

INDAGINE GEOGNOSTICA E BONIFICA DI UN SITO CONTAMINATO DA IDROCARBURI IN LOC. BORETTO (RE)

“Agenda 21 locale”



Dott.ssa Laura Michela Spinetti

Ecologia Soluzione Ambiente S.r.l.

dal 1966 al servizio dell'ambiente

L'azienda opera nei seguenti settori:

- costruzione e gestione impianti di depurazione e trattamento acque
 - bonifiche ambientali
 - sistemi per la gestione integrata dei rifiuti
 - servizi ambientali a 360°

Ecologia ha ottenuto i seguenti riconoscimenti:



MINISTERO DIFESA
NATO AQAP 110
Cert. N° 6/2002
Codici 4540 e 4925



Ecologia Soluzione Ambiente S.r.l.

dal 1966 al servizio dell'ambiente

L'azienda opera sul territorio nazionale attraverso le seguenti sedi:

- Filiale di Bologna (BO)
 - Filiale di Fano (PU)
 - Filiale di Lucca (LU)
 - Filiale di Roma

inoltre è presente sul territorio europeo grazie alla creazione delle seguenti Società:

- **Ecologia Environmental Solutions Ltd** - United Kingdom
 - **Ecologia Solucion Ambiente S.L.** - España

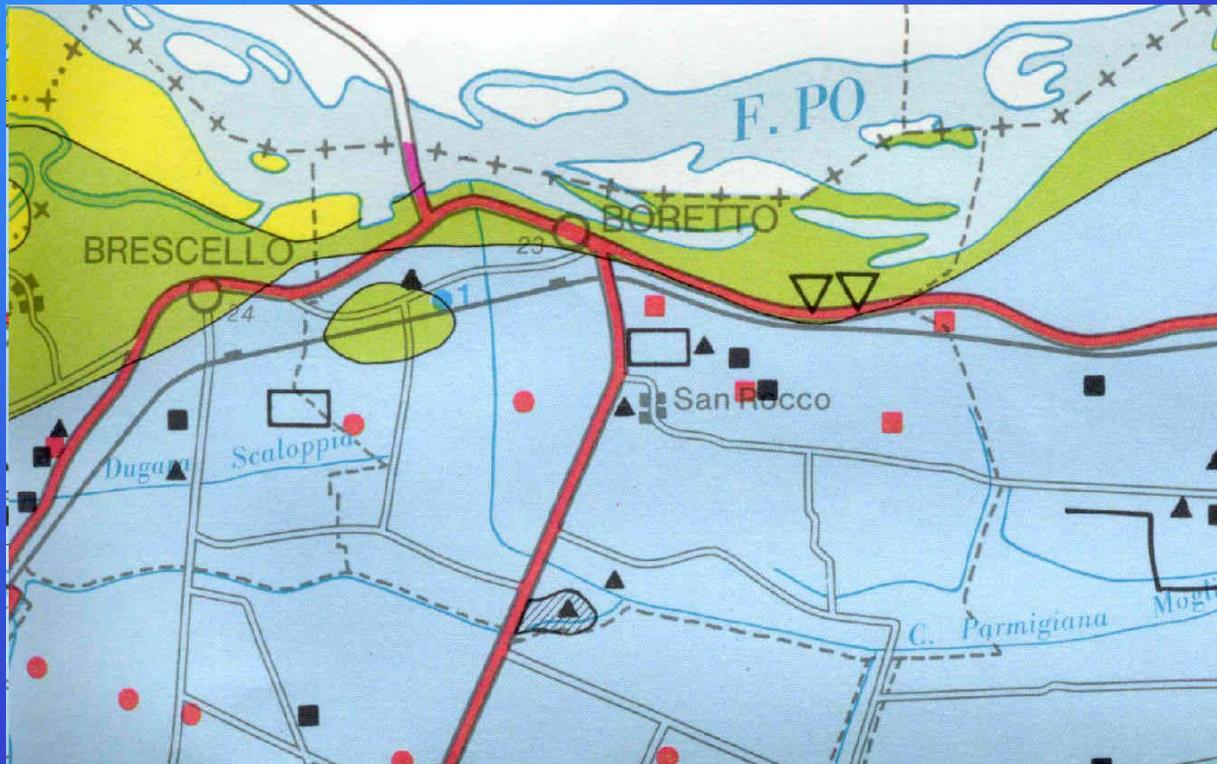
Introduzione

A SEGUITO DI UNO SVERSAMENTO DI GASOLIO DA RISCALDAMENTO, la ditta Ecologia Soluzione Ambiente s.r.l. è stata contattata per:

