

SISTEMA SDB

Decontaminazione del suolo da parte
dei batteri

TIBIO fa parte della holding Frattale Group con sede a Lucerna, in Svizzera.

I prodotti e i servizi di **TIBIO** sono pensati per i **professionisti dell'ambiente**.

Attività commerciali



Bioteχνologie ambientali: applicazioni biotecnologiche per il trattamento e la gestione degli inquinanti e per la gestione dei problemi di salute pubblica



Prodotti chimici: sviluppo di soluzioni per il trattamento degli inquinanti (polimeri assorbenti)



Chimica verde e microbiologia: reazioni chimiche che utilizzano enzimi e microrganismi

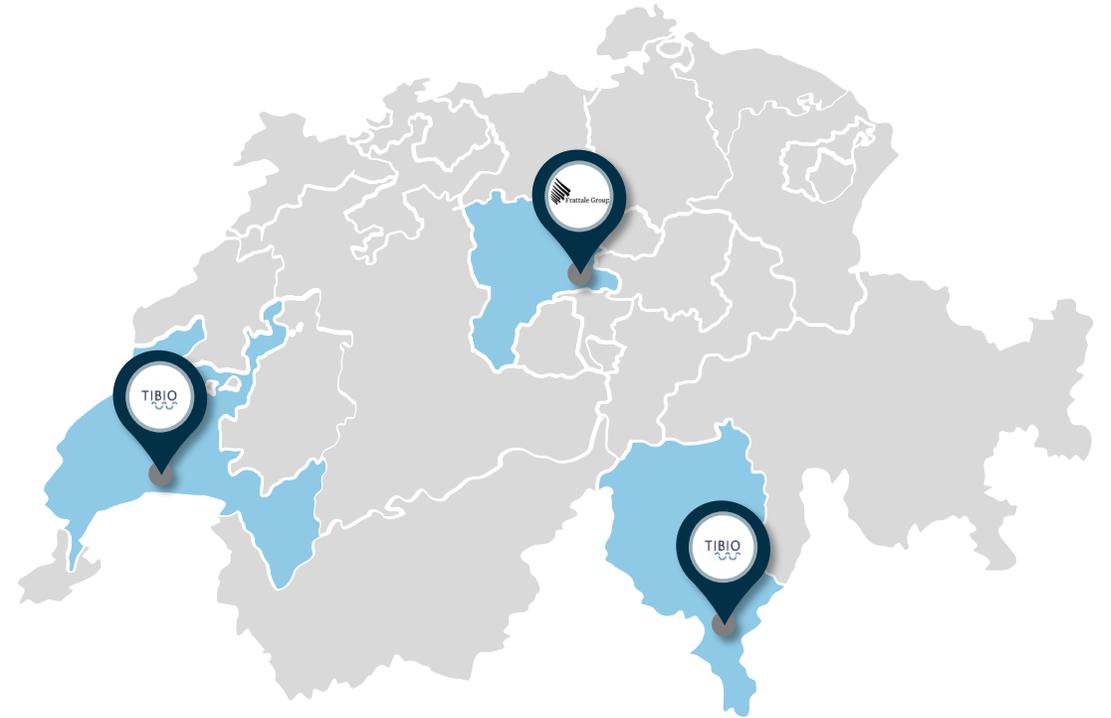


Supporto scientifico e Due Diligence: supporto per i professionisti dell'ambiente

SOSTENIBILITÀ

Siamo fermamente convinti della necessità di passare ad applicazioni industriali che mantengano e migliorino la qualità della vita **riducendo al minimo**, o addirittura neutralizzando, l'**impatto ambientale**.

**OLTRE 15 ANNI DI ESPERIENZA
INTERNAZIONALE**



PROBLEMI E CONTESTO NORMATIVO

In Svizzera, la politica di risanamento e trattamento dei siti inquinati risale agli anni Novanta. I Cantoni e la Confederazione (DDPS, UFAC, UFT) hanno iniziato a redigere i loro registri dei siti inquinati. Le autorità definiscono i metodi per eliminare l'inquinamento del suolo **caso per caso**, tenendo conto **delle tecniche disponibili**.

