



**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466**

**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.)
REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466
Phone 800-227-8917
[Http://www.E.P.A.gov/region08](http://www.E.P.A.gov/region08)**

27 Maggio, 2004

Ref: EPR-SR

Brian Sheeran CEO
Virotec International, Ltd
50B Pinewood Drive
Sanctuary Cove, QLD 4212
Australia

Egregio Mr. Sheeran,

come Le è noto, nel periodo 2001-2004 alcuni vostri collaboratori sono stati coinvolti nello studio del processo di trattamento del sito minerario di Gilt Edge, nella contea di Lawrence in South Dakota (USA).

Come è stato fatto lo scorso anno per gli altri organismi partecipanti agli studi del trattamento, ho voluto fornirvi (con l'assistenza del CDM Federal Programs Corporation, consulente tecnico dell'E.P.A.) alcune informazioni riguardo i progressi e i risultati del lavoro di VIROTEC INT nel sito.

Abbiamo apprezzato la fattiva collaborazione di VIROTEC con l'E.P.A., l'Agenzia di Protezione dell'Ambiente degli U.S., Regione VIII.

Nel 2000, durante il processo di inserimento del sito di Edge Mine nella Lista di Priorità Nazionale per la bonifica di rifiuti pericolosi e tossici, alcune compagnie hanno chiesto all'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli U.S., Regione VIII (E.P.A. 8) di considerare le loro tecnologie e i loro processi di bonifica.

L'E.P.A. 8 era al corrente di alcune nuove tecnologie emergenti ed ha invitato diverse compagnie a partecipare a uno studio di Trattabilità Multi-Celle nel sito in Sud Dakota.

Lo studio è stato pianificato per fornire un confronto "fianco a fianco" delle tecnologie emergenti relative alla stabilizzazione dei rifiuti di miniera, che è stato programmato per prevenire o eliminare la produzione di percolati acidi contaminati da metalli

Il programma dei test era stato originariamente pianificato per valutare 4 tecnologie per la stabilizzazione di rifiuti di miniera, utilizzabili per il trattamento delle acque di drenaggio acido delle rocce (AMD). Dato che lo Studio Multi Cella di Trattabilità cominciava verso la fine del



**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466**

2000, l'E.P.A. 8 venne a conoscenza del reagente VIROMINE™ (allora denominato Bauxsol) sviluppato da VIROTEC INTERNATIONAL a partire dalla Tecnologia Bauxsol, e contattò VIROTEC per avere maggiori informazioni sul prodotto.

L'E.P.A. 8 era molto interessata alle caratteristiche dichiarate e alla potenziale applicabilità del Bauxsol, e Virotec ha espresso un forte interesse e volontà di partecipare in qualche modo al programma dello Studio di Trattabilità di E.P.A. 8.

In seguito VIROTEC ha provveduto ad inviare al sito un'adeguata quantità di Bauxsol dall'Australia, e una cella di test VIROMINE™ è stata definita sul terreno e aggiunta dopo che il programma iniziale era stato definito. .

In campo è stata scavata una trincea con caratteristiche simili alle celle utilizzate nello Studio di Trattabilità Multi-Celle ed è stata riempita poi con residui di miniera ad elevata concentrazione di solfuri miscelati con VIROMINE™ (la Trincea di Prova "Bauxsol").

La trincea di prova è stata progettata per simulare il più strettamente possibile il confronto "fianco a fianco" con tutte le altre tecnologie.

In entrambi gli studi, nei residui di miniera è stato analizzato il bilancio acido-base, il potenziale netto di generazione acida e una lista di analiti di riferimento (TAL). Gli stessi analiti sono stati determinati nei campioni di percolato insieme ad altri parametri relativi alla qualità delle acque.

Inoltre, VIROTEC ha proposto, e in collaborazione con il consulente tecnico dell'E.P.A. CDM Federal Program Corporation sono state effettuate altre tre piccole prove in campo per usare il reagente VIROMINE™ in altre potenziali applicazioni del prodotto nel sito di Gilt Edge Mine.