- *Approntare un piano di messa in sicurezza d'emergenza al fine di impedire che il gasolio sversato potesse entrare nel canale adiacente;*
- *Predisporre un piano d'indagine geognostica in modo da determinare l'identificazione dei livelli di contaminazione presenti nel suolo e/o nelle acque sotterranee;*
- *Valutare il rischio che inquinamento da gasolio comporta per l'ambiente e le persone circostanti con particolare attenzione alle falde acquifere della zona;*
- *Definire i possibili scenari di bonifica necessari.*



Collocazione del sito inquinato



Condizioni operative

Quadro normativo:

la bonifica ambientale è stata progettata e condotta in ottemperanza a quanto stabilito dall'Art. 17 del D.Lgs. n° 22/99 e dal D.M. 471/99.

Soggetti coinvolti:

- Azienda reggiana operante sul territorio di Boretto;
- ARPA;
- Regione Emilia Romagna - Provincia di Reggio E. - Comune di Boretto;
- Ecologia Soluzione Ambiente S.r.l.

Caratteristiche del sito produttivo:

- lo stabilimento copre un'area di 20.000 mq e presenta a pavimento una soletta in cemento armato avente uno spessore di circa 20 cm;
- possibili interferenze con l'attività di produzione in corso.

Messa in sicurezza del sito

Prima di procedere alla progettazione dell'intervento di bonifica si è reso necessario mettere in sicurezza il sito coinvolto nello sversamento, pertanto, in condizioni di **emergenza ambientale**, si è provveduto ad evitare che il gasolio entrasse nel canale adiacente lo stabilimento mediante:

- spurgo della fognatura;
- posizionamento di panni oleoassorbenti;
- messa in opera di disoleatore statico.

