



## Degradazione biologica dei solventi CLORURATI

I **SOLVENTI CLORURATI** sono tra i contaminanti dell'era industriale più diffusi e pericolosi per la salute dell'uomo. Numerosi acquiferi sotterranei risultano oggi pesantemente contaminati da solventi clorurati, per anni utilizzati in vari settori industriali e trasferiti nelle acque sotterranee a seguito di impropri metodi di manipolazione e smaltimento. Sono composti derivati dagli idrocarburi alifatici o dagli idrocarburi ciclici, nei quali uno o più atomi di idrogeno sono sostituiti da altrettanti atomi di cloro.

Si tratta di sostanze dotate, nella massima parte, di un ottimo potere solvente, propellente, refrigerante e di scarsa infiammabilità.

Generalmente questi contaminanti sono presenti prevalentemente in forma DNAPL (dense non-aqueous phase liquid) ma anche disciolti nelle acque sotterranee, in quanto hanno una densità superiore a quella dell'acqua tendendo quindi a precipitare alla base dell'acquifero, una parte ridotta dei composti migra in soluzione.

La parte DNAPL è praticamente immobile ed è resistente al pompaggio. Per questo motivo i solventi clorurati sono molto persistenti e possono permanere per decenni nell'acquifero.

BSA Ambiente ha sviluppato e messo a punto una tecnologia biotech (selezionando particolari batteri e specie fungine non patogeni e non modificati geneticamente) in grado di degradare queste sostanze. È stato eseguito un test in laboratorio, ripetuto più volte in parallelo, finalizzato alla verifica dell'efficacia/efficienza della suddetta tecnologia. Il campione d'acqua utilizzato per la ricerca è stato prelevato nel sottosuolo saturo (falda) di un'area industriale con contaminazione conclamata da solventi clorurati.

Pubblichiamo alcuni dati riguardanti le concentrazioni pre e post trattamento ed un bianco di riferimento

Parametro	UM	Valore pre – trattamento	Valore post trattamento	Bianco di riferimento	CSC
1,2-dicloroetilene(cis)	µg/l	1009,30	0,08	608,60	--
1,2-dicloroetilene	µg/l	5,19	<0,01	0,93	--

### cancerogeni

Sommatoria organoalogenati	µg/l	<b>1.767,45</b>	0,58	<b>1009,8</b>	<b>10</b>
Clorometano	µg/l	<b>7,3</b>	<0,01	<0,01	<b>1,5</b>
Triclorometano	µg/l	0,05	<0,01	0,04	<b>0,15</b>
Cloruro di vinile	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<b>0,5</b>
1,2-dicloroetano	µg/l	2,8	0,09	2,62	<b>3</b>
1,1-dicloroetilene	µg/l	<b>1,91</b>	<b>0,09</b>	<b>0,38</b>	<b>0,05</b>
Tricloroetilene	µg/l	<b>642</b>	0,2	<b>350</b>	<b>1,5</b>
Tetracloroetilene	µg/l	<b>1,2</b>	0,12	0,5	<b>1,1</b>
Esaclorobutadiene	µg/l	<b>11,7</b>	<0,01	<b>2,7</b>	<b>0,15</b>

### Alifatici clorurati non cancerogeni

1,1-dicloroetano	µg/l	93	<0,01	44	<b>810</b>
1,2-dicloroetilene	µg/l	<b>1.014</b>	0,08	<b>609,5</b>	<b>60</b>
1,2-dicloropropano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<b>0,15</b>
1,1,2-tricloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<b>0,2</b>
1,1,1-tricloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	--
1,2,3-tricloropropano	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<b>0,001</b>
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<b>0,05</b>

Tempi di contatto tra 12 e 16 settimane

Il campione sottoposto a trattamento presenta concentrazioni nettamente inferiori rispetto al bianco di riferimento il quale presenta concentrazioni confrontabili con i dati di partenza delle prove.

## BENCH SCALE TEST DI EFFICACIA

### TRATTAMENTO TERRENO CONTAMINATO DA IDROCARBURI A CATENA RAMIFICATA



**Obiettivo del Bench scale test**

Valutare l'efficacia/efficienza del trattamento biologico nella degradazione di idrocarburi a catena ramificata di origine petrolifera in una matrice terrestre saturata.

**Sede del test**

Sede centrale ARPA Ravenna

**Durata**

8 settimane

**Svolgimento**

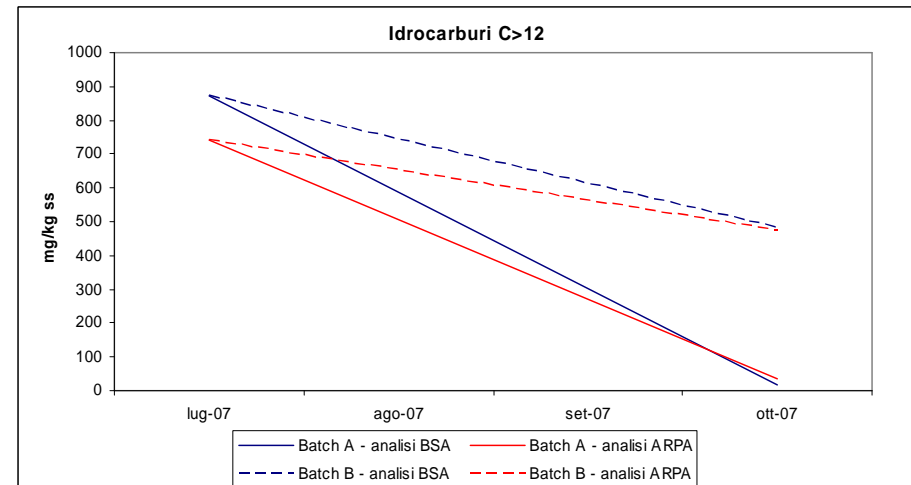
Raccolta da un sito contaminato un'aliquota di terreno dalla quale si sono formati due batch, questi, un volta formati, sono stati così definiti:

- Batch A: sottoposto a trattamento biotech
- Batch B: bianco di riferimento

Sono state eseguiti indagini analitiche prima di iniziare il trattamento ed al termine di 8 settimane in contraddittorio con ARPA, più una intermedia eseguita soltanto da BSA.



**Risultato**





## BENCH SCALE TEST DI EFFICACIA

### TRATTAMENTO TERRENO CONTAMINATO DA IDROCARBURI DI VARIA LUNGHEZZA

- Obiettivo del Bench scale test** Valutare l'efficacia/efficienza del trattamento biotech nella degradazione di idrocarburi di varia lunghezza in una matrice terrestre ARGILLOSA proveniente dal sito petrolifero di GELA (CL). Obiettivo del test – progetto di bonifica.
- Sede del test** Laboratorio BSA Ambiente srl Strambino (TO)
- Durata** 16 settimane
- Svolgimento** Raccolta dal sito contaminato un'aliquota di terreno dalla quale si sono formati tre batch. Questi, un volta formati, sono stati così definiti:
- Batch A: sottoposto a trattamento biotech (efficacia e tempi di contatto)
  - Batch B: sottoposto a trattamento biotech (metodica di trattamento finale)
  - Batch C: bianco di riferimento
- Sono state eseguiti indagini analitiche e caratterizzazione prima di iniziare il trattamento Monitoraggio a 8 e 16 settimane.