In caso di contaminazione, il suolo deve essere **trattato e/o monitorato** in conformità all'Ordinanza sulla bonifica dei siti inquinati - OSites.



Obbligo di **trattamento dell'inquinamento**

Molto spesso si tratta di un processo di scavo e sostituzione del suolo inquinato. Questa soluzione è molto costosa e richiede la chiusura dei siti e la realizzazione di complesse opere di ingegneria civile, soprattutto nelle aree urbane, nelle zone di difficile accesso e nelle aree protette.



Obbligo di **monitoraggio dell'inquinamento**

Si tratta di un'operazione costosa che richiede un dialogo costante con le autorità locali e che può impedire la ricostruzione dei siti.



L'applicazione di **soluzioni sostenibili per il trattamento e la bonifica** dei terreni è sempre più incoraggiata dalle autorità e la soluzione di biorisanamento **SDB SYSTEM** è una di queste.

SISTEMA SDB

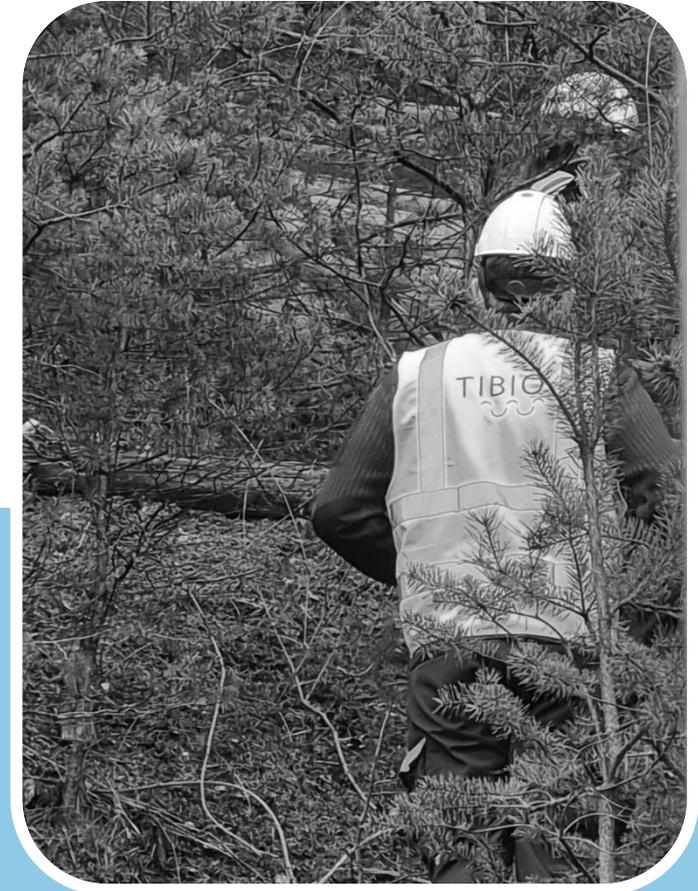
DECONTAMINAZIONE DEL SUOLO DA PARTE DEI BATTERI

SOLUZIONE

Applicare su **superfici permeabili (piante, riempimento, terreno)** e superfici **a bassa permeabilità (roccia, cemento, metalli)** contaminate da **idrocarburi e loro derivati**.

Una **soluzione organica al 100%** che soddisfa i **requisiti** attuali.

Evita **costose** opere di ingegneria civile.



UNA TECNOLOGIA SVIZZERA SVILUPPATA DA



INQUINANTI COMPATIBILI CON LA SOLUZIONE STANDARD DEL SISTEMA SDB

- Idrocarburi alifatici leggeri e pesanti, tipo **C5-C10** e **C10-C40**
- **BTEX, ETBE, MTBE** e **composti alogenati**
- Composti poliaromatici, tipo **IPA**
- Composti clorurati, tipo **PCB**
- **Silossani** e **oli sintetici**

 TIBIO sviluppa costantemente nuove soluzioni per il trattamento dell'inquinamento complesso:

- Selezionando nuovi ceppi di batteri ed enzimi,
- Combinando le sue soluzioni biologiche con quelle dei suoi partner di fiducia (fitorimedio, micorimedio, ecc.)

