

Fluorite di Silius S.p.A.

**Lavori ambientali per adempiere alle prescrizioni del
Ministero dell'Ambiente, dell'Assessorato dell'Ambiente
e del Servizio Attività Estrattive della R.A.S.**

DM 471/88 e Dlgs 152/06

NORMATIVA BONIFICA DEI SITI INQUINATI

21 Giugno 2007

Relazione tecnica descrittiva lavori ambientali

A seguito delle prescrizioni ricevute dal Ministero dell'Ambiente, dal Servizio Attività Estrattive e dall'Assessorato dell'Ambiente della R.A.S., nei cantieri minerari di Silius e nell'area della Laveria di Assemini, già con la Nuova Mineraria Silius, sono stati programmati, ed in parte cominciati, alcuni interventi ambientali sia sul territorio che sugli impianti e fabbricati minerari.

La gran parte dei lavori, per autorizzazioni speciali, professionalità specifiche e necessità di mezzi e macchinari particolari per la tipologia di lavoro, sono necessariamente da eseguire con ditte terze.

L'elenco dei lavori ambientali sono riepilogati, suddivisi tra Miniera e Laveria, nella tabella seguente:

N°	c.di c.	ELENCO LAVORI	COSTO Euro
LAVORI AMBIENTALI MINIERA			
1	970	Subsidenze superficiali	640.000
2	971	Smaltimento e sostituzione eternit miniera	174.000
3	972	Sondaggi (DM 471/99)	8.000
4	973	Analisi suoli e acque (DM 471/99)	9.000
5	974	Segnaletica mineraria esterno	5.000
6	975	Smaltimento rifiuti miniera (fanghi, plastica e varie)	8.000
7	976	Sistemazione piazzali di deposito temporaneo rifiuti MX	8.000
8	977	Analisi controllo miniera	12.000
9	978	Svuotamento vasconi acqua miniera	10.000
		TOTALE MINIERA	874.000
LAVORI AMBIENTALI LAVERIA			
10	979	Smaltimento e sostituzione eternit laveria	60.000
11	980	Barriera fisica laveria (m 2.200)	900.000
12	981	Sistemazione argini e bacini	205.000
13	982	Terra vegetale + messa in opera	54.000
14	983	Smaltimento rifiuti laveria (terra, plastiche e varie)	17.000
15	984	Demolizione impianti obsoleti laveria	40.000
16	985	Studio polveri	5.000
17	986	Filtro sabbia laveria	62.000
18	987	Analisi controllo laveria	8.000
		TOTALE LAVERIA	1.351.000
TOTALE MINIERA + LAVERIA			2.225.000

LAVORI AMBIENTALI MINIERA

1. Subsidenze superficiali.

I lavori previsti consistono principalmente nel riempimento con materiale sterile, il livellamento della superficie ed il ripristino della copertura con terra vegetale di una serie di crateri di subsidenza presenti nell'area della miniera di Genna Tres Montis.

Per la maggioranza di esse, è previsto il riempimento con mezzi meccanici e materiale di provenienza esterno, per la frana di MXW, che ha le dimensioni maggiori, è previsto il riempimento con autofranamento attraverso l'utilizzo di esplosivo.

Per permettere l'insediamento dei cantieri e l'accesso dei mezzi operativi, in alcuni dei punti d'intervento è inoltre prevista la realizzazione di piste d'accesso.

Il ripristino ambientale deve essere realizzato con la stesa di 0.30 m di terreno vegetale e l'eventuale successivo inerbimento.

Gli elementi dimensionali negli interventi previsti, suddivisi per area di intervento, sono i seguenti:

Frana GTM Bruncu Omos

- Vuoto a pianta approssimativamente circolare:
dimensioni: Ø **35 m**, profondità media **15 m**;
- Quantità di riempimento stimate:
15.000 m³ sterile, **300 m³** suolo di copertura
- Pista d'accesso di **50 m**
- Mezzi d'opera previsti: **escavatore e camion da 15 m³**.

Frana PC Bassa

- Solo rimodellamento - Mezzo d'opera: **escavatore (due giornate lavorative)**.

Frana Bruncu Sa Siliqua

- Riempimento del vuoto successivo all'assestamento della ripiena effettuata in passato.
- Vuoto a pianta approssimativamente circolare:
dimensioni: Ø **35 m**, profondità media **1.5 m**;
- Quantità di riempimento stimate:
1.500 m³ sterile, **300 m³** suolo di copertura
- Mezzi d'opera previsti: **pala o escavatore e camion da 15 m³**.

