

ARCADIS – SET s.r.l.

c/o AEROPORTO di LINATE - DEPOSITO RAI 3

OGGETTO: INTERVENTO DI BONIFICA DI
TERRENO CONTAMINATO DA JET -
FUEL

DATA di INIZIO PROVA: 23 Settembre '09

DATA di FINE PROVA: 19 Ottobre '09

9 settembre '09

VISITA PRELIMINARE

Visita preliminare c/o il cantiere ARCADIS –SET all'interno del deposito carburante RAI 3 dell'aeroporto di Milano – Linate.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento nel suo complesso prevede la bonifica completa dell'area (trattasi di ex deposito carburante), quindi:

- bonifica e rimozione serbato interrati;
- demolizione delle fondamenta e delle opere murarie interrate;
- bonifica del terreno;

L'intervento prevede non solo la bonifica del terreno, ma anche la rimozione di attrezzature interrate e opere murarie sicchè ARCADIS SET per la bonifica del terreno ha escluso l'ipotesi di un intervento in sito optando per la seguente procedura:

1. Estrazione con pala meccanica;
2. Vagliatura e separazione del materiale grossolano;
3. Posizionamento all'interno della tensiostruttura;
4. Bonifica con prodotto batterico (compost) e rivoltamenti;



Da evidenziare che il piano idrogeologico presenta una falda molto alta (guardando la foto qui sopra, si pensi che al di là degli alberi si trova l'idroscalo), quindi ad un limite stabilito intorno a circa 5 metri è diventato impossibile scavare e bonificare, in quanto si sarebbero corsi rischi oggettivamente non quantificabili: di fatto una parte di terreno contaminato non è stato possibile estrarlo e trattarlo (*).

(*) NOTA

In aree con una conformazione idrogeologica simile a quella del nord Italia o comunque per interventi in prossimità di fiumi, laghi o bacini idrici, è facilmente riscontrabile una situazione analoga e quindi tendenzialmente si opta per "... scavare finché non si arriva all'acqua ..." , ma di fatto questo sistema lascia l'opera incompiuta.

ARCADIS SET s.r.l. e MPCD Service s.r.l.

La prova richiesta da ARCADIS per verificare l'efficacia di SKIPPER Petrol è stata strutturata in modo da avere un termine di paragone tra le differenti metodiche d'intervento, ovvero:

1. solo con l'utilizzo del nostro MPCD Skipper Petrol 95;
2. con la combinazione delle due MPCD Skipper Petrol 95 + Compost (**);



Quindi per procedere come previsto, sono stati formati due cumuli di terreno vagliato di circa 3 m³/l'uno e trattarli con i due differenti sistemi d'intervento.

(**) NOTA: IL COMPOST

Il compost, detto anche terriccio o composta, è il risultato della decomposizione e dell'umificazione di un misto di materie organiche (come ad esempio residui di potatura, scarti di cucina, letame, liquame o i rifiuti del giardinaggio come foglie ed erba sfalciata) da parte di macro e microrganismi in condizioni particolari: presenza di ossigeno ed equilibrio tra gli elementi chimici della materia coinvolta nella trasformazione.

Il compostaggio tecnicamente è un processo biologico aerobico e controllato dall'uomo che porta alla produzione di una miscela sostanze umificate (il compost) a partire da residui vegetali sia verdi che legnosi o anche animali mediante l'azione di batteri e funghi.

Nello specifico questa tipologia di compost, viene preparato favorendo lo sviluppo dei batteri in grado di degradare gli idrocarburi in modo da poter così ottenere un'altissima carica batterica che consenta la degradazione in tempi brevi

RAPPORTO DI PROVA N.: 3129 del 14 settembre 2009
 Committente: ARCADIS SET SRL - Via Piemonte 32 – Buccinasco (MI)
 Data ricevimento campione: 07/09/2009
 PROGETTO: 900-09/1
 Prelievo: A cura del committente

I risultati analitici si riferiscono al campione pervenuto.

