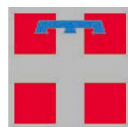




Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare



REGIONE  
PIEMONTE

## SITO DI BONIFICA DI INTERESSE NAZIONALE DELLA EX MINIERA DI AMIANTO DI BALANGERO E CORIO

Legge 9 dicembre 1998, n°426

### OPERE DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLA DISCARICA LAPIDEA LATO BALANGERO - LIVELLO DI PRIORITA' II E III

## PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato <b>A1</b>	Titolo RELAZIONE GENERALE		
C.U.P.	Data febbraio 2020		
Revisione	Descrizione	Data	Redatto



R.S.A. S.r.l. -Viale Copperi 15 - 10070 Balangero (To)  
Società a capitale pubblico per il risanamento e lo sviluppo  
ambientale dell'ex miniera di amianto di Balangero e Corio  
Tel.: 0123.34.74.12 Fax: 0123.34.74.15  
<http://www.rsa-srl.it> e.mail: [rsa@rsa-srl.it](mailto:rsa@rsa-srl.it)

Direttore R.S.A. S.r.l.

Dott. Geol. Massimo BERGAMINI

Responsabile del procedimento

Geom. Antonio GHIONE

Ufficio tecnico

Ing. Elisa LAZZARI

#### PROGETTISTI

Studio Blanchard-Gallo  
Viale Fasano 24, 10023 Chieri (TO)  
dott. for. Guido Blanchard  
arch. Paolo Gallo



1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	5
3. INTERVENTI ESEGUITI O IN ATTO SUL VERSANTE BALANGERO .....	6
4. CRITERI E FINALITA' DEGLI INTERVENTI.....	8
5. GESTIONE DEL RISCHIO .....	9
6. DISPONIBILITÀ DELLE AREE, COMPATIBILITÀ URBANISTICA E AMBIENTALE .....	11
7. TECNICHE DI SISTEMAZIONE PREVISTE.....	12
7.1. Livellamento delle pendici e movimenti di terra .....	12
7.2. Sistemazione delle scarpate o di aree pianeggianti con riporto di substrato fertile.....	15
7.3. Sistemazione delle scarpate con palizzate vive .....	17
7.4. Sistemazione delle scarpate con palificate di sostegno a doppia parete .....	18
7.5. Sistemi di drenaggio delle acque superficiali .....	19
7.6. Briglie in legname e pietrame .....	23
7.7. Scogliere rinverdite .....	23
7.8. Inerbimenti.....	24
7.9. Sistemazione della viabilità di cantiere.....	26
8. AREE DI INTERVENTO E OPERE IN PROGETTO .....	27
8.1. Unità progettuali A e A1.....	28
8.1.1. Unità progettuale A .....	28
8.1.2. Unità progettuale A1 .....	32
8.2. Unità progettuali B1, B1a e B1b.....	33
8.2.1. Unità progettuale B1.....	33
8.2.2. Unità progettuale B1a.....	38
8.2.3. Unità progettuale B1b .....	41



8.3.	Unità progettuale B2 .....	44
8.4.	Unità progettuali B3 e B3a .....	49
8.4.1.	Unità progettuale B3.....	49
8.4.2.	Unità progettuale B3a.....	52
8.5.	Unità progettuale Bz .....	54
8.6.	Unità progettuali F ed F1.....	57
8.6.1.	Unità progettuale F .....	58
8.6.2.	Unità progettuale F1 .....	60
8.7.	Unità progettuali G, G1 e G1a .....	62
8.7.1.	Unità progettuale G .....	62
8.7.2.	Unità progettuale G1 .....	65
8.7.3.	Unità progettuale G1a .....	66
9.	EDIFICI, GALLERIE, STRUTTURE, VIABILITA' .....	69
10.	CRONOPROGRAMMA FASI ATTUATIVE .....	73
11.	STIMA DELLA SPESA PREVISTA.....	74

## 1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo attua gli interventi previsti nel progetto definitivo di SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLA DISCARICA LAPIDEA LATO BALANGERO – PRIORITA' 2-3, approvato con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Prot. 0000414/STA del 18.11.2019.

Si rammenta che, in seguito alla Conferenza di Servizi decisoria ex L. n. 241/1990, tenutasi a Roma in data 27.05.2011, veniva redatto l'“Elaborato integrativo a riscontro delle osservazioni e prescrizioni formulate in sede di Conferenza dei Servizi. Definizione delle priorità di intervento” (GEOSTUDIO s.a., 10/04/2012: prot. R.S.A. S.r.l. n. 312 del 25/06/2012) **in merito alle attività di Messa in Sicurezza Permanente della discarica lapidea lato Balangero**, secondo una graduatoria che teneva conto delle oggettive situazioni di emergenza di carattere idrogeologico, come pure del rischio effettivo, sia di tipo ambientale, sia per la popolazione che per la sicurezza degli operatori addetti alla bonifica.

