato utilizzato un riempimento in argilla per ridurre al minimo il rischio di cortocircuitare in superficie i prodotti da iniettare durante le successive fasi di bonifica.

Nell'area di trattamento sono stati installati ulteriori piezometri e una griglia di pozzi di iniezione per l'ossidazione chimica in situ (ISCO). È stata campionata parte di questi piezometri per stabilire accuratamente la concentrazione di baseline per tutti i contaminanti. I piezometri aggiuntivi hanno anche consentito la delimitazione laterale del plume. Su suggerimento di REGENESIS, gli slug tests e le misurazioni della soggiacenza sono stati integrati con l'uso di Hydraulic Profiling Tool (HPT), per accertare la direzione di deflusso della falda, la permeabilità e per identificare le zone di flusso nell'area di intervento.

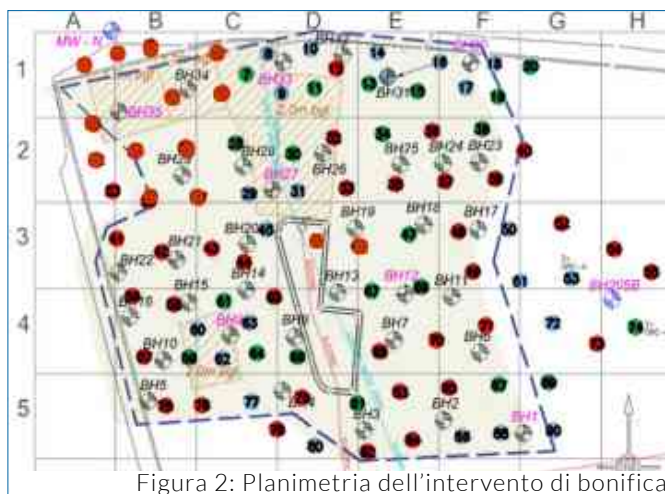


Figura 2: Planimetria dell'intervento di bonifica

Lo scopo del primo step della fase di bonifica in situ è stato quello di ridurre rapidamente la massa di contaminanti, in particolare TPH, all'interno della zona saturata, cioè nelle acque sotterranee e sui suoli in frangia capillare (contaminazione adsorbita nella parte superiore della falda). Questo step è stato completato mediante ossidazione chimica in situ (ISCO), tecnologia efficace nel trattare tutti i contaminanti di interesse nel plume. ISCO abbatte i contaminanti attraverso ossidazione diretta, mediata su superficie e con radicali liberi.

RegenOx[®] (un ossidante a base di percarbonato di sodio con un catalizzatore di silicato di ferro) è stato inizialmente selezionato come il reagente più adatto. Durante il primo round di iniezione ISCO sono state riscontrate contropressioni di iniezione e risalite in superficie maggiori del previsto, a causa della permeabilità dell'acquifero inferiore a quanto ipotizzato. Si è deciso pertanto di completare un test di iniezione con un agente ISCO REGENESIS alternativo: **PersulfOx[®]** (un ossidante a base di persolfato di sodio con un catalizzatore incorporato), verificando che il PersulfOx poteva essere iniettato più facilmente nell'acquifero a bassa permeabilità. La maggior parte delle iniezioni è stata quindi completata utilizzando PersulfOx, con utilizzo di RegenOx in prossimità di una linea elettrica interrata, in quanto RegenOx non provoca danni a sottoservizi di qualsiasi materiale. REGENESIS Remediation Services (RRS) ha eseguito tre campagne di iniezione ISCO nella rete di 35 pozzi di iniezione, su una griglia di circa 5 m per 5 m in tutta l'area, con un quarto round eseguito solo attraverso la metà dei punti, dove necessario.

