



insygnio

S U S T A I N A B L E T E C H N O L O G I C A L S O L U T I O N S



BIO
SYSTEM

Portfolio Tecnologie

AD¹

BIO

SYSTE
M



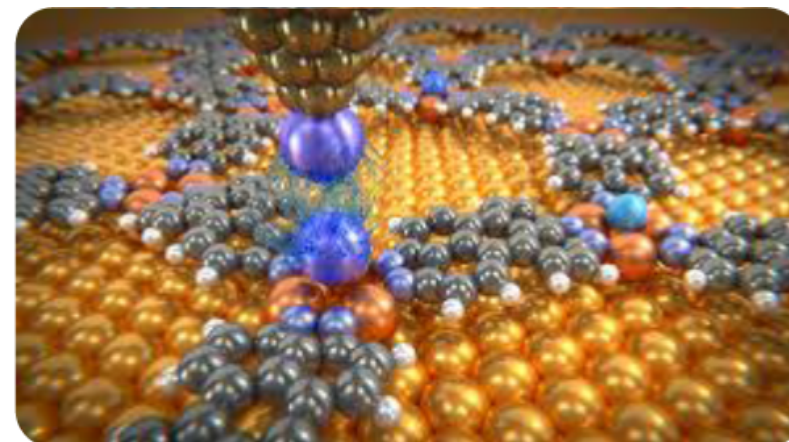
insygnio

SUSTAINABLE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS

(Idrocarburi-Btex-Ipa-Pcbi)

INERTO

Trattamento In Situ (metalli pesanti)



TECNOLOGIE PER
L'AMBIENTE



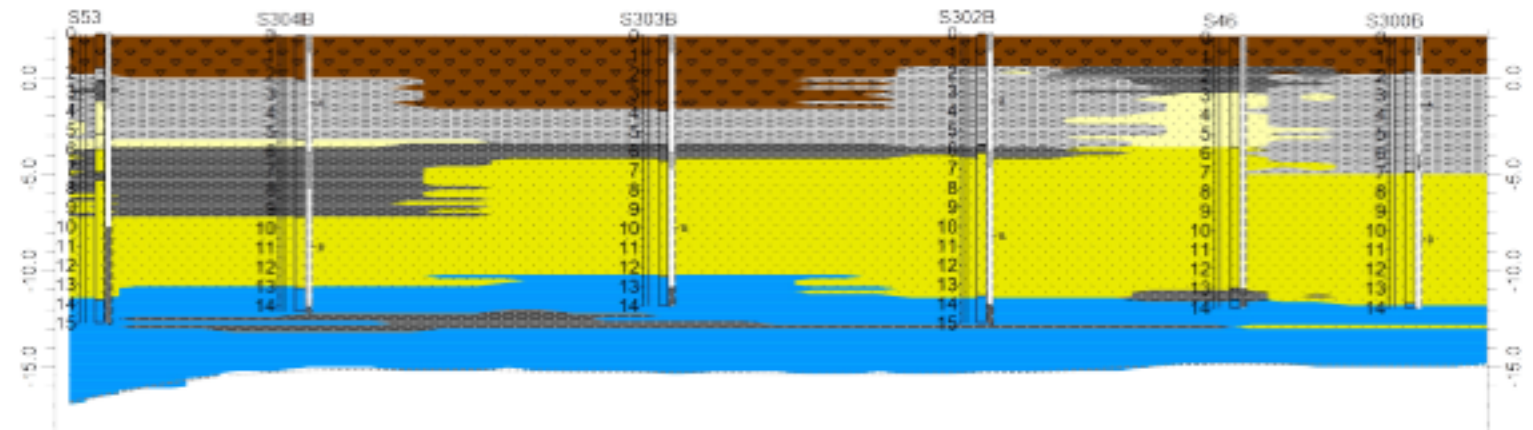
TRATTAMENTO DI:

Suolo contaminato da
Olio Combustibile, con
fase separata

Concentrazioni di
partenza di 50.000 mg/
kg

Obbiettivo del progetto:

- Rimozione della fase separata sino alla concentrazione di saturazione residua;
- “la saturazione (Csat) che viene raggiunta nel mezzo poroso inizialmente saturo di prodotto, una volta lasciato drenare per gravità fino alle condizioni di equilibrio “(Hoang and Marley 1986);
- POLI MI ha effettuato le prove di drenaggio, individuando la Csat a 20.000 mg/kg;
- Collaudo con verifica della concentrazione finale vs Csat, rimozione della fase libera sulla faldina del riporto



ACCELERATORE DI DEGRADAZIONE IDROCARBURICA BIO-AUGMENTATION SYSTEM



- ATOSSICO
- BIODEGRADABILE
- NON DA ORIGINE A PRODOTTI SECONDARI
- ECOLOGICO
- DI FACILE IMPIEGO

TRATTAMENTO DI:

- Suolo e acque contaminati da idrocarburi leggeri e/o pesanti
- Suolo misto a morchie
- Superfici contaminate da idrocarburi

SETTORI DI APPLICAZIONE:

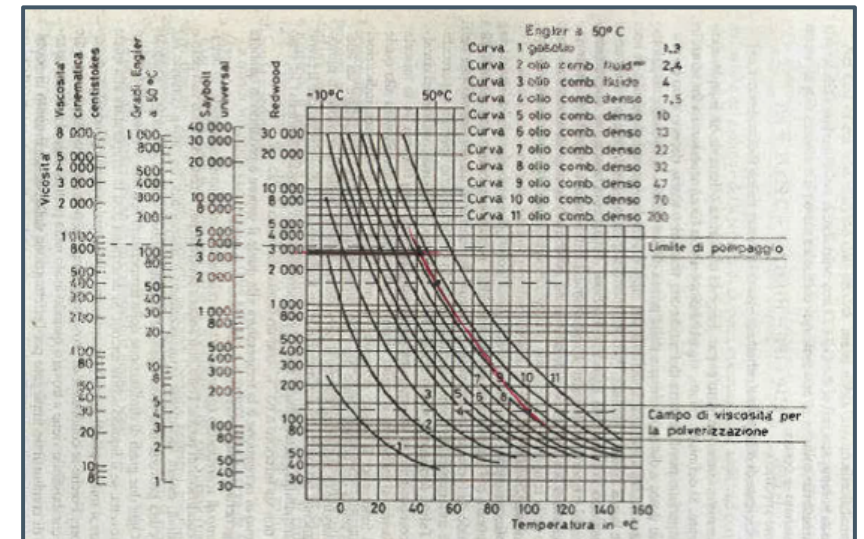
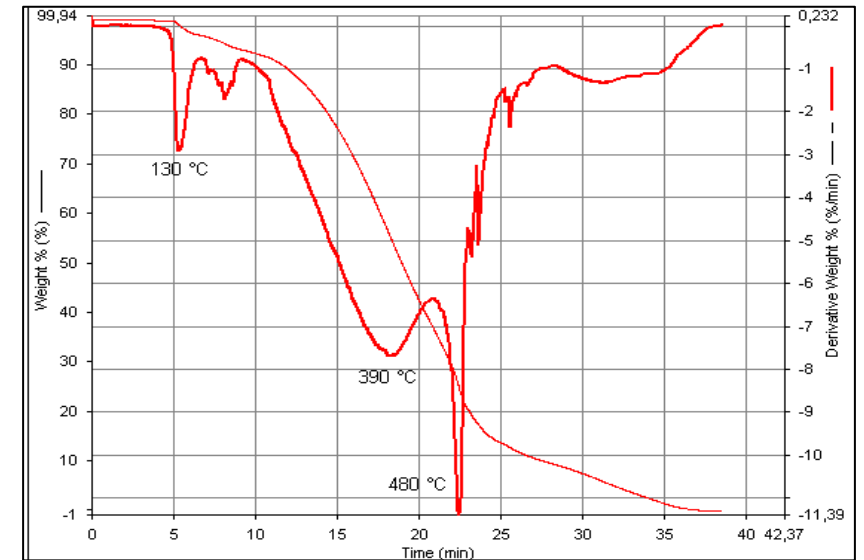
Bonifiche in situ ad impatto ambientale zero, attraverso la frantumazione molecolare degli idrocarburi.

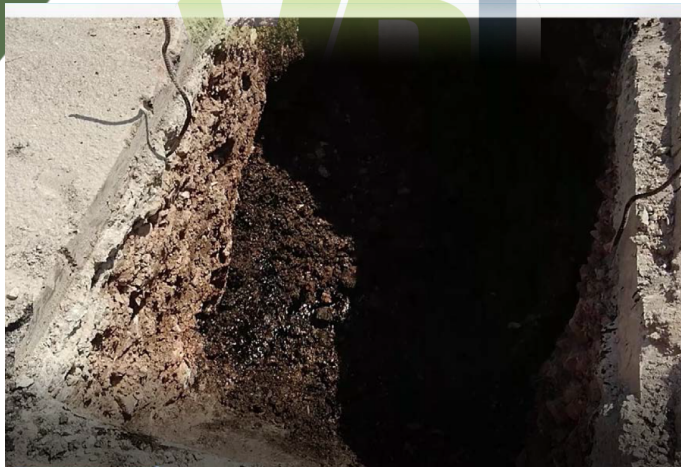
Applicazione in situ su matrici terreni/acque contaminate da: Idrocarburi $C < 12$; $C > 12$; IPA; BTEXS; PCB.

Il formulato viene applicato in situ, in soluzione acquosa (al 10%), sia per aspersione, in caso di contaminazione superficiale del terreno, sia per iniezione diretta ad alta pressione con l'impiego di lance idonee per hot spot e strati di terreni profondi e per acque di falda.

La tecnologia è applicabile anche nelle bonifiche con esecuzione di biopile o trattamento dei terreni ON Site, con ottimi esiti sia come soluzione per impianti di Soil Washing, riducendo drasticamente la contaminazione dei limi e delle sabbie finali, sia come biopile, accelerando enormemente il ruolo e l'efficienza dei batteri anche su tipologie di idrocarburi particolarmente tossici.

- Il **desorbimento** a 45°C è piuttosto contenuto (0,95% in 5 ore) e la fase desorbita è costituita prevalentemente da acqua
- I valori di **viscosità cinematica** che sono stati determinati sperimentalmente, convertiti in Gradi Engler, mostrano mobilità ridotta dell'olio (55 volte più viscoso dell'acqua)
- Importanti variazioni in peso si registrano dopo i **130° C**
- Tali condizioni operative indicano una complessa attivazione del processo di riscaldamento full scale
- Le prime prove (1 hg) indicano la possibilità di attacco con **disgregatori molecolari** e di attivazione **biodegradazione**