Esempio: progetto pilota in corso sulla degradazione delle diossine con il Cantone di Vaud - Svizzera.

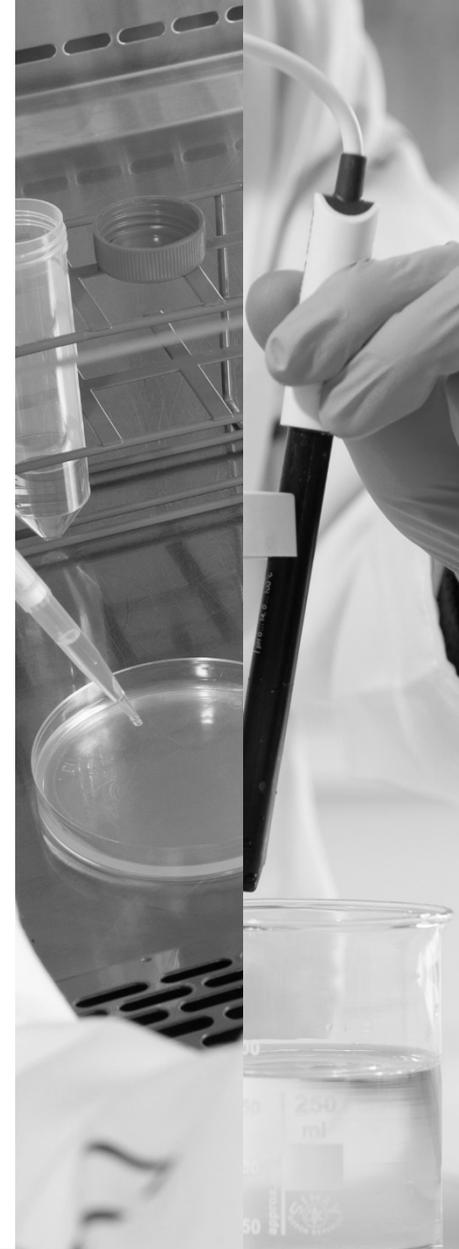


BENEFICI

COMPETITIVO

ALTARE

- **Biodegradazione degli oli per trasformatori:** una novità per il mercato
 - Soluzione basata su un **approccio brevettato** che prevede l'utilizzo di batteri altamente selezionati
 - **Soluzione chiavi in mano** che può essere implementata negli ambienti più difficili
 - **Sicuro** per le persone e l'ambiente: nessuna sostanza tossica o pericolosa
 - Intervento minimamente invasivo nel terreno per un funzionamento efficace nell'arco di diversi mesi
 - **Aumento del valore del terreno** dopo il trattamento
 - Possibilità di **ricostruire senza dover scavare il terreno** e interrompere l'attività del cantiere
- Lavorare in modo **ecologicamente positivo** e conforme agli standard ambientali



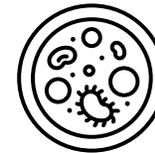
Il processo di decontaminazione si basa su un processo **naturale** ed **ecologico**.

Non vengono utilizzate sostanze chimiche tossiche e non vengono prodotti inquinanti ambientali.

I batteri utilizzati appartengono al gruppo di rischio 1.
Il loro utilizzo non comporta alcun rischio per l'uomo o per l'ambiente, in conformità alla Direttiva 2000/54/CE del 18 settembre 2000 e alle altre disposizioni normative in vigore.