Frana MXE Bassa

- Vuoto a pianta approssimativamente circolare:
dimensioni: Ø **30 m**, profondità media **15 m**;
- Quantità di riempimento stimate:
10.000 m³ sterile, **200 m³** suolo di copertura
- Mezzi d'opera previsti per il riempimento: **escavatore e camion da 15 m³**.

- Pista d'accesso di **300 m**
- Mezzi d'opera previsti per la pista: **escavatore (70%), martellone (30%)**.

Frana MXE Alta

- Vuoto a pianta approssimativamente circolare:
dimensioni: **Ø 45 m**, profondità media **15 m**;
- Quantità di riempimento stimate:
22.000 m³ sterile, **450 m³** suolo di copertura
- Mezzi d'opera previsti: **escavatore e camion da 15 m³**.
- Pista d'accesso: la stessa prevista per l'intervento precedente.

Frana MXW

- Vuoto a pianta di forma allungata:
dimensioni: lunghezza **140 m**, larghezza **40 m**, profondità media **18 m**;
- Modalità di riempimento: **50%** autoriempimento mediante franamento delle sponde con l'uso d'esplosivo, **50%** sterile e suolo.
- Realizzazione di gradonatura con esplosivo (vedere schema allegato):

Volata di mine inclinate **Ø 0,064 m**, lunghezza media stimata **6 m**, disposte mediamente su **5 file** parallele al ciglio del vuoto su entrambe le sponde;

maglia di perforazione **3.0 x 3.0 m**;

Volume da sbancare: **13.600 m³**;

Perforazione totale stimata: **1.750 m** ca.

Quantità totale d'esplosivo stimata: **4.200 kg**.
- Quantità di riempimento stimate:

15.000 m³ sterile, **1.600 m³** suolo di copertura
- Mezzi d'opera previsti: **escavatore, pala e camion da 15 m³, wagon-drill**.

I lavori si prevede di eseguirli attraverso ditte terze aventi le competenze tecniche adatte alla tipologia della lavorazione, che forniranno sia i macchinari e le attrezzature necessarie alle lavorazioni che il personale operativo.

Al termine dei lavori le piste d'accesso provvisorio saranno ripristinate secondo la morfologia originaria.

Si rimanda al progetto già in possesso del Servizio Attività Estrattive, presentato in fase di richiesta di autorizzazione.

2. Smaltimento e sostituzione eternit miniera.

Sono lavori relativi alla bonifica e smaltimento di lastre eternit contenenti amianto e successiva sostituzione con altre in materiale eco-compatibile presenti in diversi caseggiati e impianti nei vari cantieri esterni della miniera per un quantitativo di circa 7.000 mq.

Il lavori di completamento della bonifica consisteranno in :

- a) Predisposizione del piano di lavoro alla ASL;
- b) Campionatura e prelievo del materiale per la classificazione della tipologia di rifiuto;
- c) Istallazione del cantiere con delimitazione dell'area oggetto dell'intervento e apposizione della segnaletica da cantiere;
- d) Trattamento preliminare delle lastre con prodotto fissante e imballaggio dei materiali rimossi a norma secondo il DM 8/9/94 e il DPR 215/88;
- e) Smontaggio di lastre in eternit pari a circa 4.000 mq, poste in più fabbricati, sia in copertura che in parete verticale;
- f) Fornitura e montaggio di lastre delle stesse dimensioni di quelle smontate e in materiale eco-compatibile
- g) Pulizia di tutta l'area con aspiratore a filtro assoluto e successiva applicazione di prodotto fissante;
- h) Trasporto con mezzo autorizzato dei rifiuti prodotti alla discarica autorizzata e loro smaltimento;

Si allega la valutazione iniziale eseguita nel 2006 da Nuova Mineraria Silius, delle quantità presenti nei vari cantieri e le planimetrie relative (allegato 1)

3. Sondaggi (DM 471/99)

E' stata presentata all'Assessorato dell'Ambiente e agli Enti competenti, il progetto con il Piano di Investigazione Iniziale riguardante i cantieri minerari di GTM e MX. Si rinvia al progetto allegato la descrizione degli stessi (allegato 2)

4. Analisi suoli e acque (DM 471/99).

Fanno parte dei lavori di caratterizzazione inseriti nel Piano di Investigazione Iniziale di cui al punto 3 (allegato 2).