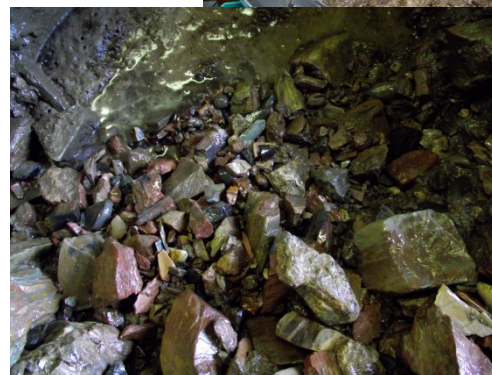




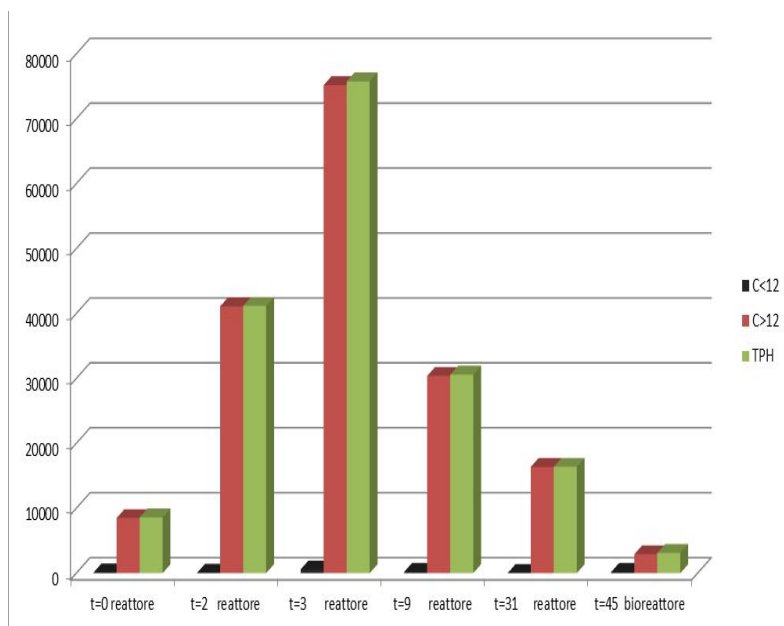
Tempo zero



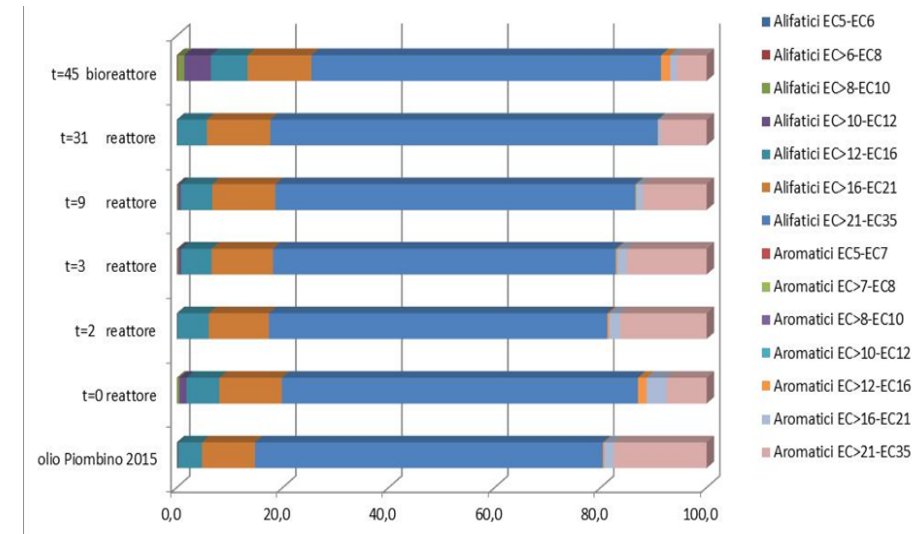
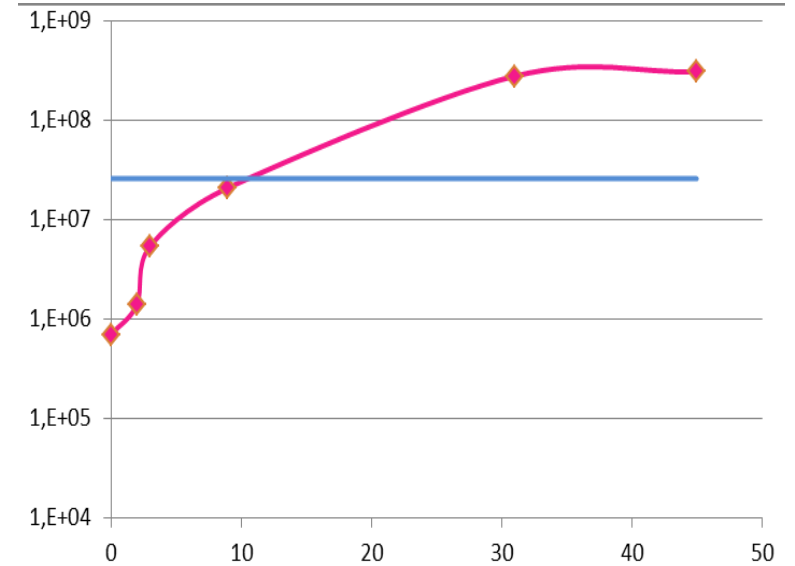
Dopo 9 giorni di trattamento