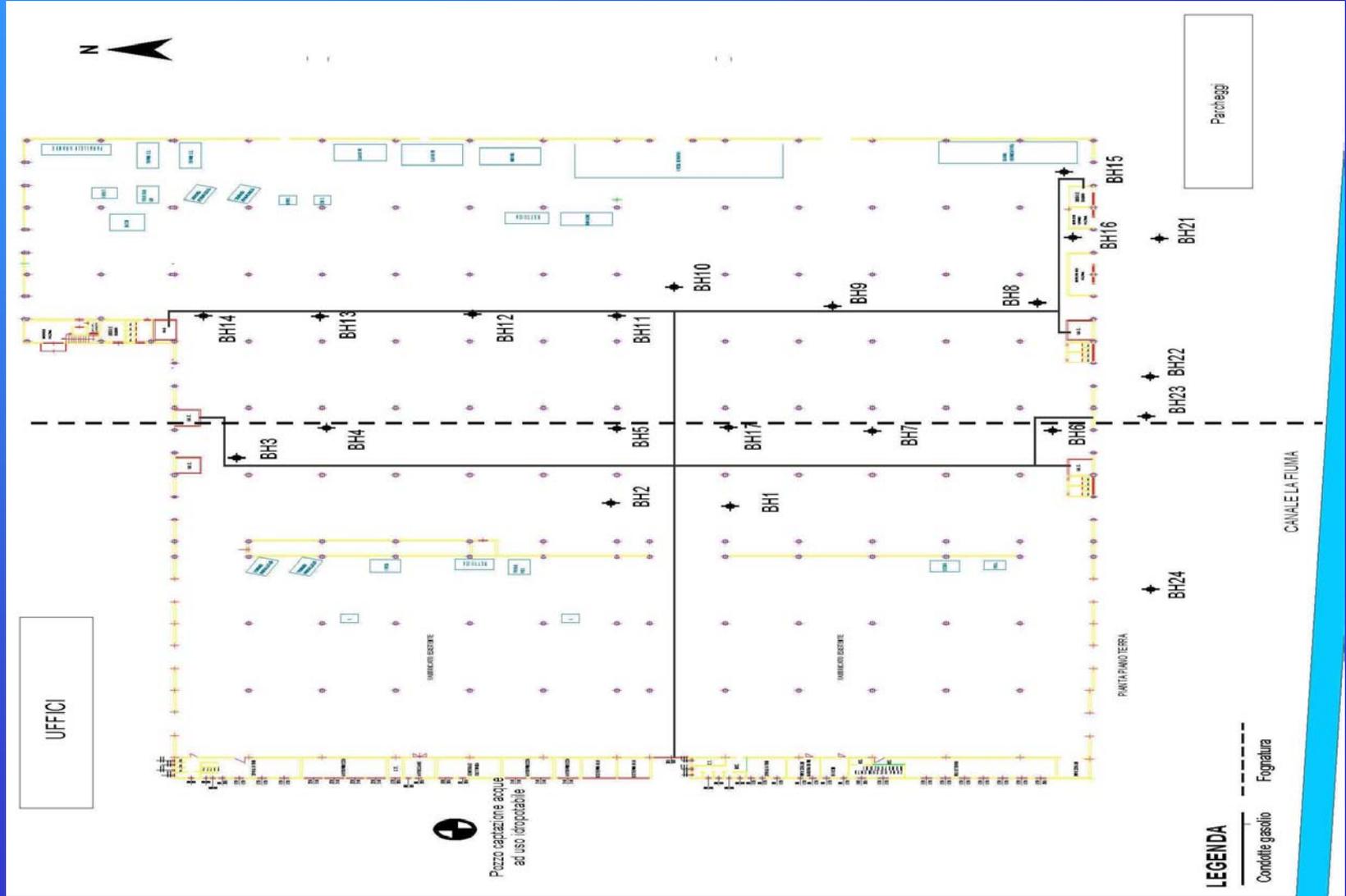


Caratterizzazione dell'area contaminata

Durante l'indagine "geognostica" sono stati effettuati i seguenti carotaggi:

- Interni al capannone: Diciassette carotaggi a profondità compresa tra 2,60 e 3,00 m. I punti di carotaggio sono stati intensificati nelle vicinanze delle condotte sotterranee di gasolio in modo da poter meglio caratterizzare il 'plume' di contaminazione.
- Esterni al capannone: Quattro carotaggi a profondità comprese tra 1,50 e 6 m. Tali carotaggi sono stati fatti nella zona Sud dello stabilimento in modo da stabilire l'eventuale percorso di migrazione degli idrocarburi verso il canale limitrofo indipendentemente dalla presenza o meno della fognatura.

Caratterizzazione: i sondaggi



Caratterizzazione: l'acqua

Piezometro	Profondità acqua di falda dal pc. (m)	Spessore prodotto surnatante (mm)	BTEX (ug/l)				
			TPH (mg/l)	Benzene	Toluene	Etil- benzene	Xylene
BH1	0,90	<1	18	120	380	180	1000
BH2	1,00	<1	59	35	73	170	1120
BH3	1,26	<1	2,6	<5	<5	<5	<5
BH4	1,54	5	12	<5	<5	<5	<5
BH5	1,56	>40	510	<10	<10	630	2350
BH(SP6)	1,84	5	37,2	15	23	13	100
BH8	1,00	5	63	ND	ND	ND	ND
BH12	1,10	ND	1,9	<5	<5	<5	<5
BH13	1,45	ND	2,1	<5	<5	<5	<5
BH14	1,50	ND	4,1	<5	<5	<5	<5
BH15	0,65	5	10	<5	<5	<5	13
BH17	1,58	>50	2350	<10	<10	<10	<10

Valori di contaminazione riscontrata nell'acqua di falda. Le caselle evidenziate in rosso indicano valori superiori al limite accettabile per le acque sotterranee in base al DM 471/99. Per quanto riguarda i valori di Idrocarburi si è fatto uso della normativa del D.Lgs 152/99 in cui si stabilisce un valore massimo di TPH = 0.05 mg/l.