Stesso gruppo di rischio dello yogurt



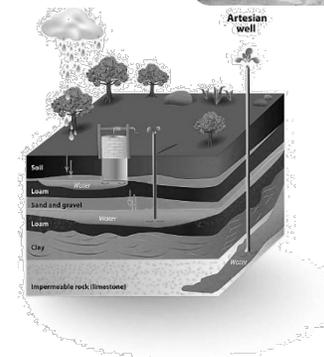
DIVERSE APPLICAZIONI - BIORISANAMENTO DEL BAGNO

DUE APPROCCI:

- TRATTAMENTO DELLA SUPERFICIE
- TRATTAMENTO APPROFONDITO

Inquinamento superficiale (< 50 cm) - Metodologia di risposta

- 1 **Campioni** di terreno superficiale **prelevati** con una **trivella** da una società di consulenza ambientale indipendente e inviati a un laboratorio accreditato ISO 17025 per l'**analisi**.
- 2 Caratterizzazione della contaminazione e **studio idrogeologico preliminare** (localizzazione e concentrazione della contaminazione) forniti dalla società di consulenza partner.
- 3 Elaborazione **di un piano di intervento** e **produzione di batteri** e nutrienti selezionati in base alla natura della contaminazione identificata; i batteri sono in forma liquida e/o solida.
- 4 **Applicazione in loco** da parte di una squadra di intervento, **senza l'ausilio di macchinari pesanti**. Capacità media di intervento: 1000 m² di superficie possono essere trattati in 1 giorno da due tecnici
- 5 **Campionamenti** e analisi regolari per misurare i livelli di contaminanti nel suolo.
- 6 Fine del progetto quando le analisi mostrano che la contaminazione è al di sotto delle soglie legali in vigore, con un periodo di trattamento variabile a seconda della natura della contaminazione, generalmente tra **6 e 18 mesi**.



APPLICAZIONE DI BATTERI INQUINAMENTO SUPERFICIALE (< 50 cm)

Spruzzare batteri e nutrienti **liquidi**

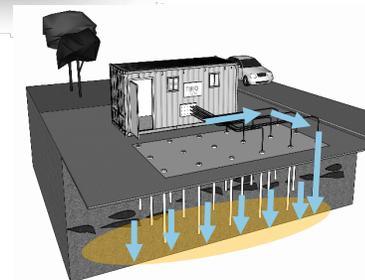
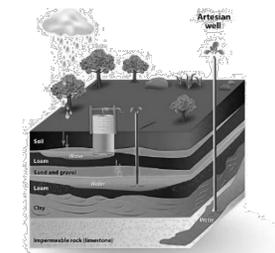


Dispersione di batteri e fertilizzanti **solidi**



Inquinamento profondo (> 50 cm) - Metodi di risposta

- 1 Campioni di suolo superficiale prelevati tramite **carotaggi**, eseguiti da una società di consulenza ambientale indipendente e inviati a un laboratorio accreditato ISO 17025 per l'**analisi**.
- 2 Caratterizzazione della contaminazione e **studio idrogeologico preliminare** (localizzazione e concentrazione della contaminazione) forniti dalla società di consulenza partner.
- 3 Elaborazione **del piano di intervento** e **produzione dei batteri** e dei nutrienti selezionati in base alla natura della contaminazione identificata; i batteri sono in forma liquida e/o solida. Preparazione del sistema di iniezione SDB System.
- 4 **Installazione** in loco del **sistema di iniezione SDB**, compresa l'installazione dei pozzi di iniezione, il posizionamento della pompa di iniezione e dei cubiter per lo stoccaggio dei batteri liquidi.
- 5 **Campagne** regolari **di campionamento** e analisi per misurare i livelli di contaminanti nel suolo.
- 6 Fine del progetto quando le analisi mostrano che la contaminazione è al di sotto delle soglie legali in vigore, con un periodo di trattamento che varia a seconda della natura della contaminazione, generalmente tra **9 e 24 mesi**.