ANALISI CHIMICHE DI TERRENO ai sensi del D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006, Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tab. 1, effettuate sulla frazione passante il vaglio di 2 mm e riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi di scheletro				UNITA' DI MISURA	METODI DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONI SOGLIA		DENOMINAZIONE CAMPIONE	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale e industriale			Cumulo Compost+ MPCD	Cumulo MPCD		
				T9258	T9259				
Aromatici	19	Benzene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,1	2	<0,10	<0,10	
	20	Etilbenzene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
	22	Toluene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
	23	Xilene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
Aromatici policiclici	25	Benzo (a) antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	26	Benzo (a) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	27	Benzo (b) fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	28	Benzo (k) fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	29	Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	30	Crisene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	5	50	<0,10	<0,10	
	31	Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	32	Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	33	Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	34	Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	35	Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	36	Indenopirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	5	<0,10	<0,10	
	37	Pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	5	50	<0,10	<0,10	
	38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da par. 25 a 34)	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	10	100	<1,00	<1,00	
		Acenaftene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Acenaftalene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Fluorene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Fenantrene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
	Antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10		
	Fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10		
Idrocarburi	94	Idrocarburi leggeri C inferiori o uguali a 12 come n-esano	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	10	250	39,8	36,6	
	95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12 *	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 3550B	50	750	2656,0	3012	
	-	Residuo a 105 °C	%	G.U. 248 D.M. 13/09/99 MET II.2	-	-	84,4	87,2	
	-	Frazione < 2mm	%	G.U. 248 D.M. 13/09/99 MET II.1	-	-	99,1	73,9	

* standard di riferimento ISO 16703 gasolio-olio 1:1

Nessuna parte del rapporto di prova può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile Tecnico di Laboratorio
P.ch. Luigi Refinetti

Il Coordinatore Scientifico del Laboratorio
Dr. Luigi Pozzoli

23 settembre '09:

1° INTERVENTO

Avendo in precedenza identificato e isolato i due differenti cumuli su cui intervenire si è proceduto come segue:

1° CUMULO: TRATTAMENTO CON MPCD SKIPPER PETROL 95



Si è stimato preventivamente una capacità d assorbimento medio che consentisse di eseguire inizialmente due irrorazioni ($50 \text{ lt/m}^3 + 50 \text{ lt/m}^3$) con una soluzione al 10% di MPCD Skipper Petrol 95 a distanza di 10 - 15 giorni l'una dall'altra contestualmente al rivoltamento del cumulo con pala meccanica in modo da favorire l'omogeneizzazione del terreno con il prodotto e consentire una completa ossigenazione, incrementando la resa dei batteri autoctoni aerobi.

Per l'applicazione del prodotto diversamente da altre situazioni, considerando la consistenza del terreno, si è optato per l'utilizzo di una pompa a bassa pressione (intorno a 50 – 60 bar) con l'ausilio di un ugello che consentisse un'erogazione più omogenea in modo da evitare inutili dispersioni di soluzione.

Come già riscontrato in altre casistiche al termine dell'operazione di irrorazione del cumulo con MPCD Skipper Petrol, non era più percepibile il tipico odore di idrocarburi di cui era intriso il terreno.

2° CUMULO: COMBINAZIONE DELLE DUE MPCD SKIPPER PETROL 95 + COMPOST



La metodica utilizzata è la combinazione delle due tecniche ovvero è stato eseguito prima una irrorazione con la soluzione al 10% di MPCD Skipper Petrol 95 alle medesime condizioni utilizzate in precedenza e dopo qualche ora è stata fatta la miscelazione con il compost: 20 – 25 % di materiale/m³

Anche in questo caso è stato subito apprezzabile l'immediata eliminazione del caratteristico odore di idrocarburo, dopo l'irrorazione con MPCD Skipper Petrol 95.

5 ottobre '09 : 2° INTERVENTO

1° CUMULO: TRATTAMENTO CON MPCD SKIPPER PETROL 95

E' stata eseguita una seconda irrorazione rispettando i parametri previsti per il primo trattamento, contestualmente ad un rivoltamento con pala meccanica;

2° CUMULO: COMBINAZIONE DELLE DUE MPCD SKIPPER PETROL 95 + COMPOST

E' stata eseguita una seconda irrorazione rispettando i parametri previsti per il primo trattamento, contestualmente ad un rivoltamento con pala meccanica, senza alcuna aggiunta di compost;

RAPPORTO DI PROVA N.: 3669 del 03/11/2009
 Committente: ARCADIS SET SRL - Via Piemonte 32 – Buccinasco (MI)
 Data ricevimento campione: 19/10/2009
 PROGETTO: 900-09/1
 Prelievo: A cura del committente

I risultati analitici si riferiscono al campione pervenuto.