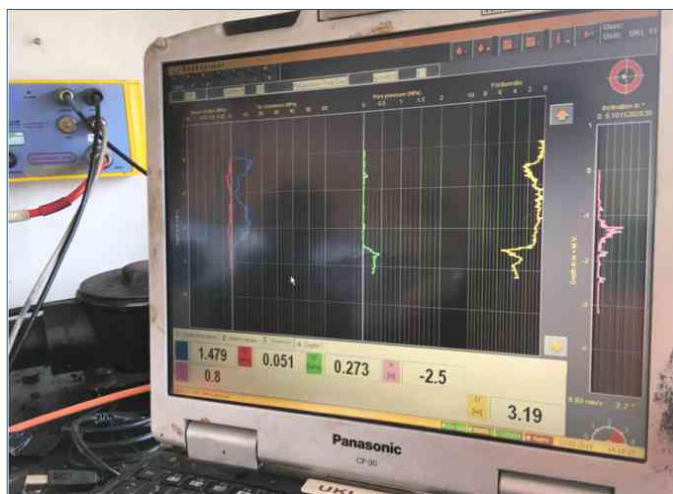


Figura 1: Profili di conducibilità idraulica ricostruiti in campo

I dati hanno mostrato l'assenza di vere e proprie "aree sorgente" nell'acquifero, una permeabilità inferiore al previsto e un regime delle acque sotterranee molto più complesso del previsto, con diverse direzioni di flusso possibili a scale diverse. Questi dati sono stati utilizzati per ottimizzare il progetto di bonifica in situ, attraverso revisione dei prodotti da utilizzare, del dosaggio e della configurazione della barriera.



Allattamento di REGENESIS Remediation Services per le iniezioni di PlumeStop.

La fase finale del programma di trattamento è stata l'iniezione di **PlumeStop®** per adsorbire e quindi biodegradare i contaminanti residui in fase disciolta e ottenere concentrazioni basse. PlumeStop è costituito da particelle di 1-2 µm di carbone attivo sospese in acqua con agenti disperdenti. PlumeStop viene iniettato nel sottosuolo a bassa pressione, dove ricopre la matrice dell'acquifero, trasformando efficacemente il sottosuolo in un filtro a carboni attivi. Questo rimuove la contaminazione dalle acque di falda e fornisce una superficie su cui può verificarsi la crescita microbica, biodegradando la contaminazione e rigenerando gli spazi di adsorbimento. L'afflusso di contaminanti dalla retrodiffusione viene quindi adsorbito e degradato, consentendo anche il trattamento della contaminazione all'interno delle zone a bassa permeabilità.

Inizialmente era stato concepito di completare le barriere PlumeStop lungo il confine di monte (nord) e quello di valle idrogeologico (sud/sud-ovest), al fine di prevenire la ricontaminazione dal sito di monte e prevenire che la contaminazione residua nel sito impattasse il fiume a valle e le aree offsite. Tuttavia, a seguito delle ulteriori indagini sul sito, non è stato possibile determinare una semplice direzione di monte e valle a tutte le profondità e nelle diverse aree; il progetto è stato quindi modificato per

fornire un trattamento a griglia attraverso il plume residuo, con un dosaggio maggiore lungo il confine settentrionale dove era stata osservata la contaminazione più significativa e adiacente a una sorgente storica esterna al sito nota.