Miscelazione

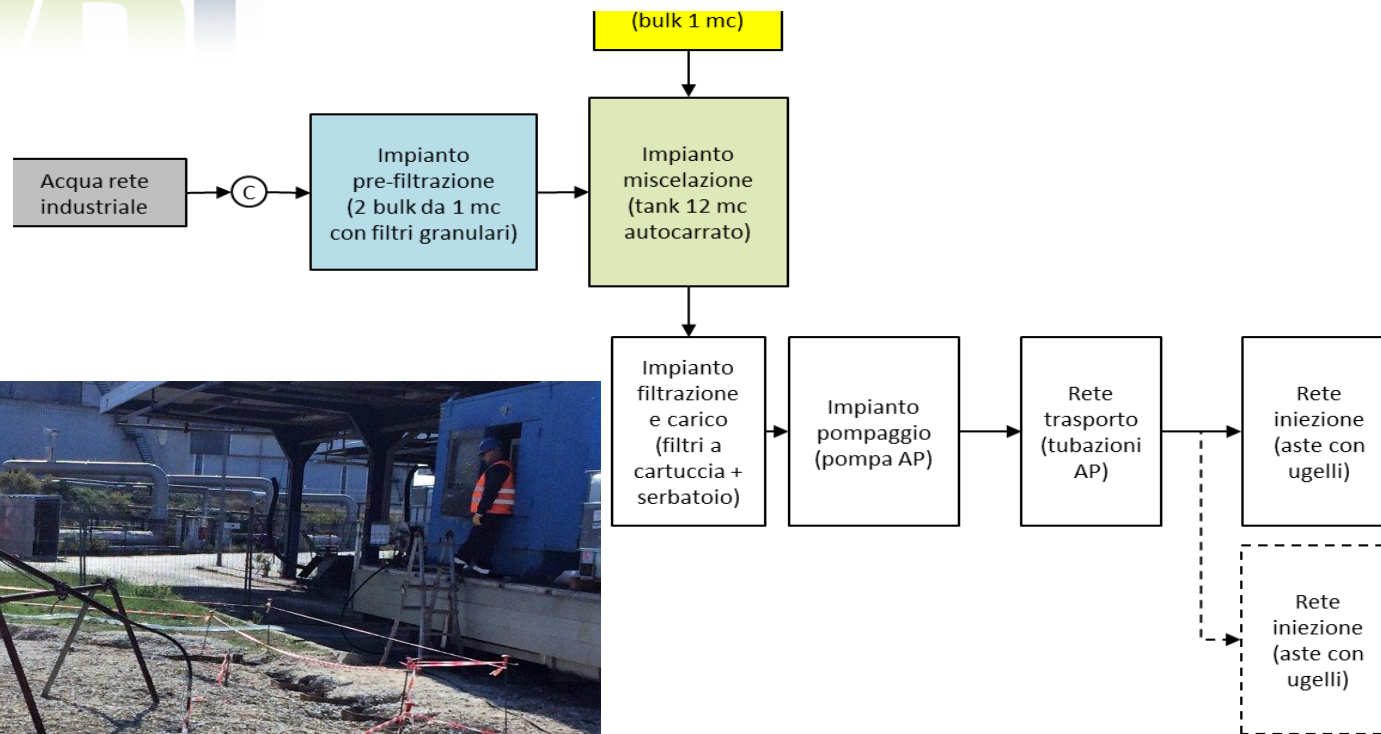


- Test condotti indicano una piena capacità della miscela ADI di distaccare la fase separata dalla matrice solida dei terreni attraverso **un'azione surfattante**
- Si aumenta la disponibilità della fase separata pompabile
- L'azione **disgregante** della miscela ADI permette la formazione di catene idrocarburiche corte, maggiormente biodisponibili
- I **batteri** amplificano la propria attività dopo circa 10 gg dall'attivazione del processo
- Si assiste ad una importante **modifica del mix idrocarburico**
- Non si formano sottoprodotti **volatili** da biodegradazione
- Le condizioni ossidanti non permettono alcuna formazione di **metano**
- Le concentrazioni finali di idrocarburi nei terreni **escludono la presenza di fase** separata nei terreni