Sono stati definiti n. 3 gradi di priorità di intervento:

### Livello di priorità I

- Aree denominate C – D – E1 – E2 (in rosso, cfr. fig. 1 seguente)
- Sistemazione idraulica del Rio San Biagio
- Sistemazione idraulica asta principale bacino imbrifero B3 – sottounità B3b

I lavori relativi a tale livello di priorità sono in corso di ultimazione secondo quanto disposto dal Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e T.T.M. prot. 000121/STA del 09.04.2015.

In tale intervento sono stati compresi anche gli interventi di cui all'area Bz2 (cfr. seguente paragrafo “Livello di priorità II”), a seguito del manifestarsi di accelerazioni di fenomeni dissestivi in atto.

### Livello di priorità II

- Aree denominate A – Bz2 – F – G (in giallo, cfr. fig. 2 seguente)
- Sistemazioni idrauliche diffuse
- Sistemazione idraulica asta principale bacino imbrifero B3 – sottounità B3a

Si richiama che gli interventi di cui all'area Bz2 sono stati ricompresi negli interventi di cui al “Livello di priorità I”.

### Livello di priorità III

- Aree denominate B1 –B1a – B2 – B3 – Bz1 (in verde, cfr. fig. 1 seguente).

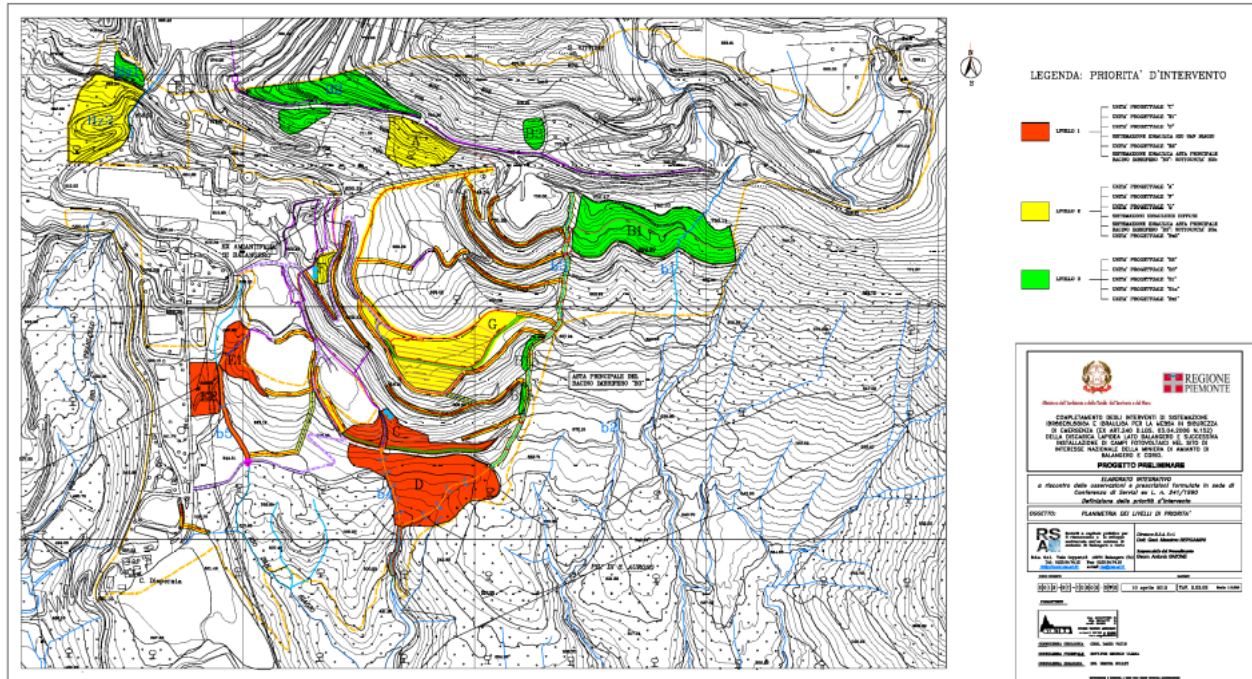


fig. 1 - Planimetria dei livelli di priorità di intervento

Secondo quanto indicato nella nota prot. R.S.A. S.r.l. n. 241 del 30.06.2017, allegata al Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e T.T.M. del 18.11.2019, per quanto concerne le aree ove è stata rilevata la presenza di materiale lapideo di pezzatura decimetrica grossolana, riscontrato nelle unità progettuali denominate B1, B1a, B1b, B2, B3, Bz e in alcune zone esterne al SIN (Sito di Interesse Nazionale), poiché tale tipologia di depositi, data la dimensione dei clasti, non risulta particolarmente soggetta a fenomeni di dispersione delle fibre e non manifesta differenze sostanziali rispetto ad altre pietraie diffusamente presenti nei massicci serpentinitici delle Valli di Lanzo, non si è ritenuto di intervenire con il riporto di terreno, concentrando invece gli interventi di messa in sicurezza nelle aree con presenza di materiale a pezzatura sub-decimetrica, che, in funzione della valutazione del rischio condotta, risultano più critiche per la dispersione di polveri potenzialmente contenenti amianto.