5. Segnaletica mineraria esterno.

I lavori riguardano la messa in posto nell'area esterna prospiciente i lavori minerari in sotterraneo, e quindi lungo tutta l'asse del giacimento filoniano, di una segnaletica di avviso sulla presenza di vuoti minerari. Si allega una planimetria con la rappresentazione del posizionamento dei cartelli (allegato 3)

6. Smaltimento rifiuti miniera.

Si tratta dei lavori, già iniziati da Nuova Mineraria Silius, di pulizia e bonifica da varie tipologie di rifiuti derivati dalle lavorazioni minerarie quali Rottami ferrosi, Pneumatici, Oli esausti, Accumulatori al Pb, Plastiche e materiali vari, Fanghi da depurazione acque. Dopo una prima fase di pulizia generale dei cantieri, si tratta di interventi periodici ma continui nell'anno.

7. Analisi controllo miniera.

Il lavoro verrà eseguito da ditte terze specializzate e riguardano sia il controllo che le prestazioni analitiche di laboratorio.

Si tratta di analisi mensili previste con l'Autorizzazione agli scarichi delle acque. Vengono eseguite in numero di otto al mese su tre depuratori biologici che servono i cantieri minerari e un impianto chimico-fisico che tratta le acque di miniera.

Il lavoro è periodico e continuo nell'anno.

8. Sistemazione piazzali deposito temporaneo rifiuti MX

Lavoro già in parte eseguito da Nuova Mineraria Silius. Si tratta di adeguare le aree di stoccaggio provvisorio dei rifiuti con alcune pavimentazioni e strutture di recinzione e copertura.

9. Svuotamento vasconi acqua miniera (sink-float).

Sono le vasche di alimentazione dell'impianto Sink-float che negli anni si sono riempite di fanghi. L'asportazione deve essere eseguita con mezzi meccanici da ditte terze.

LAVORI AMBIENTALI LAVERIA

10. Smaltimento e sostituzione eternit Laveria

Sono lavori relativi alla bonifica e smaltimento di lastre eternit contenenti amianto e successiva sostituzione con altre in materiale eco-compatibile. Una parte di tali lavori sono stati eseguiti nel 2006 e nel 2007 da Nuova Mineraria Silius, per circa 6.560 mq.

Restano da completare in questa fase circa 4.000 mq.

Il lavori di completamento della bonifica consisteranno in :

- i) Predisposizione del piano di lavoro alla ASL;
- j) Campionatura e prelievo del materiale per la classificazione della tipologia di rifiuto;
- k) Installazione del cantiere con delimitazione dell'area oggetto dell'intervento e apposizione della segnaletica da cantiere;
- l) Trattamento preliminare delle lastre con prodotto fissante e imballaggio dei materiali rimossi a norma secondo il DM 8/9/94 e il DPR 215/88;
- m) Smontaggio di lastre in eternit pari a circa 4.000 mq, poste in più fabbricati, sia in copertura che in parete verticale;
- n) Fornitura e montaggio di lastre delle stesse dimensioni di quelle smontate e in materiale eco-compatibile
- o) Pulizia di tutta l'area con aspiratore a filtro assoluto e successiva applicazione di prodotto fissante;
- p) Trasporto con mezzo autorizzato dei rifiuti prodotti alla discarica autorizzata e loro smaltimento;

Si allegano la valutazione iniziale fatta da Nuova Mineraria Silius, i Piani di Lavoro della ditta incaricata, sia nella fase N.M.S., già eseguiti, che per la parte residua in programma. (allegato 4)

11. Barriera impermeabile jet-grouting laveria.

L'intervento è derivato dalle prescrizioni impartite dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del Piano di Caratterizzazione (DM 471/99) eseguito nella Laveria di

Assemini e si qualifica come Messa sicurezza di emergenza della falda sotterranea superficiale.

Il lavoro, consiste nel barrieramento dell'intero perimetro della Laveria attraverso l'immissione nel terreno di una miscela cemento-bentonite utilizzando il metodo jet-grouting. La barriera avrà una lunghezza di 2.200 m e una profondità media di 4.0-4.5 m e sarà ammorsata in un livello naturale di argilla presente alla base dell'intera area dell'impianto.

La barriera dovrà garantire una permeabilità non inferiore a quella di progetto (1×10^{-8} m/sec) ed una continuità per l'intero perimetro. Verranno realizzati dei controlli periodici della permeabilità attraverso prove in situ di permeabilità Lefranc.

Si stima di completare i lavori in un periodo di dodici mesi.

Si rimanda la descrizione dei particolari esecutivi e progettuali agli elaborati del progetto allegato.

12. Sistemazione Argini e Bacini

Si tratta di interventi finalizzati al ripristino delle aree di deposito dei rifiuti derivanti dalla pregressa attività estrattiva, consistenti essenzialmente nella riprofilatura degli argini, nei punti di potenziale pericolo in conseguenza delle pendenze, e nella eliminazione mediante colmata delle depressioni per evitare ristagni d'acqua. Tali interventi, per quanto riguarda la sistemazione degli Argini, sono stati interamente eseguiti, alla data del presente progetto. Resta da eseguire la sistemazione dei bacini, compresa l'area limitrofa oltre la pedemontana.