Tutte le prove hanno seguito i protocolli E.P.A., e nessuna delle società che ha fornito le tecnologie in esame ha avuto l'accesso al Sito, se non accompagnata da rappresentanti E.P.A.. L'obiettivo dello studio è stato quello di ottenere una valutazione completamente indipendente della capacità dei trattamenti proposti per:

- ridurre la quantità di percolato contaminato prodotto dai rifiuti minerari ad alto contenuto di solfuri di Gilt Edge Mine;
- minimizzare l'impatto di questi materiali di base nei sistemi acquatici a valle e in altre aree potenzialmente coinvolte.

L'E.P.A. intende utilizzare i dati ottenuti nei test di trattabilità per considerare e valutare opzioni alternative per un approccio economicamente valido alla bonifica dell'area di Gilt Edge Mine coerente con i criteri riportati nella sezione 300.430 del Piano Nazionale Emergenze dell'E.P.A. Quanto riscontrato sinora da E.P.A. indica che i reagenti VIROMINE™ possono avere molti impieghi potenziali nell'area mineraria di Gilt Edge Mine e verosimilmente in altre aree minerarie interessate da problemi connessi con il drenaggio di rocce acide.



**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466**

In particolare i dati della Trincea di Prova (Tabella 1) hanno mostrato che una singola miscela al 10% di reagente VIROMINE™ con i residui di miniera in esame (della tipologia peggiore trovata nel Sito) ha prodotto un'acqua di percolazione di elevata qualità e che la qualità dell'acqua è rimasta sostanzialmente costante nei tre anni successivi all'applicazione del trattamento.

Negli altri test in campo a scala minore, sono risultati evidenti sostanziali miglioramenti della qualità delle acque con l'uso di reagente VIROMINE™ come nella Simulazione di Pit Lake di un anno (2001), un Test di Trattamento Passivo ad attraversamento ("filtraggio") e in diverse miscele di Bauxsol con scarti di miniera in Prove in Barile (Tabelle 2-4).

I campionamenti periodici e le analisi sembrano indicare che il reagente VIROMINE™ rimane attivo nella miscela di residuo minerario della trincea di prova per più di tre anni a partire dal trattamento iniziale e la qualità del percolato è sempre stata conforme o superiore ai criteri di qualità delle acque validi per il Sito.

Inoltre nel 2003 un esame condotto con la microsonda elettronica su un campione di residuo di miniera trattato ha evidenziato l'incapsulamento dei solfuri. I risultati su un campione prelevato nella primavera del 2004 sono ancora in via di definizione.

Nei primi mesi del 2004, l'E.P.A. 8 ha passato in rassegna i risultati ottenuti sino ad ora e in accordo con VIROTEC ha stabilito che in considerazione delle prestazioni molto promettenti del VIROMINE™ nelle prove originali, assieme alle esigenze dell'E.P.A. di valutare quantitativamente la capacità di carico/assorbimento dei metalli, sarebbero stati condotti ulteriori test utilizzando nuove formulazioni di VIROMINE™ nell'area mineraria di Gilt Edge Mine.

I risultati di questi ulteriori studi hanno lo scopo di consentire a E.P.A. 8 di determinare in che modo il VIROMINE™ possa essere efficacemente utilizzato nell'area mineraria di Gilt Edge Mine e di fornire ulteriori elementi di valutazione e considerazione per il suo impiego negli studi definitivi di fattibilità per il Sito.

Spero che questa sintesi delle attività di VIROTEC e del sostegno offerto all'E.P.A. nello studio del sito di Edge Mine vi possa risultare utile.

Non esitate a contattarmi in qualunque momento.

Distinti saluti

MR. KEN WANGERUD

Remediation Project Manager

Superfund Remedial Program

USE.P.A. – Region



**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466**

Tabella 1: dati relativi al test in trincea con VIROMINE™ presso la miniera di Gilt Edge.