ANALISI CHIMICHE DI TERRENO ai sensi del D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006, Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tab. 1, effettuate sulla frazione passante il vaglio di 2 mm e riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi di scheletro				UNITA' DI MISURA	METODI DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONI SOGLIA		DENOMINAZIONE CAMPIONE	
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale e industriale			Cumulo Compost+ MPCD	Cumulo MPCD		
				T9258	T9259				
Aromatici	19	Benzene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,1	2	<0,02	<0,02	
	20	Etilbenzene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
	22	Toluene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
	23	Xilene	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	0,5	50	<0,10	<0,10	
Aromatici policiclici	25	Benzo (a) antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	26	Benzo (a) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	27	Benzo (b) fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	28	Benzo (k) fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,5	10	<0,10	<0,10	
	29	Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	30	Crisene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	5	50	<0,10	<0,10	
	31	Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	32	Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	33	Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	34	Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	35	Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	10	<0,10	<0,10	
	36	Indenopirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	0,1	5	<0,10	<0,10	
	37	Pirene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	5	50	<0,10	<0,10	
	38	Sommatoria Policiclici Aromatici (da par. 25 a 34)	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B	10	100	<0,10	<0,10	
		Acenaftene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Acenaftalene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Fluorene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Fenantrene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
		Antracene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10	
	Fluorantene	mg/kg	EPA 8270D SW-846 + EPA 3550B			<0,10	<0,10		
Idrocarburi	94	Idrocarburi leggeri C inferiori o uguali a 12 come n-esano	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 5021A	10	250	<5,00	<5,00	
	95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12 *	mg/kg	EPA 8015D SW-846 + EPA 3550B	50	750	83,0	110	
	-	Residuo a 105 °C	%	G.U. 248 D.M. 13/09/99 MET II.2	-	-	82,9	82,7	
	-	Frazione < 2mm	%	G.U. 248 D.M. 13/09/99 MET II.1	-	-	93,0	95,3	

* standard di riferimento ISO 16703 gasolio-olio 1:1

Nessuna parte del rapporto di prova può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Responsabile Tecnico di Laboratorio
P.ch. Luigi Refinetti

Il Coordinatore Scientifico del Laboratorio
Dr. Luigi Pozzoli

MICROLAB Consulting s.r.l.

V.le G.B. Stucchi, 82/26 - 20052 Monza (MI)
 Tel. 039/830020 - Fax 039/2848289
 e-mail: microlabconsulting@yahoo.it
 Part. IVA o C.F. 05330170969

Spettabile

MPCD SERVICE s.r.l.
Viale Andrea Doria, 24
20124 MILANO

Monza, 10/11/2009

Analisi nr. **1824/09**

Tipo di analisi: **TERRENO**
 Indirizzo cantiere: **LINATE**
 Identificazione Campione: **CUMULO MISTO**

RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Perdita in peso a 105°C	%	8.8	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	37.0	Vagliatura		
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	7.0	GC FID	50	750
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	0.1	Gas-Cromatografia di massa spazio di testa	10	250

Note:

I valori surriferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

Metodiche di analisi:

Determinazione idrocarburi pesanti C>12: GC FID

Determinazione idrocarburi leggeri C<12: GC-MS spazio di testa

MICROLAB CONSULTING s.r.l.



MICROLAB Consulting s.r.l.

V.le G.B. Stucchi, 62/26 - 20052 Monza (MI)
 Tel. 039/830020 - Fax 039/2848289
 e-mail: microlabconsulting@yahoo.it
 Part. IVA a C.F. 05330170969

Spettabile

MPCD SERVICE s.r.l.
Viale Andrea Doria, 24
20124 MILANO

Monza, 10/11/2009

Analisi nr. **1824/09**

Tipo di analisi: **TERRENO**
 Indirizzo cantiere: **LINATE**
 Identificazione Campione: **CUMULO MPCD**

RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Perdita in peso a 105°C	%	9.3	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	36.0	Vagliatura		
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	1.0	GC FID	50	750
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	n.r.	Gas-Cromatografia di massa spazio di testa	10	250

Note:

I valori surriferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

Metodiche di analisi:

Determinazione idrocarburi pesanti C>12: GC FID

Determinazione idrocarburi leggeri C<12: GC-MS spazio di testa

MICROLAB CONSULTING s.r.l.