Caratterizzazione: il suolo

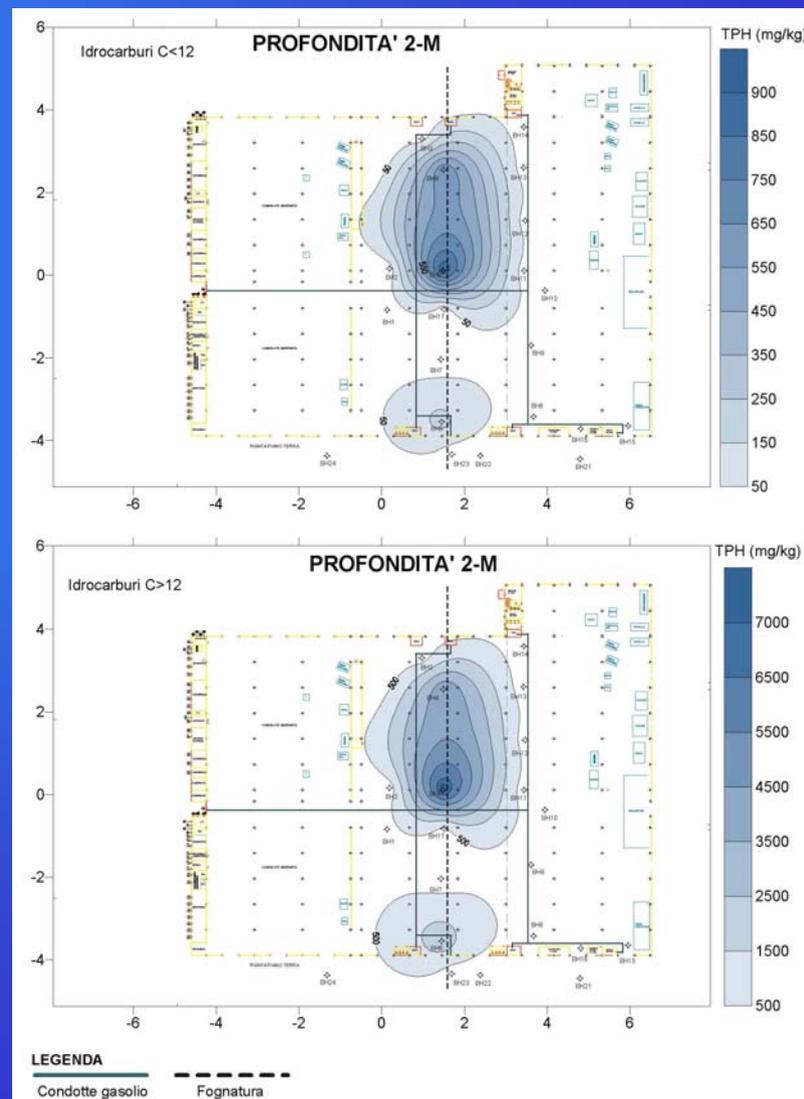
<i>CONCENTRAZIONE IDROCARBURI (MG/KG)</i>									
Piezometro	Profondità (m)	>C8 - C10	>C10 - C12	Totale <C12- C12	>C12 - C16	>C16 - C21	>C21 - C35	Totale C>12	Totale TPH
BH4	2,0	144	507	651	1590	1790	1040	4420	5071
BH5	2,0	200	743	943	2560	3080	1920	7560	8510
BH(SP6)	2,0	31	161	192	752	1002	495	2249	2441
BH8	1,0	52	211	263	699	813	421	1933	2200
BH16	1,0	201	1050	1251	3740	4460	2340	10540	11790
BH17	1,0	<10	23	23	255	388	228	871	896
BH(SP21)	1,0	<50	<50	<50	50	57	1150	1257	1307

Concentrazione idrocarburi nel suolo misurati nei campioni prelevati presso lo stabilimento di Boretto (RE). I valori in rosso evidenziano concentrazioni superiori ai valori di limite accettabili per terreni ad uso industriale in base al DM 471/99.

Caratterizzazione: mappatura

Dall'analisi dei campioni prelevati è stato possibile costruire mappe di concentrazione come quelle in figura, dalle quali risulta evidente la distribuzione degli idrocarburi.

Le aree più scure evidenziano i punti a massima concentrazione che corrispondono alle zone della condotta danneggiata.