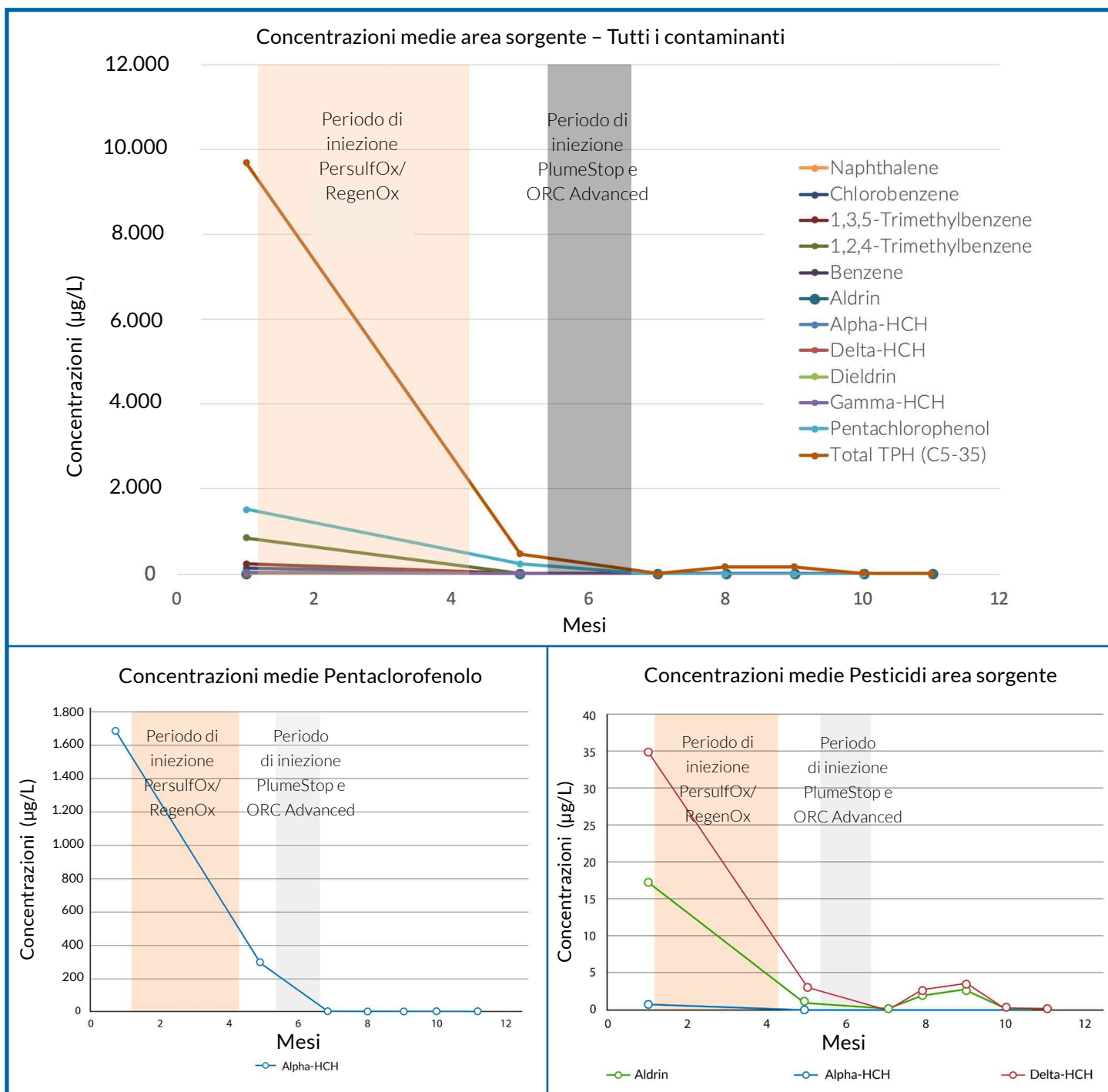
REGENESIS ha completato una prova di iniezione puntuale per verificare se il dosaggio previsto potesse essere applicato con successo. La prova ha anche consentito di testare i parametri di iniezione ottimali e l'osservazione di PlumeStop intorno alla postazione di iniezione per verificare che il raggio di influenza (ROI) raggiunto sarebbe stato sufficiente per la spaziatura di iniezione pianificata. Questo test ha consentito l'ottimizzazione del processo di iniezione e in seguito a questo è stato applicato PlumeStop mediante direct-push nell'area di intervento.

Dove erano state identificate aree con concentrazioni di contaminanti più elevate, è stato applicato un dosaggio maggiore di PlumeStop. Nelle aree in cui si trovavano alti livelli di TPH, **ORC Advanced®** è stato co-applicato con il PlumeStop per promuovere ulteriormente la biodegradazione aerobica.

In 4 settimane sono stati completati 90 punti di iniezione direct-push, su una griglia di iniezione di 3 m per 3 m.

RISULTATI

I risultati del monitoraggio evidenziano una riduzione rapida e sostenuta della concentrazione di tutti i contaminanti di interesse (COC). Si può osservare che la riduzione di massa di tutti i COC è stata ottenuta grazie alla fase ISCO: le concentrazioni sono scese mediamente dell'86% (range 46% - 99%), e la riduzione media della massa totale dei contaminanti è stata del **94%**. A ciò sono seguite ulteriori riduzioni a concentrazioni molto basse a seguito dell'iniezione PlumeStop: le concentrazioni medie sono state ridotte del 96% (range 76% - 99,97%), e la riduzione media della massa totale di contaminanti è stata del **99,73%**.