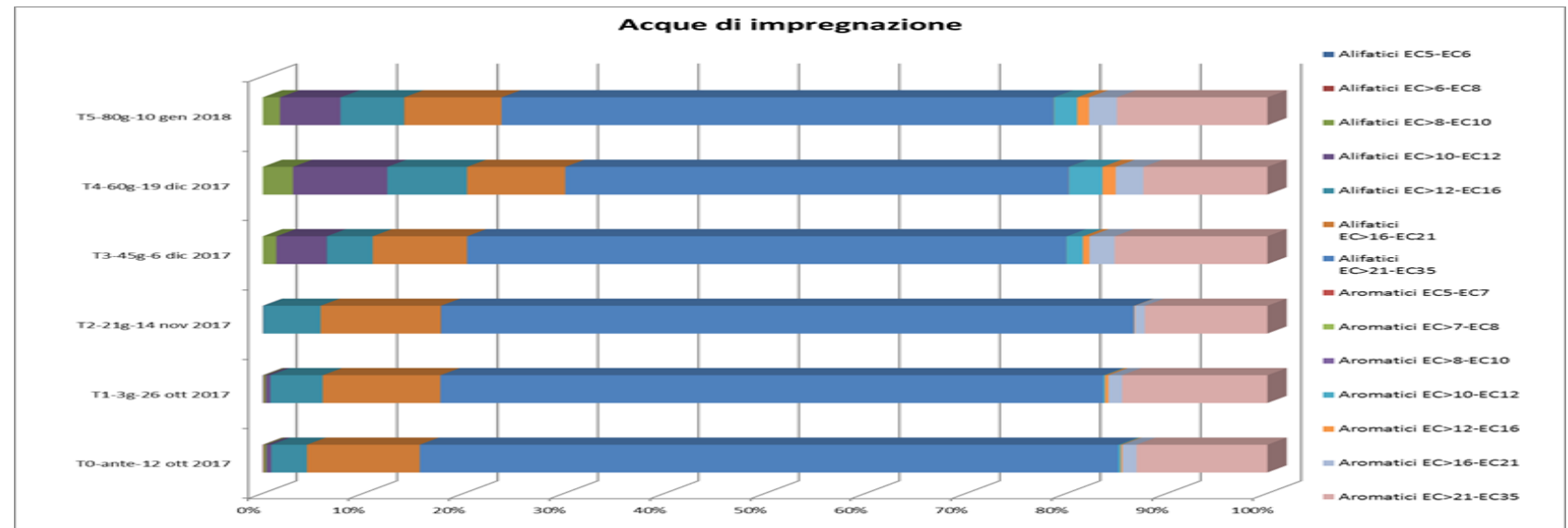
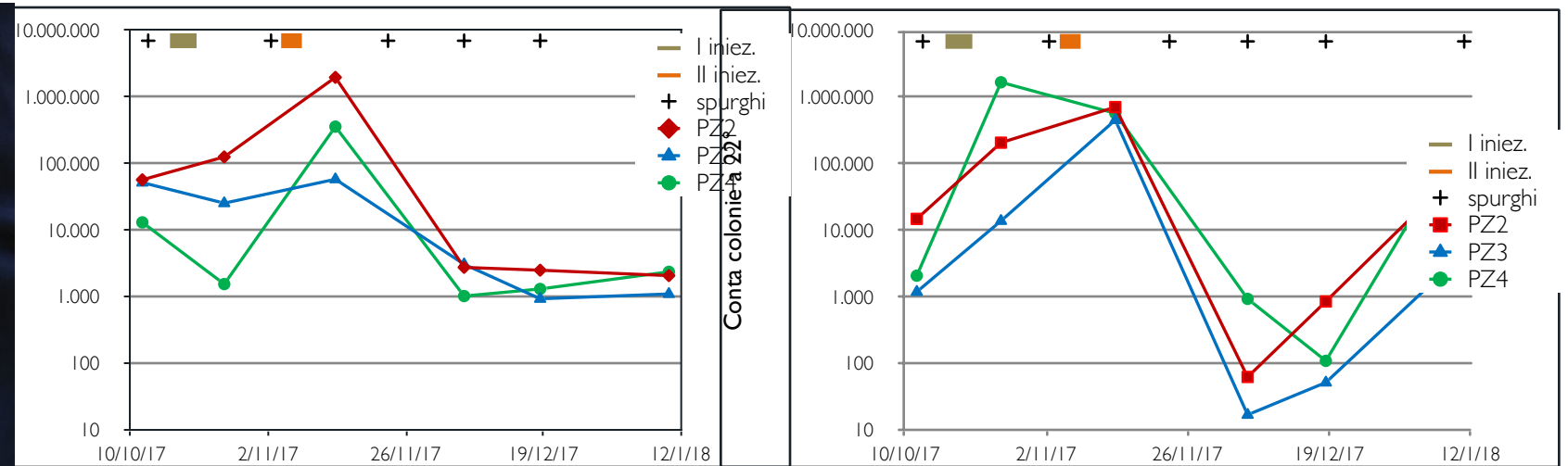