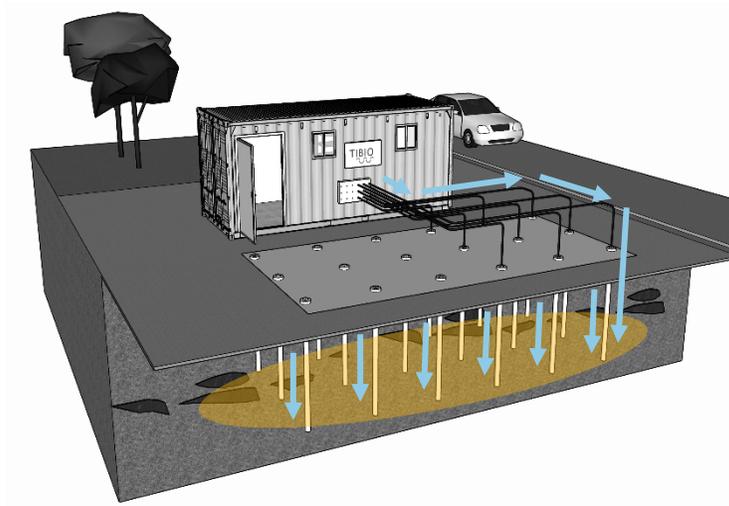


APPLICAZIONE DI BATTERI

INQUINAMENTO PROFONDO (> 50 CM)

Dimostrazione reale di un sistema bagno in funzione.

Maglia standard: quasi un punto di iniezione ogni 5 m².



Giallo: area contaminata. Blu: iniezione di batteri.



Unità di iniezione compatte e modulari preassemblate in container marittimi



DIVERSE APPLICAZIONI - BIORISANAMENTO DEL BAGNO

DUE CONFIGURAZIONI :

- TRATTAMENTO IN SITU
- TRATTAMENTO EX-SITU

In-situ

- Sito industriale dismesso o operativo
- Sito da bonificare nell'ambito delle transazioni fondiarie
- Terreno industriale abbandonato



Ex-situ

- Piattaforma di riciclaggio del terreno scavato
- Discariche e siti non più in uso o in funzione



ALCUNI RIFERIMENTI

STUDIO DI CASO

Fuoriuscita di idrocarburi di tipo olio dielettrico sintetico a seguito della rottura di una testa di cavo ad alta tensione durante i lavori di manutenzione di un trasformatore elettrico. Intervento nel Canton Vallese, nelle Alpi svizzere, a 600 metri di altitudine.

Inquinanti : Olio dielettrico - Idrocarburi C10-C40

Tipo di terreno: Ghiaia e minerali, basso contenuto organico

Superficie - Volume: 750 m² - 75 m³

Profondità: 0 - 10 cm sotto la superficie

Concentrazione iniziale: 100 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 0,5 mg/kg DM (< LOQ)

Concentrazione finale: < 0,5 mg/kg DM (< LOQ)

Abbattimento: > 99,5%

Durata del trattamento: 3 mesi



STUDIO DI CASO

Sversamento di olio dielettrico sintetico a seguito di un incidente su un trasformatore elettrico e sversamenti accidentali. Risposta in Seine et Marne (77), Francia.

Inquinanti : Olio dielettrico - Idrocarburi C10-C40

Tipo di terreno: Ghiaia e minerali, basso contenuto organico

Superficie - Volume : 1000 m² - 200 m³

Profondità: 0 - 20 cm sotto la superficie

Concentrazione iniziale: fino a 5400 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 500 mg/kg MS

Concentrazione finale: 272 mg/kg DM

Abbattimento: 95%

Durata del trattamento: 8 mesi



STUDIO DI CASO

Contaminazione di terreni privati a seguito di decenni di attività industriali limitrofe. Il biorisanamento consente un trattamento biologico minimamente invasivo di terreni di difficile accesso. Il progetto si trova nel Canton Vallese, nelle Alpi svizzere, a un'altitudine di 520 metri.