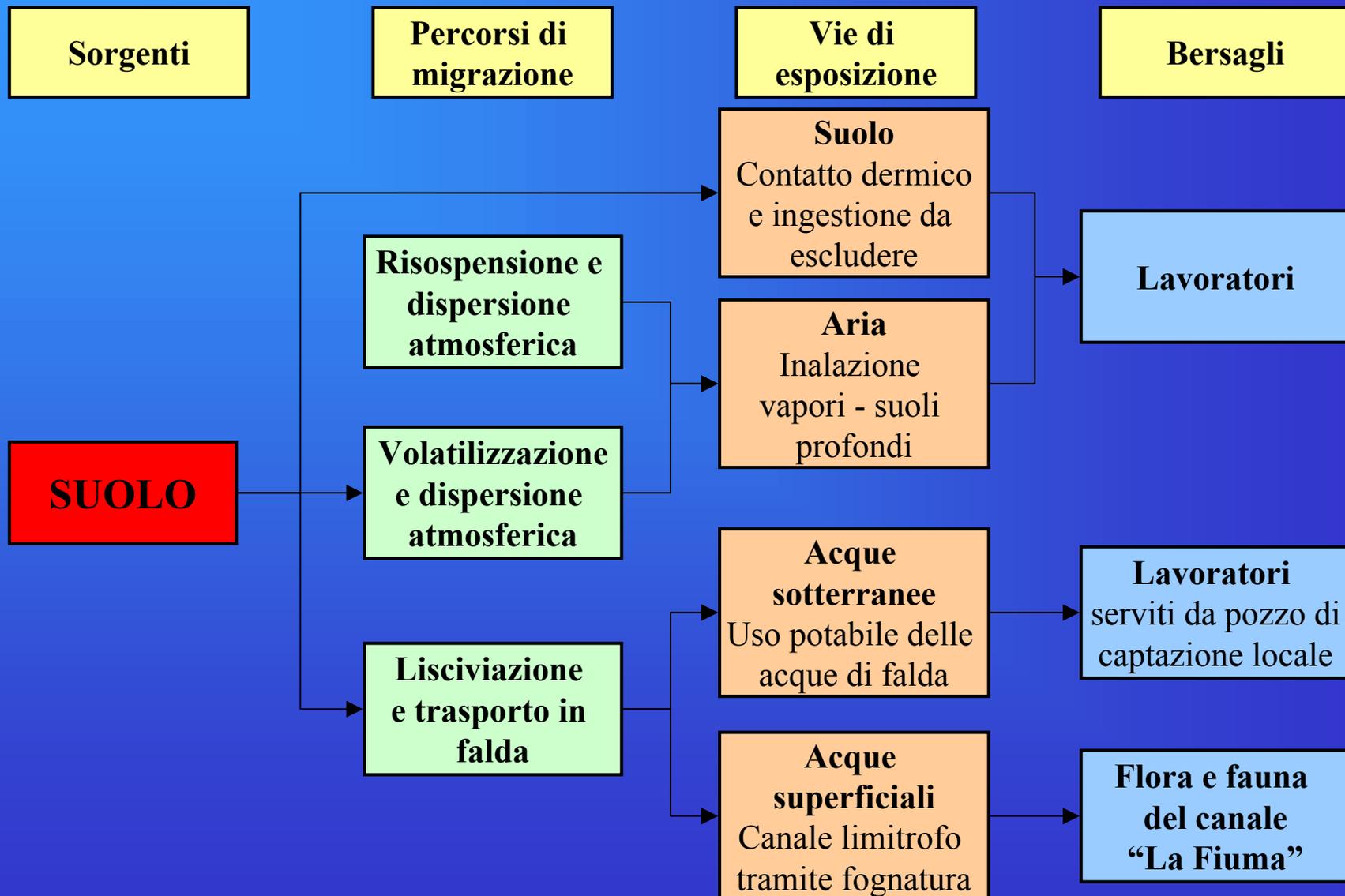


Caratterizzazione: risultati

La caratterizzazione effettuata ha permesso di ottenere i seguenti risultati:

- La contaminazione del terreno risultava particolarmente estesa nei pressi della condotta fognaria e nelle aree vicino alle condotte del gasolio.
- Ad elevati valori di contaminazione misurati nel terreno facevano riscontro alte concentrazioni di idrocarburi nelle acque freatiche di superficie.
- La contaminazione da idrocarburi nel sito era limitata ad una profondità inferiore ai 3 metri grazie alla natura limosa ed argillosa del terreno (bassa permeabilità).
- La fognatura esistente costituiva un percorso di migrazione preferenziale per il contaminante a causa delle crepe e fessurazioni presenti.
- La concentrazione dei BTEX nell'acqua freatica è superiore ai valori tabellari del DM 471/99.
- I valori di VOC rilevati presentavano un profilo di contaminazione del suolo coerente con i dati dei campioni suolo/acque.

Analisi dei rischi



Analisi dei rischi

L'analisi dei rischi condotta attraverso il modello GIUDITTA ha permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- I percorsi che evidenziavano un rischio non accettabile per la salute umana dei lavoratori erano associati prevalentemente alla contaminazione della falda sia per lo scenario di contaminazione media che massima.
- I percorsi che evidenziavano un rischio non accettabile per la falda erano prevalentemente associati a:
 - 1 - Presenza di contaminanti nella falda
 - 2 - Presenza di prodotto in fase libera (rischio di contaminazione per la falda profonda)

Intervento di bonifica

L'intervento di bonifica si è pertanto articolato nel seguente modo:

1. Eliminazione del percorso di migrazione del contaminante tramite l'impianto fognario - installazione di un disoleatore

2. Rimozione del prodotto in fase libera -
Ciò è stato effettuato tramite un Pump & Treat.

3. Degradazione e/o trattamento della frazione di idrocarburi dissolta nell'acqua freatica - Tramite l'aggiunta di batteri, nutrienti e ossigeno.