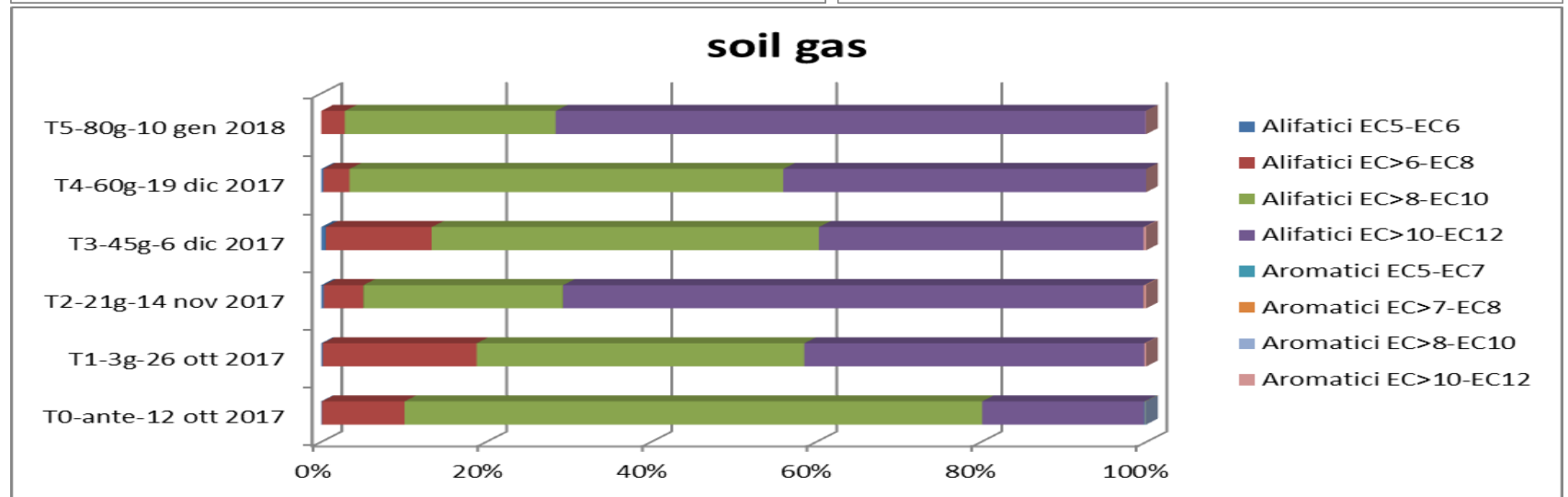
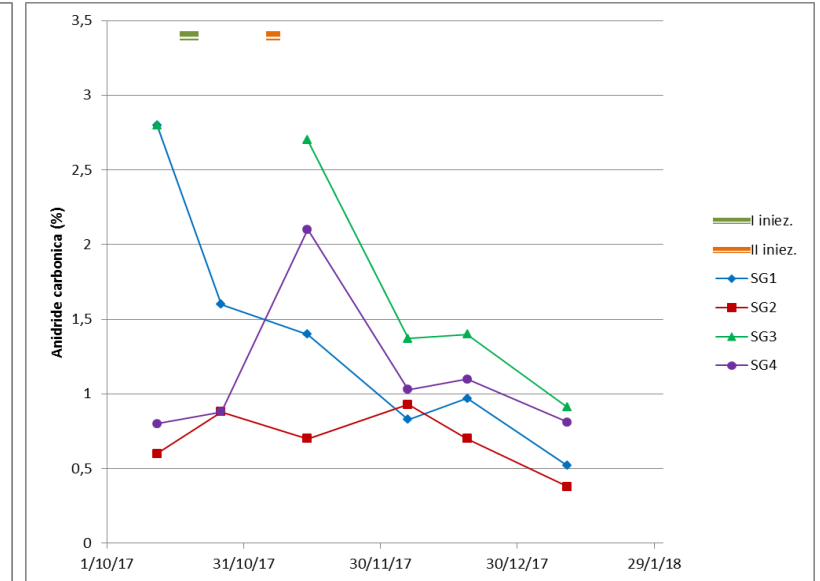
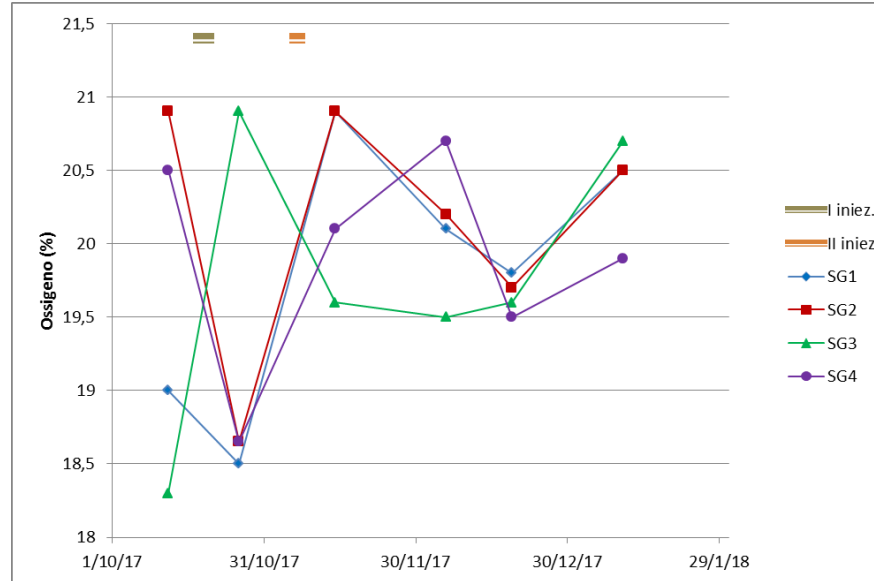