Parametro	Unità	Riferimento 2003	Risultati 2001	Risultati 2002	Risultati 2003
pH		1,93	7,9	7,96	
Acidità	(mg/L CaCO ₃)	49.000	4	<LLD(5)	<LLD(5)
Alcalinità	(mg/L CaCO ₃)	<LLD(5)	90	62	66
TDS	(mg/L)	77.000	11.500	8.300	3.000
Na	(mg/L)	9.300	2.970	2.990	570
SO ₄	(mg/L)	55.000	6.000	5.800	2.200
Ag	(µg/L)	150	<LLD(1)	1,1	<LLD(5)
Al	(µg/L)	1.200.000	<LLD(50)	10	66
As	(µg/L)	35.000	3,1	3,7	<LLD(10)
Cd	(µg/L)	630	<LLD(1)	0,4	<LLD(1)
Co	(µg/L)	2.200	1,5	11	<LLD(10)
Cr	(µg/L)	390	<LLD(1)	12	<LLD(10)
Cu	(µg/L)	33.000	8,2	7,2	<LLD(10)
Fe	(µg/L)	21.000.000	<LLD (25)	18	120
Mn	(µg/L)	34.000	17	0,3	<LLD(10)
Ni	(µg/L)	1.600	2,1	1,4	<LLD(10)
Pb	(µg/L)	390	<LLD(2,5)	2,9	<LLD(10)
Sb	(µg/L)	500	<LLD(4)	48	<LLD(10)
V	(µg/L)	1.700	<LLD(1)	1	<LLD(10)
Zn	(µg/L)	29.000	42	21	<LLD(10)

Dati relativi all'acqua di percolazione derivante dagli scarti minerari di rocce ricche in solfuri trattati con ViroMine™ nella Prova in Trincea presso la miniera di Gilt Edge Mine; i dati coprono il triennio successivo all'inizio del trattamento. Il riferimento è costituito dal percolato originato dallo stesso tipo di roccia non trattata con il reagente ViroMine™.

<LLD indica che la concentrazione è inferiore al limite di rilevabilità per il metodo impiegato (Il limite di rilevabilità è riportato fra parentesi).



**Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466**

Tabella 2. Dati relativi alla Prova in Barile di scarti minerari miscelati con ViroMine™.

Parametro	Unità di misura	Riferimento	Analisi	Analisi
		2003	2001	2003
pH		1,92	7,81	7,21
Acidità	(mg/L CaCO ₃)	50.000	4	<LLD(5)
Alcalinità	(mg/L CaCO ₃)	<LLD(5)	58	42
TDS	(mg/L)	78.000	13.400	22.000
SO ₄	(mg/L)	59.000	7.800	20.000
Ag	(µg/L)	100	<LLD(1)	<LLD(5)
Al	(µg/L)	1.400.000	<LLD(50)	(50)
As	(µg/L)	23.000	9,2	<LLD(10)
Cd	(µg/L)	1.100	<LLD(1)	<LLD(1)
Co	(µg/L)	1.500	3,8	<LLD(10)
Cr	(µg/L)	260	<LLD(1)	<LLD(10)
Cu	(µg/L)	28.000	12,4	16
Fe	(µg/L)	19.000.000	<LLD(25)	33
Mn	(µg/L)	23.000	185	230
Ni	(µg/L)	1.100	3,5	<LLD(10)
Pb	(µg/L)	240	<LLD(2,2)	<LLD(10)
Sb	(µg/L)	380	<LLD(3,7)	<LLD(10)
V	(µg/L)	1.700	6,8	<LLD(10)
Zn	(µg/L)	8.300	<LLD(25)	140

Esempi di dati relativi al percolato prodotto in barili contenenti scarti minerari ad elevato tenore di solfuri mescolati con diverse percentuali di ViroMine™; lo scopo dei test era quello di determinare la quantità di reagente necessaria. I risultati hanno mostrato percentuali ottimali intorno al 6-7%.