I terreni in questione sono indicati al foglio 43 mappale 36 per Ha 2,65 (dal quale va dedotta una frazione di circa 0,5 Ha ceduta al CASIC per la realizzazione di un impianto di pompaggio ed il passaggio di una tubazione) e al foglio 30 mappale 1276 di Ha 0,34.

La parte interessata, comprensiva delle piste di accesso, sono circa 2 Ha.

Una valutazione topografica ha calcolato una quantità di circa 64.000 mc di sabbie e fanghi presenti nel sito.

Per la valutazione delle potenze dei cumuli e le caratteristiche del suolo di appoggio, oltre che per analizzare le componenti chimico-fisiche dei materiali, sono stati eseguiti cinque sondaggi a carotaggio per una profondità media di 4 m cadauno. I sondaggi hanno

constatato che anche in tutta la superficie di quest'area è presente il basamento in argilla sovraconsolidata, poco al di sotto del piano di campagna naturale, intorno alla quota 0 m s.l.m.

L'area è aperta, non recintata, con possibilità di accesso da chiunque attraverso una strada accessibile dalla pedemontana. Diversi scarichi abusivi di rifiuti, anche pericolosi, sono presenti sul terreno (allegato 5).

13. Terra vegetale + messa in opera.

Si tratta di un intervento previsto per il ricoprimento delle scarpate dei cumuli dei bacini della Laveria per essere rinverditi e quindi limitare in tal modo la polverosità. Inoltre verrà utilizzata anche nell'opera di piantumazione prevista nel progetto.

Sulla terra che verrà acquisita si eseguirà la certificazione analitica di idoneità e dovrà risultare idonea per l'uso previsto. Le quantità previste sono di 15.000 mc.

14. Smaltimento rifiuti Laveria.

Il grosso del lavoro iniziale di pulizia e sistemazione dei cantieri esterni è stato ultimato con Nuova Mineraria Silius. In questa fase, come per la Miniera, l'attività di smaltimento di varie tipologie di rifiuti è legata all'attività di demolizione e ripulitura degli impianti in programma e riveste, pertanto, carattere periodico.

15. Demolizione impianti obsoleti Laveria.

Si tratta di lavori di demolizione di strutture fatiscenti non più utili, interventi di risanamenti di strutture pericolanti, sistemazioni di alcune pavimentazioni per ripristinare il drenaggio delle acque

Gli interventi previsti sono già in parte cominciati da Nuova Mineraria Silius, in particolare le demolizioni degli edifici e strutture pericolanti, la sistemazione del vascone principale sopraelevato, la pavimentazione (massetto) del nuovo locale reagenti. Si allega la planimetria con indicati sia i lavori già eseguiti da N.M.S. che quelli ancora da eseguire nel presente programma (allegato 6). Residuano ancora da eseguire il Massetto in cemento nella zona pompe Sala (rif. A), la riparazione del decantatore fluorina (rif. E), la demolizione del vecchio vascone oleina (rif. H).

16. Studio polveri Laveria.

Si tratta del rilevamento ambientale periodico biennale sulle polveri, previsto tra le prescrizioni impartite dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito dei lavori di cui al DM 471/99.

17. Filtro sabbia Laveria.

Si tratta dell'acquisto di un sistema di filtrazione a sabbia per implementare l'impianto di trattamento delle acque in uscita dalla flottazione. Tale impianto dovrà installarsi all'uscita del decantatore prima della vasca di raccolta delle acque chiare. Si allega il progetto acquisito da Nuova Mineraria Silius relativo all'impianto pilota con cui eseguire le prove preliminari al progetto definitivo (allegato 7)

18. Analisi controllo Laveria.

Il lavoro è in carico alla ECOCONTROL, sia per il controllo che per le prestazioni analitiche di laboratorio.

Si tratta di analisi mensili previste con l'Autorizzazione agli scarichi delle acque. Vengono eseguite in numero di quattro al mese sul depuratore biologico e sull'impianto chimico-fisico che tratta le acque reflue di flottazione.

Entro il mese di luglio verrà realizzato l'allaccio alla condotta fognaria e, di conseguenza, resterà in essere il solo controllo all'impianto chimico-fisico.

Il lavoro è periodico e continuo nell'anno.

Silius, giugno 2008

(Dott. Geol. Antonio M. Marino)