Inquinanti: Idrocarburi IPA

Tipo di terreno: terreno ad alto contenuto organico

Superficie - Volume: 300 m² - 60 m³

Profondità: 0 - 20 cm sotto la superficie

Concentrazione iniziale: 11 - 15 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 10 mg/kg MS

Concentrazione intermedia: fino a 7,8 mg/kg di DM a T+6 mesi

Abbattimento: fino al 29% a T+6 mesi

Durata del trattamento: In corso - Prossimo campionamento a T+12 mesi



STUDIO DI CASO

Iniezione di una biosoluzione sotto la pavimentazione per risolvere i problemi di instabilità causati dalla parziale essiccazione degli strati argillosi. Installazione di diverse centinaia di pozzi di iniezione lungo 400 metri lineari di strada.

Tipo di terreno: Sabbia, limo, argilla

Superficie - Volume: 400 m² - 790 m³

Profondità: tra 1,1 e 2 m di profondità

Volume iniettato: 20 m³

Pressione di iniezione: tra 2 e 4 bar

Obiettivo: Consolidamento degli strati di argilla

Durata del trattamento: 12 mesi



STUDIO DI CASO

Contaminazione del terreno di un poligono di tiro causata dalla frammentazione dei dischi di argilla. Aree di difficile accesso, dove è difficile utilizzare macchinari pesanti per scavare e smaltire il terreno contaminato. Il sito si trova nel Cantone di Friburgo, nelle Alpi svizzere, a un'altitudine di 880 metri.

Inquinanti: Idrocarburi IPA

Tipo di terreno: terreno ad alto contenuto organico

Superficie - Volume: 1500 m² - 300 m³

Profondità: 0 - 20 cm sotto la superficie

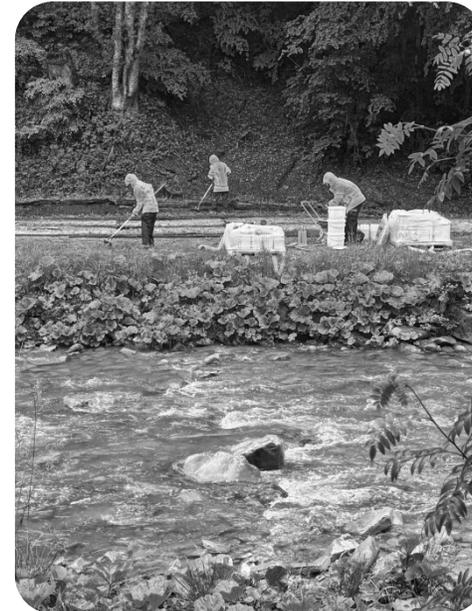
Concentrazione iniziale: fino a 2800 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 100 mg/kg MS

Concentrazione intermedia: fino a 200 mg/kg DM a T+9 mesi

Abbattimento: 93%

Durata del trattamento: In corso - Prossimo campionamento a T+12 mesi



STUDIO DI CASO

Perdita di olio idraulico in seguito a un incidente su una macchina del cantiere. Contaminazione di una sottostazione elettrica.
Operazioni in Bouches-du-Rhône (13), Francia.

Inquinanti: Olio - Idrocarburi C10-C40

Tipo di terreno: strutture in calcestruzzo, bitume e terra

Superficie - Volume: 250 m² - 50 m³

Profondità: 0 - 20 cm sotto la superficie

Concentrazione iniziale: fino a 6400 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 500 mg/kg MS

Concentrazione finale: - mg/kg MS

Abbattimento: - %

Durata del trattamento: In corso - Trattamento di follow-up previsto a T+6 mesi



STUDIO DI CASO

Fuoriuscita di idrocarburi del tipo olio dielettrico in seguito al danneggiamento di un collegamento elettrico sotterraneo. Contaminazione del suolo superficiale e delle acque a valle, ambiente sensibile. Il suolo superficiale si è esteso a una profondità di circa 20 cm. Operazione nel Canton Vallese, nelle Alpi svizzere, a 1050 metri di altitudine.