CONCLUSIONI

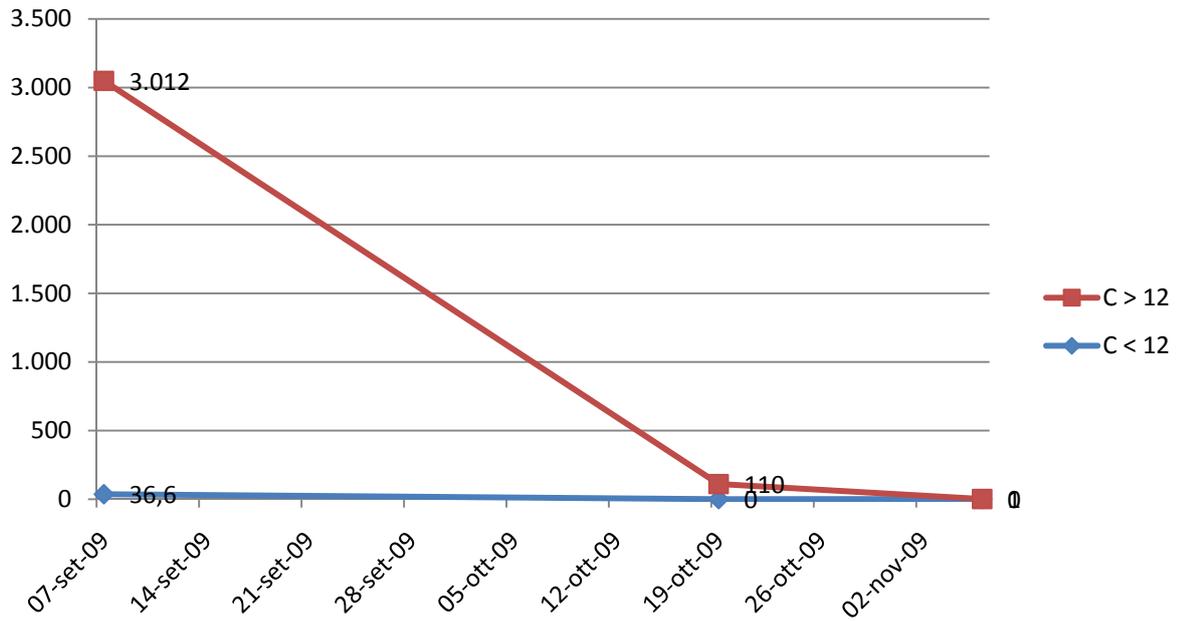
	Prima del Trattamento -7 settembre '09		Dopo il Trattamento analisi al 19 ottobre '09		Dopo il Trattamento analisi al 6 novembre '09		C.L. Tab.A mg/kg s.s. siti ad uso residenzial e	C.L. Tab.B mg/kg s.s. siti ad uso industrial e
	Cumulo MPCD	Cumulo MISTO	Cumulo MPCD	Cumulo MISTO	Cumulo MPCD	Cumulo MISTO		
IDROCARBURI LEGGERI C ≤ 12	36,6 mg/kg	39,80mg/kg	<5,00mg/kg	<5,00mg/kg	1,00 mg/kg	0,1 mg/kg	10	250
IDROCARBURI PESANTI C > 12	3.012mg/kg	2.656mg/kg	110 mg/kg	83 mg/kg	n.r.	7 mg/kg	50	750

CONSIDERAZIONI

Le metodiche di bonifica ai fini prettamente scientifici hanno dato un risultato analogo, quindi varrebbe la considerazione che una tecnologia potrebbe sostituire l'altra, se non che è opportuno fare delle considerazioni pratiche facilmente riscontrabili su qualsiasi cantiere:

1. Per garantire un'intima miscelazione tra compost e terreno è necessario che i rivoltamenti siano fatti in modo molto accurato e meticoloso;
2. MPCD Skipper Petrol è un prodotto liquido completamente solubile in acqua, quindi bagnando il terreno consente di rendere subito biodisponibili gli idrocarburi, facilitando così il lavoro dei ceppi batterici;
3. MPCD Skipper Petrol rende biodisponibile gli idrocarburi, ma l'azione di degradazione resta comunque a carico dei batteri, siano essi autoctoni o appositamente inoculati (ad esempio compost), quindi si presta moltissimo ad azioni sinergiche come appunto verificato;

Cumulo MPCD



Cumulo Misto