4. Bonifica del terreno *in-situ* con *Bioventing*.



Trattamento acque contaminate

Il trattamento è stato realizzato mediante:

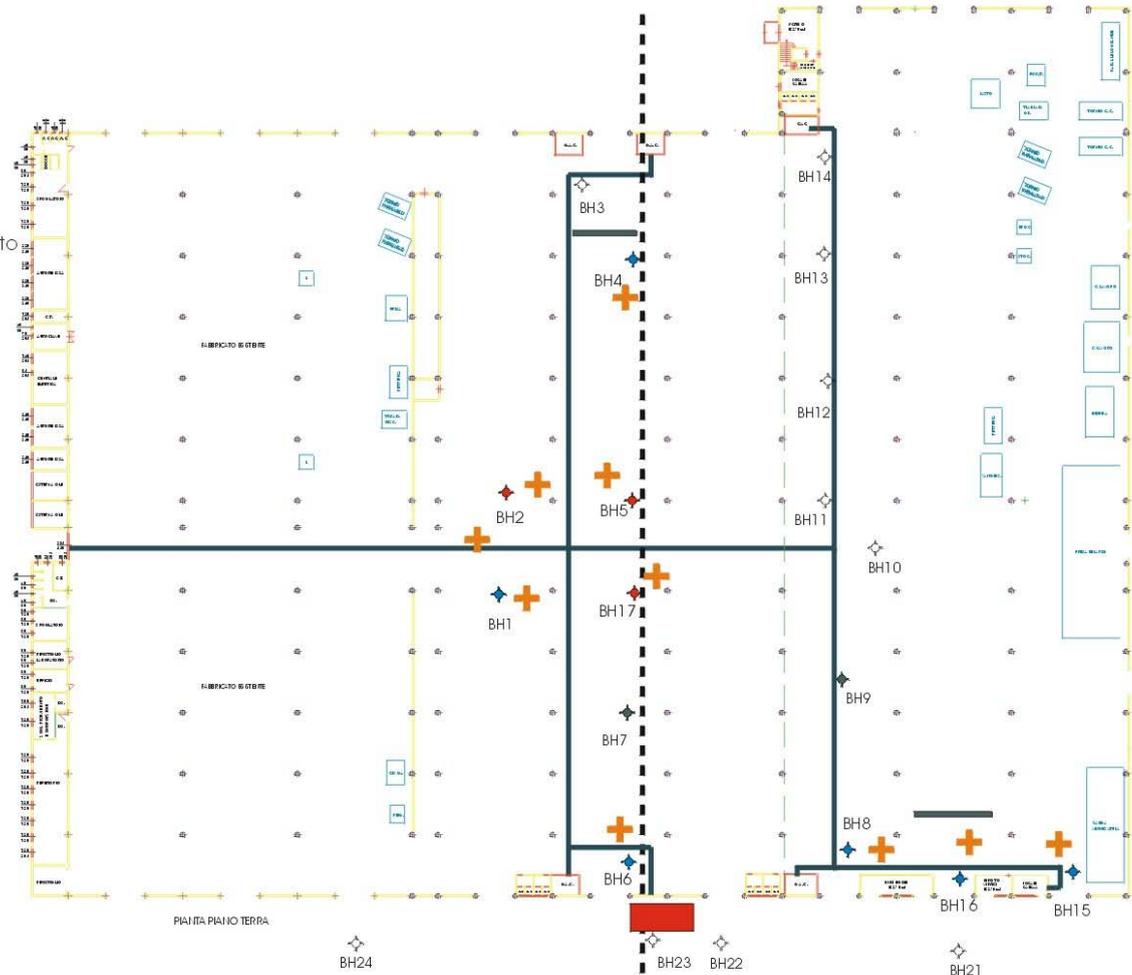
1. Installazione di 9 pozzi di pompaggio
2. Trattamento dell'acqua di falda tramite processo di separazione fisica (separatori acqua/oli minerali);
3. Scarico di parte dell'acqua in fognatura;
4. Trattamento biologico della rimanente frazione usando un bioreattore con biomassa immobilizzata;
5. **Iniezione di una soluzione acquosa e/o acqua di falda trattata contenente una miscela di batteri autoctoni capaci di degradare idrocarburi e la giusta quantità di nutrienti.** Tale metodologia è stata implementata durante la fase di Pump & Treat del prodotto surnatante.