Inquinanti : Olio dielettrico - Idrocarburi C10-C40

Tipo di contaminazione: Terreno organico superficiale, corpo idrico a valle

Superficie - Volume: > 200 m² - > 40 m³

Profondità: 0 - 2 m, distribuzione eterogenea

Concentrazione iniziale: fino a 153,9 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: < 50 mg/kg MS

Concentrazione finale: - mg/kg MS

Abbattimento: - %

Durata del trattamento: In corso - Trattamento di follow-up previsto a T+6 mesi



UNITÀ DI
ULTRAFILTRAZIONE
DELL'ACQUA



STUDIO DI CASO

Fuoriuscita di idrocarburi del tipo olio dielettrico in seguito al danneggiamento di un collegamento sotterraneo, in prossimità di un corso d'acqua. La perdita è stata causata dai lavori di scavo di un'impresa edile. Trattamento preventivo mediante biorisanamento. Lavori eseguiti nella Mosella (57), Francia.

Inquinanti : Olio dielettrico - Idrocarburi C10-C40

Tipo di terreno: Terreno, sabbia

Superficie - Volume : < 25 m² - < 5 m³

Profondità: 0 - 20 cm

Concentrazione iniziale: 135 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: Raggiunto (< 500 mg/kg DM)

Concentrazione finale: 28 mg/kg MS

Abbattimento: 79 %

Durata del trattamento: 4 mesi



STUDIO DI CASO

Contaminazione di diversi appezzamenti di terreno privati in seguito a una fuoriuscita accidentale di olio combustibile causata dall'esonazione del fiume vicino. Operazione nel Canton Vallese, Alpi svizzere, altitudine 1550 m.

Inquinanti: Olio combustibile - Idrocarburi C10-C40

Tipo di terreno: Suolo

Superficie - Volume: 906 m² - 291 m³

Profondità: 0 - 40 cm, distribuzione eterogenea

Concentrazione iniziale: fino a 1300 mg/kg DM

Obiettivo di bonifica: (< 50 mg/kg MS)