Il riferimento è costituito dai dati ottenuti da un barile contenente scarto minerario senza ViroMine™.

<LLD indica che la concentrazione è inferiore al limite di rilevabilità del metodo impiegato (Il limite di rilevabilità è riportato fra parentesi).



Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466

Tabella 3. Dati trattamento di acqua con ViroMine™ a Pit Lake.

Parametro	Unità di misura	Prima del trattamento	Dopo il trattamento
pH		2,59	7,09
Acidità	(mg/L CaCO ₃)	1.890	<LLD(5)
Alcalinità	(mg/L CaCO ₃)	LLD(5)	28
TDS	(mg/L)	4.800	4.300
SO ₄	(mg/L)	3.100	2.800
Al	(µg/L)	101.000	<LLD(37,4)
Cd	(µg/L)	214	15,3
Co	(µg/L)	520	127
Cr	(µg/L)	61,7	<LLD(0,55)
Cu	(µg/L)	27.300	16
Fe	(µg/L)	235.000	29,6
Mn	(µg/L)	6.070	2.560
Ni	(µg/L)	293	81,8
Pb	(µg/L)	4,4	<LLD(1,3)
Zn	(µg/L)	4.110	21,9

Il trattamento dell'acqua di Pit Lake è stato simulato attraverso l'additivazione del reagente ViroMine™ in una vasca di 5.000 galloni (circa 20 m³) riempita con acqua del bacino Dakota Maid Pit; il reagente è stato mescolato all'acqua del bacino in modo da formare uno slurry e quindi aggiunto lentamente all'acqua del serbatoio per completare il trattamento.

Le analisi dei campioni di acqua prelevati 42 giorni dopo l'aggiunta finale del ViroMine™ hanno mostrato un eccellente miglioramento della qualità dell'acqua.

<LLD indica che la concentrazione è inferiore al limite di rilevabilità per il metodo impiegato (il limite di rilevabilità è riportato fra parentesi).



Agenzia per la protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (E.P.A.) REGIONE 8
999 18TH STREET - SUITE 300
DENVER, CO 80202-2466

Tabella 4. Sistema di trattamento passivo con ViroMine™

Parametro	Unità di misura	Prima del trattamento	Dopo il trattamento
pH		4,47	8,38
Acidita	(mg/L CaCO ₃)	221	LLD(5)
Alcalinità	(mg/L CaCO ₃)	LLD(5)	47
TDS	(mg/L)	1.450	1.500
SO ₄	(mg/L)	1.233	1.303
Al	(µg/L)	22.418	<LLD(62)
Cd	(µg/L)	121	<LLD(0,4)
Co	(µg/L)	258,5	<LLD(1)
Cr	(µg/L)	1,2	<LLD(0,5)
Cu	(µg/L)	1.895	20,6
Fe	(µg/L)	582	<LLD(21,1)
Mn	(µg/L)	10.263	3
Ni	(µg/L)	225	<LLD(2)
Pb	(µg/L)	4,6	<LLD(2,6)
Zn	(µg/L)	3.790	36,2

Il possibile impiego di ViroMine™ in un sistema di trattamento passivo è stato valutato attraverso il passaggio dell'acqua acida ricca in metalli di Hoodoo Gulch attraverso un barile contenente 52,3 kg di ViroMine™ miscelato con una adeguata percentuale di sabbia e ghiaia per assicurare la necessaria conducibilità idraulica.

Il sistema di trattamento passivo ha prodotto un'acqua di eccellente qualità e i dati hanno mostrato che in condizioni ottimali si possono produrre anche una miglior qualità rispetto al trattamento effettuato miscelando ViroMine™ direttamente alla roccia che produce il percolato acido.

<LLD indica che la concentrazione è inferiore al limite di rilevabilità per il metodo impiegato (il limite di rilevabilità è riportato fra parentesi).