Pump & Treat di acque di falda

FIGURA 1. Disposizione del sistema di bonifica

LEGENDA

-  Impianto trattamento biologico + SVE
-  Piezometro di monitoraggio tipo Casagrande
-  Pompaggio prodotto + SVE
-  Pompaggio prodotto + Biosparging
-  Iniezione acqua trattata
-  Trincee per infiltrazione acqua trattata
-  Condotte gasolio
-  Fognatura



Pump & Treat di acque di falda

Rimozione del gasolio tramite *Pump & Treat*

Tale sistema è ampiamente utilizzato in quanto il processo di *skimming* può essere abbinato ad un pompaggio attivo dell'acqua di falda.

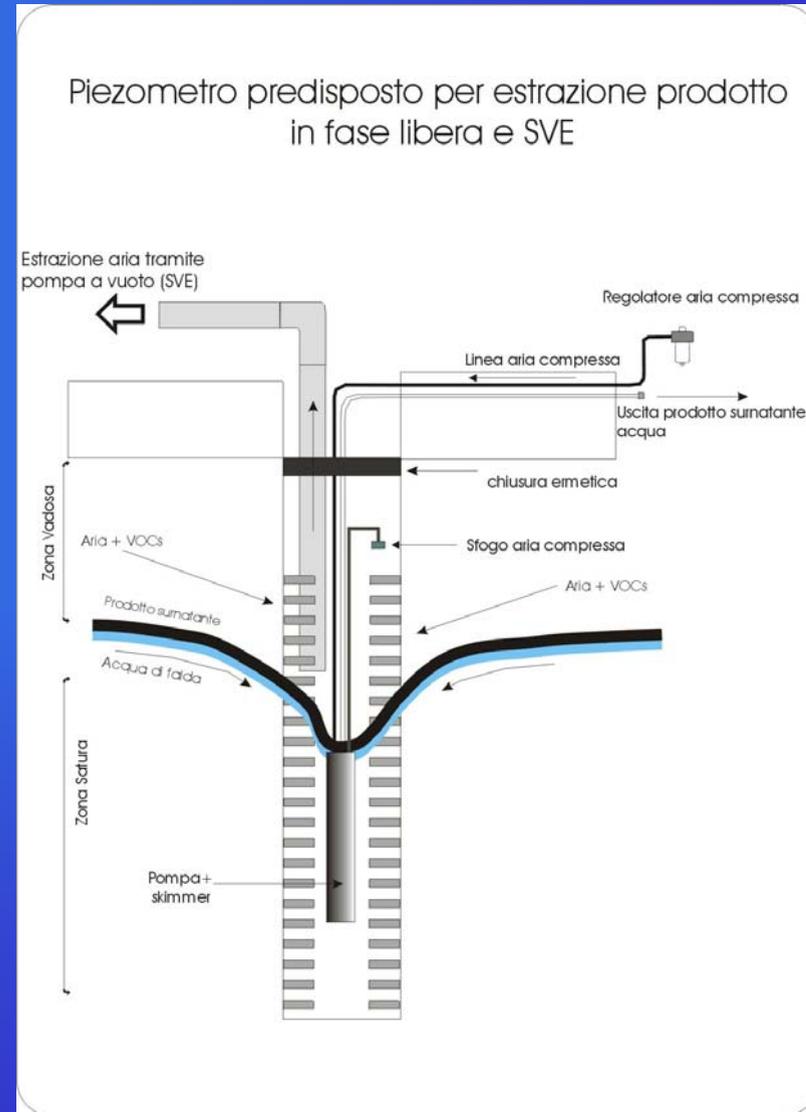


Pump & Treat di acque di falda

Estrazione acqua di falda

L'acqua di falda è stata estratta utilizzando pompe pneumatiche. I vantaggi di tale sistema sono:

1. Cicli di carico e scarico completamente automatici e regolati dal livello dell'acqua di falda;
2. Possibilità di equipaggiare la pompa in modo da avere un caricamento dall'alto (suggerito nel caso vi sia presente prodotto in fase libera), o caricamento dal basso;
3. Semplicità d'uso e sicurezza in quanto non esistono parti elettriche.