CONCLUSIONI

A causa del breve tempo a disposizione per completare la bonifica, risultava fattibile solo un intervento combinato di rimozione di massa e trattamento in situ rapido.

L'intervento di bonifica multifase ha avuto un costo di ca. **€ 540.000**, effettuato nei tempi e nei costi previsti.

Attraverso il trattamento in situ è stata ridotta al minimo la produzione di rifiuti, evitando di generare reflui o rifiuti costosi dal trattamento delle acque sotterranee.

Gli obiettivi di bonifica sono stati raggiunti in tempo per la rescissione del contratto di locazione, con tutti gli stakeholder coinvolti ampiamente soddisfatti del completamento dei lavori.



“

Questo progetto è stato un grande successo. Non solo abbiamo raggiunto gli obiettivi di bonifica concordati con il consulente del cliente Ramboll; ma per molti dei contaminanti abbiamo addirittura finito col soddisfare i valori stringenti originariamente derivati dalla valutazione del rischio. Ciò ha consentito al cliente di cedere il contratto di locazione secondo il programma previsto.

Riteniamo che ciò sia in gran parte dovuto all'approccio di squadra che abbiamo adottato con REGENESIS, dall'ideazione della strategia fino alla validazione e al completamento dell'intervento.

Steve Jackson, Direttore, Soilfix

”



A PROPOSITO DELL'APPALTATORE

Soilfix è un pluripremiato fornitore di soluzioni di bonifica per i settori industriale, commerciale, pubblico e della riconversione di aree dismesse. La loro missione è migliorare continuamente la comprensione e la gestione del rischio sui siti contaminati.

Soilfix sostiene un approccio “brownfield first” che può effettivamente accelerare il processo di costruzione rimuovendo ciò che ostacola la costruzione nei siti brownfield, proteggendo al contempo il nostro ambiente e migliorando il benessere mentale e fisico delle persone.

Dalla fondazione nel 2004, Soilfix ha sviluppato una straordinaria esperienza nella fornitura di soluzioni di bonifica tecnicamente robuste e innovative per sbloccare siti dismessi in un'ampia gamma di contesti industriali. Ciò include ex officine del gas, impianti chimici, discariche, cantieri navali e impianti di stoccaggio carburante, solo per citarne alcuni.

Soilfix si impegna a costruire relazioni a lungo termine offrendo un servizio professionale su misura per le esigenze individuali dei propri clienti, aiutandoli sempre a risolvere i problemi che questi hanno con le loro proprietà. Il personale altamente qualificato ed esperto di Soilfix ha le capacità per portare a termine in sicurezza interventi impegnativi soddisfacendo gli obiettivi commerciali e le prescrizioni normative.

Soilfix ha una significativa esperienza nell'adozione di un'ampia varietà di tecnologie di trattamento del suolo e delle acque di falda convenzionali e più innovative in-situ o ex-situ per soddisfare gli obiettivi di bonifica sito-specifici e/o consentire lo scavo e la rimozione di ostacoli nel sottosuolo. La bonifica del suolo e delle acque sotterranee viene effettuata utilizzando di volta in volta la tecnica più pratica e appropriata che viene applicata solo una volta compresi appieno gli obiettivi dei clienti.

Dagli uffici di Avonmouth, Bristol e Rayleigh (Essex), Soilfix fornisce i suoi servizi di bonifica e gestione del rischio sanitario-ambientale in tutto il Regno Unito.

soilfix
GROUND RISK SOLUTIONS

TECNOLOGIE APPLICATE

RegenOx® – ISCO potente e sicura, compatibile con strutture e servizi interrati.



PersulfOx® – ISCO a base di persolfato rapida e prolungata con attivazione incorporata per interventi in cantiere sicuri.



PlumeStop® Liquid Activated Carbon™
Formulazione liquida di carbone attivo colloidale per raggiungere obiettivi stringenti in maniera comprovata, rapida ed economica su plume di contaminazione diffusa.



ORC Advanced® – Biodegradazione aerobica accelerata degli idrocarburi fino a un anno a seguito di una singola applicazione.



Per ulteriori informazioni, non esitare a contattarci o visita il nostro sito web.



CONTATTI

italy@regenesisc.com
+39 338 8717925
www.regenesisc.com