ADI Bio System – Caso Applicativo Field Test

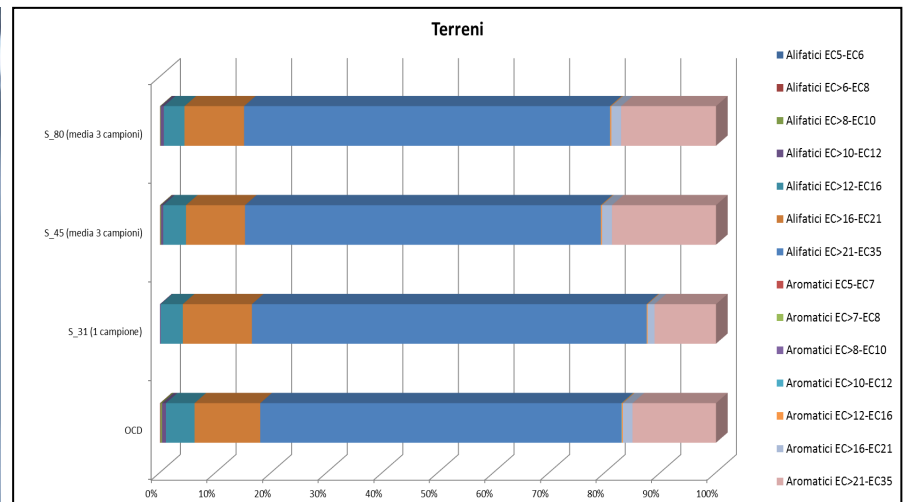
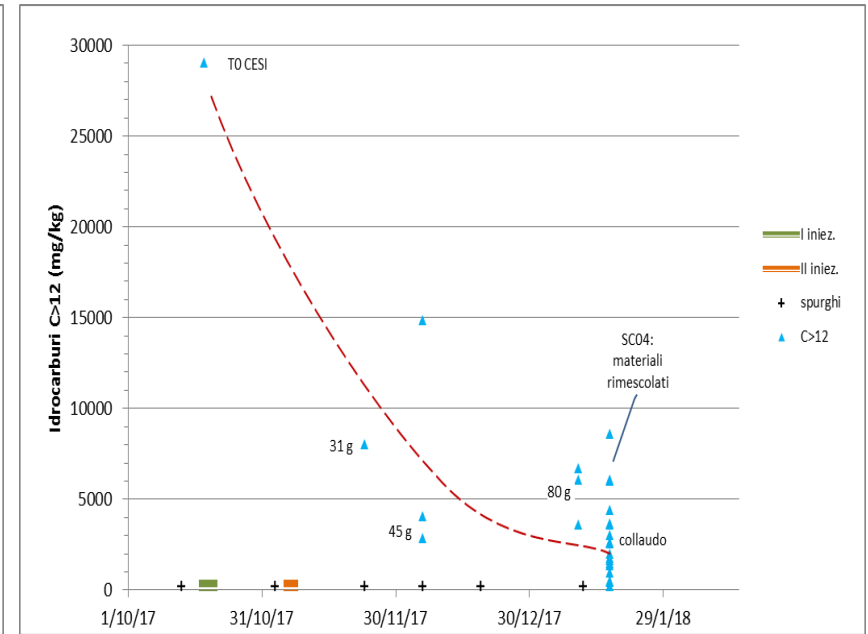
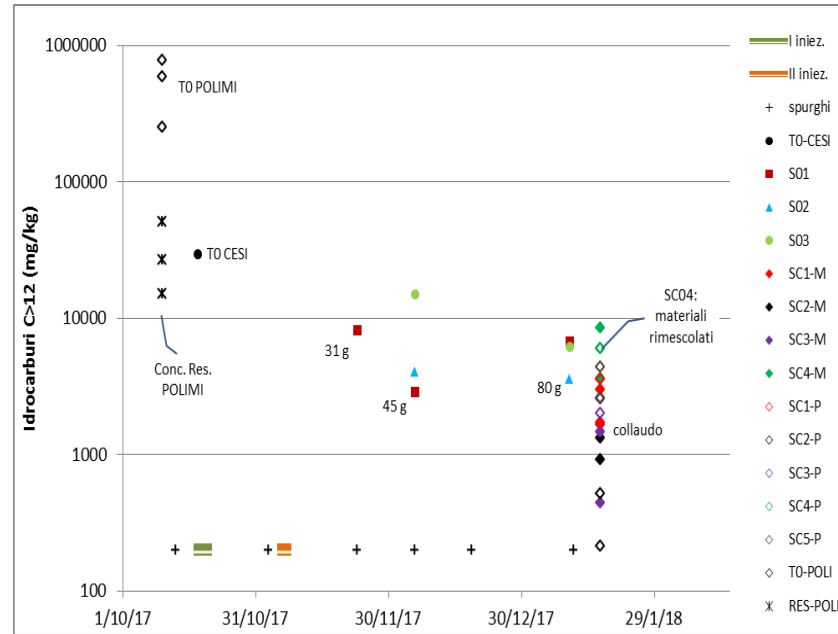
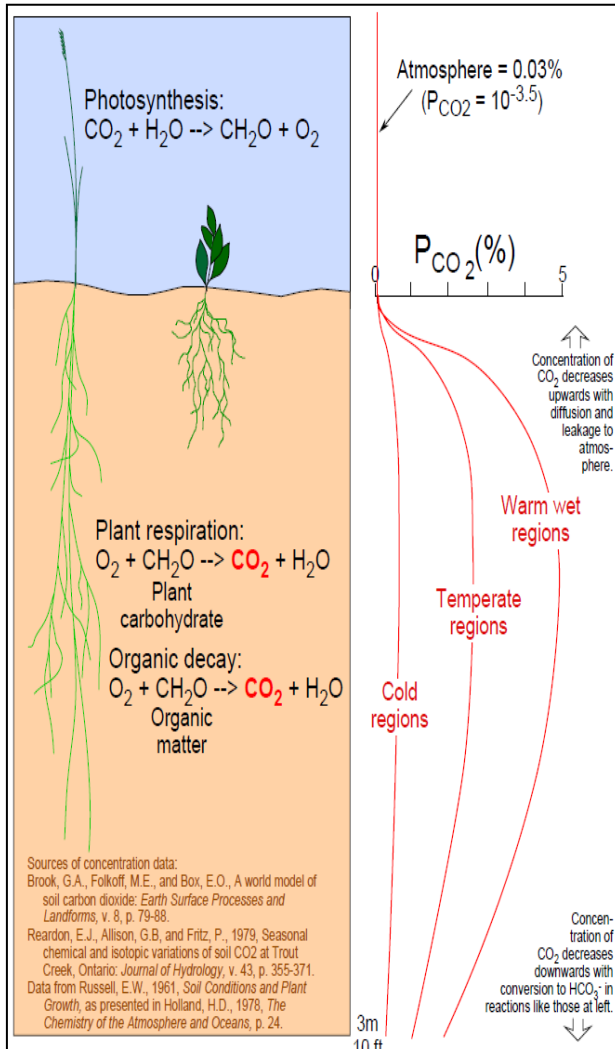


ADI Bio System – Caso Applicativo Field Test: esiti





ADI Bio System – Caso Applicativo Field Test: esiti



- L'azione **surfattante** dell'ADI ha agito positivamente sia in fase di laboratorio, sia in fase di campo, separando l'OCD dal terreno
- La **crescita batterica** indotta dall'azione disgregante sulle catene idrocarburiche, si manifesta in modo simile sia nel test di campo, sia nel test di laboratorio
- Si assiste ad una **buona produzione di CO₂**, nei tempi previsti dal test di laboratorio, con variazioni dipendenti dallo scambio atmosferico
- L'**ossigeno**, dopo una prima riduzione a seguito dell'innesco delle reazioni biologiche, si mantiene su **valori** pressoché **atmosferici**
- Si assiste ad una modifica nel mix idrocarburico a vantaggio di **catene alifatiche più corte**
- **Non si produce mai CH₄**
- I composti più volatili sono in tracce e **non si producono mai composti volatili aromatici**