Pump & Treat di acque di falda

Trattamento biologico

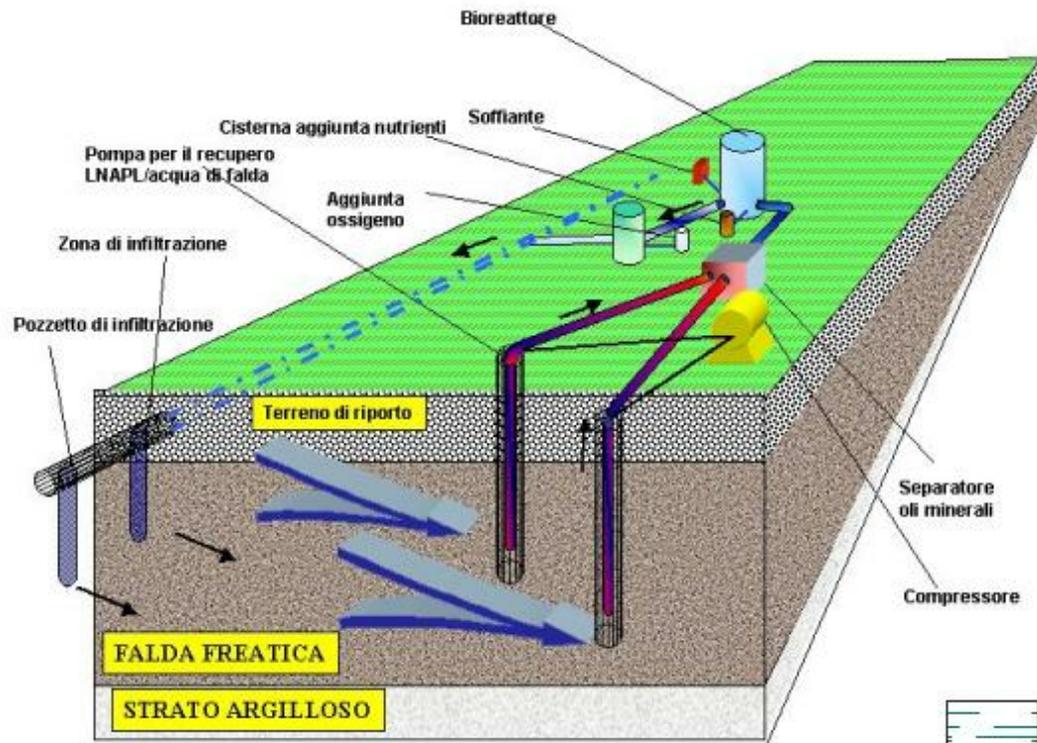
Il trattamento biologico è stato effettuato tramite due bioreattori con massa microbica immobilizzata "*fixed film reactor*".

Vantaggi:

- 1 - Selezione di batteri capaci di degradare idrocarburi;
- 2 - Resistenza di fenomeni di wash-out (la formazione di un biofilm sul materiale di supporto evita il dilavamento);
- 3 - Elevata efficienza (l'impiego di due bioreattori in serie porta alla selezione di popolazioni microbiche capaci di sostenere la biodegradazione a differenti concentrazioni di idrocarburi).

Il sistema adottato

Figura 1. Diagramma per il Trattamento della Falda Acquifera



Ecologia
Environmental Solutions S.p.A.

Intervento di bonifica

Durata Progetto

FASE 1: durata circa 5 mesi

Rimozione del prodotto in fase libera tramite sistema di Pump & Treat.

Tale sistema si basa su:

- 1. Rimozione del gasolio in fase libera tramite l'aspirazione con pompe pneumatiche;*
- 2. Convogliamento del gasolio in fusti esterni;*
- 3. Raccolta del gasolio in cisterna;*

Intervento di bonifica

Durata Progetto

FASE 2: durata circa 6 mesi

1. Invio all'unità esterna di trattamento delle emulsioni estratte
2. Stadio di ulteriore ossigenazione dell'effluente all'interno dell'unità mobile;
3. Aggiunta di nutrienti e batteri
4. Abbattimento della contaminazione nel terreno utilizzando un sistema di bioventing.

Conclusioni e ringraziamenti

L'intervento di bonifica è stato svolto in stretta collaborazione con ARPA che nel corso dei lavori ha effettuato 7 ispezioni sull'andamento degli stessi.

I dati analitici consegnati ad ARPA in data 19/02/2003 hanno evidenziato il rispetto dei limiti previsti dal D.M. 471/99.

In data 14/03/2003 è stata certificata "l'avvenuta bonifica" del sito contaminato.

Si ringraziano per la gentile collaborazione:

l'Azienda coinvolta nello sversamento accidentale di idrocarburi

ARPA - Sezione Provinciale di Reggio Emilia

ARPA - Servizio Territoriale Distretto NORD

Regione Emilia Romagna - Provincia di Reggio Emilia - Comune di Boretto

Grazie a tutti !