Concentrazione finale: - mg/kg MS

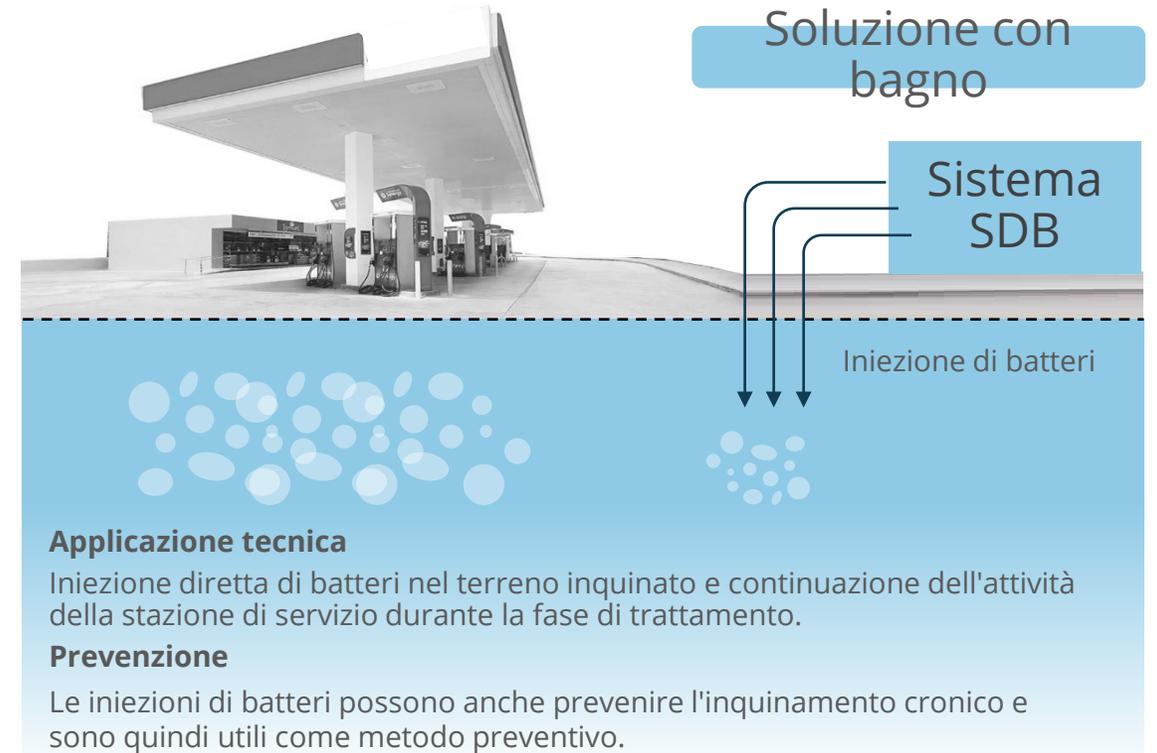
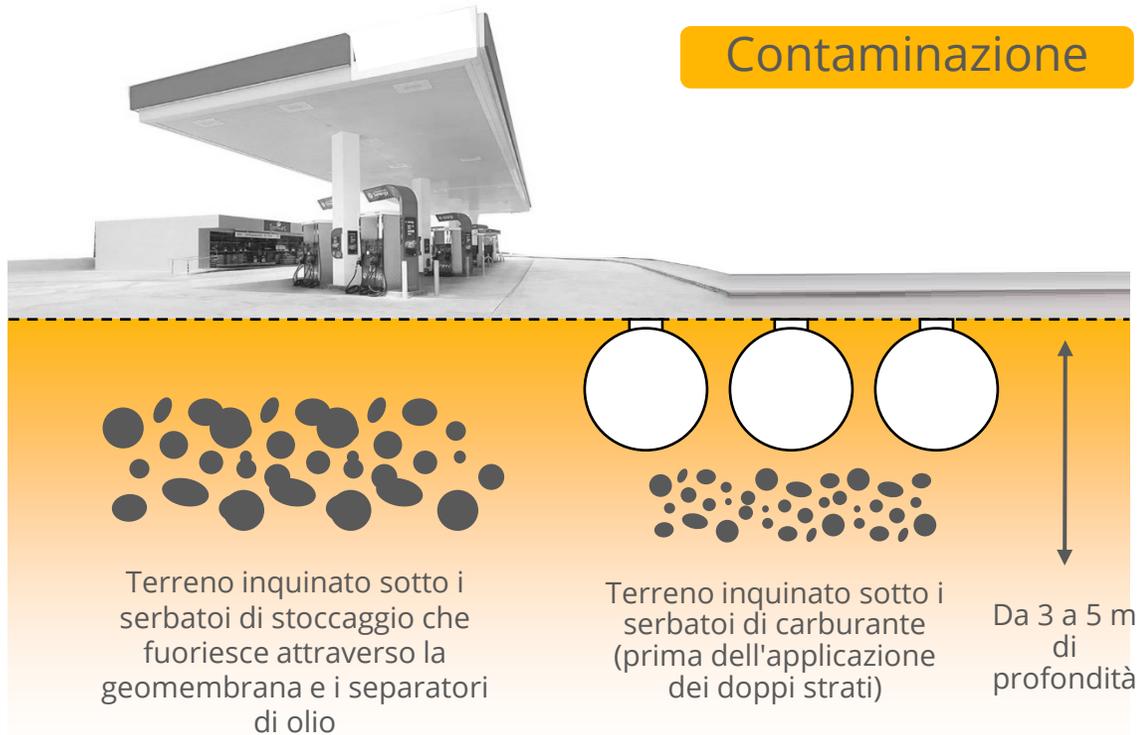
Abbattimento: - %

Durata del trattamento: In corso - Trattamento di follow-up previsto a T+6 mesi



STUDIO DI CASO

Problema della contaminazione da idrocarburi sotto i serbatoi di carburante interrati di una stazione di servizio



TIBIO

GRAZIE



www.tibio.ch