- Valori residui al collaudo sono compresi tra 214 e 8570 mg/kg.
- Valore medio **2800 mg/kg**
- A questo valore corrisponde ad una **efficienza di rimozione del 90%** rispetto a T0 (29000 mg/kg).
- Un'importante riduzione sembra essere prodotta dalla biodegradazione aerobica degli idrocarburi presenti nel sottosuolo
- La parte estratta per via cinetica con il sistema di estrazione costituisce comunque quasi il 50% del volume estratto

- Le concentrazioni di C>12 rilevate nei terreni a conclusione del test con ADI sono al di sotto della concentrazione di saturazione
- I piezometri di collaudo hanno mostrato spessori dal mm al non rilevabile di OCD in fase separata in galleggiamento
- Le acque estratte non mostrano OCD in sospensione
- **Il test pilota in campo ha dimostrato l'efficienza della tecnologia nella rimozione di OCD in fase separata nei terreni**



BIO
SYSTE
M

RISANAMENTO

TECNOLOGIE DI

ACCELERATORE DEGRADAZIONE IDROCARBURICA

ADI è uno specifico degradante per la bonifica delle matrici ambientali contaminate da idrocarburi pesanti e leggeri.

ADI degrada gli idrocarburi leggeri e pesanti, nonché morchie, fouling organico e biologico.

E' totalmente biodegradabile e non è tossico per la flora e la fauna marina e terrestre.

ADI ha superato tutti i test di efficacia, di biodegradabilità, di NON tossicità acuta e cronica su alghe, crostacei e pesci.





BIO SYSTEM

RISANAMENTO

TECNOLOGIE DI

DEGRADANTE BIOLOGICO PER LA BONIFICA DEGLI IDROCARBURI ADI

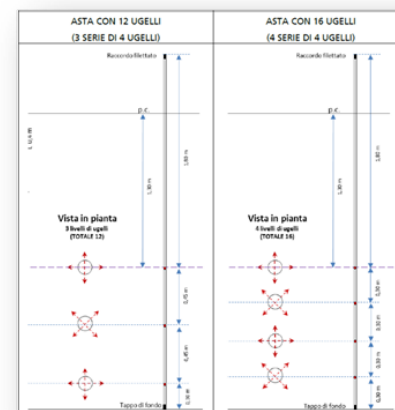
MECCANISMO D'AZIONE

ADI agisce da degradante, è una miscela di composti neutralizzanti, non tossici e interamente biodegradabili in grado di aumentare la velocità alla quale avviene il processo di biodegradazione di un idrocarburo.

ADI favorisce la fratturazione della catena molecolare degli idrocarburi formando minuscole micelle, neutralizzando istantaneamente la componente volatile dell'idrocarburo, rendendolo non più infiammabile e facilmente biodegradabile.

ADI è:

- Biodegradabile.
- Non Infiammabile
- Elimina la componente volatile dell'idrocarburo.
- Elimina le iridescenze sulla superficie dell'acqua.
- Accelera la degradazione dell'idrocarburo.





ACCELERATORE DEGRADAZIONE IDROCARBURICA BIOAUGMENTATION SYSTEM

RISANAMENTO

TECNOLOGIE DI

Utilizzo: E' un degradante utilizzato per la bonifica degli idrocarburi C>12 Btex IPA.

Azione: degradazione degli idrocarburi e bioaugmentation

Dove si utilizza: In tutte le aree delle piattaforme petrolifere e raffinerie industriali. In tutte le aree di stoccaggio idrocarburi. In tutti i casi di bonifica, disinquinamento e disinquinamento in emergenza di terreni e falde , ON SITE e IN SITU

- ATOSSICO
- BIODEGRADABILE
- NON DA ORIGINE A PRODOTTI SECONDARI
- ECOLOGICO

ARTICOLO	DESCRIZIONE	CONFEZIONE
ADI 100	Super concentrato	Tanica da 10l
ADI 70	Concentrato	Tanica da 20 l
ADI 50	Pronto all'uso	Tanica da 10 l



COSTI TRATTAMENTO TERRENI

BIO
SYSTEM
M

CONCENTRAZIONE IDROCARBURI	ADI BIO SYSTEM M	COSTO €/mc	MODALITÀ OPERATIVE
1.000 – 8.000	Soluz. Acquosa al 10%	80÷100	Temp. 20 / 30° C Aspersione o iniezione
8.000 – 20.000	Soluz. Acquosa al 10%	120÷180	Temp. 20 / 30° C Aspersione o iniezione
20.000 – 80.000	Soluz. Acquosa al 10%	200÷250	Temp. 20 / 30° C Aspersione o iniezione



COSTI TRATTAMENTO ACQUE DI FALDA

BIO
SYSTEM
M

CONCENTRAZIONE IDROCARBURI	ADI BIO SYSTEM M	COSTO €/mc	MODALITÀ OPERATIVE
1.000 – 8.000	Soluz. Acquosa al 95%	120÷200	Iniezione attraverso piezometri o lance a pressione – aspersione per falda con alta soggiacenza
8.000 – 20.000	Soluz. Acquosa al 95%	280÷500	Iniezione attraverso piezometri o lance a pressione – aspersione per falda con alta soggiacenza
20.000 – 80.000	Soluz. Acquosa al 90%	500÷800	Iniezione attraverso piezometri o lance a pressione – aspersione per falda con alta soggiacenza