Si confronti l'elaborato C1 “Individuazione delle opere di messa in sicurezza permanente in relazione alle pendenze rilevate e alla granulometria degli accumuli detritici presenti”.

## 2. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'area di intervento è situata sul versante sud del SIN, lato Balangero, che comprende la vecchia discarica degli sterili di risulta della miniera di amianto di serpentino S. Vittore.

La miniera è localizzata a circa 30 km da Torino, all'imbocco delle Valli di Lanzo. Il giacimento, situato sulla dorsale che separa gli abitati di Balangero (a sud) e Corio Canavese (a nord), è stato coltivato a cielo aperto attraverso un ampio anfiteatro gradonato, attualmente occupato da un lago.

Nella Miniera di S. Vittore è stato prodotto amianto di serpentino, nella varietà crisotilo, dagli anni '20 sino alla fine degli anni '80. Le discariche in cui affluivano gli sterili si trovano ad est del giacimento, a valle del Monte S. Vittore (892 m s.l.m.) e del Monte Rolei (898 m s.l.m.):

- a sud, sul lato Balangero, sono ubicate le discariche utilizzate fino agli anni '60;
- a nord, sul lato Corio (c.d. lato Fandaglia), sono ubicate le discariche utilizzate a partire dagli anni '70.

Sul lato Balangero i materiali sterili venivano messi in discarica senza criteri di preparazione dell'area e dei piani di appoggio; di conseguenza il piede della discarica era in continuo movimento.

Di fatto, l'area di intervento può essere distinta, in prima battuta, in due settori differenti per le caratteristiche del materiale conferito in discarica:

- il settore orientale, costituito prevalentemente da materiale di discarica a blocchi aventi pezzatura da decimetrica a metrica;
- il settore occidentale, costituito da accumuli di materiale con pezzatura inferiore al decimetro, in buona parte già interessati da interventi di sistemazione idrogeologica.

La morfologia della discarica è impostata su pendenze variabili, in parte artificialmente modificate; essa interessa il settore di versante ubicato indicativamente tra le quote 860 m s.l.m. e 590 m s.l.m., e si raccorda nella parte basale (590 m s.l.m.), con pendenze meno acclivi, fino alla piana di Balangero, sita a quota 450 m.s.l.m. circa.

Per effetto delle modalità di messa a discarica, gli accumuli di sterile hanno assunto una conformazione caratterizzata, generalmente, da una sommità subpianeggiante, dando origine a terrazzi artificiali.

Il profilo degli accumuli è impostato invece secondo l'angolo di scarpa tipico del materiale, che nel corso degli anni ha subito assestamenti differenziati.

Per gli aspetti geologici e geotecnici si rimanda alle specifiche relazioni contenute nel presente progetto.

### 3. INTERVENTI ESEGUITI O IN ATTO SUL VERSANTE BALANGERO

Sul versante Balangero del Sito di Interesse Nazionale (SIN), a partire dagli anni '90 e prima ancora nel periodo di attività della miniera, sono stati messi in atto interventi di regimazione delle acque superficiali e di rivegetazione con abbondante utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le attività di recupero ambientale svolte nell'ambito dell'area erano iniziate già negli anni '80 da parte della società mineraria con il parziale recupero di superfici di discarica sul versante Balangero mediante riporto di substrato terroso, inerbimenti e rimboschimenti artificiali, in prevalenza di pino nero.

In una parte delle aree recuperate con riporto di terreno, inoltre, si è innescato un processo di diffusione spontanea del betuleto pioniero.

La maggior parte degli interventi di recupero ambientale e rivegetazione delle superfici è stata attuata dalla R.S.A. S.r.l., a partire dall'anno 1998 fino ad oggi.

Gli interventi finora messi in atto dalla R.S.A. S.r.l. hanno ampiamente fatto ricorso alle tecniche di ingegneria naturalistica e si sono per lo più ispirati a criteri di gestione ecocompatibile, con utilizzo di specie vegetali autoctone, materiali prevalentemente naturali come il legno, concimanti ammessi in agricoltura biologica, interventi selvicolturali finalizzati all'esclusivo miglioramento strutturale dei popolamenti.

Quale attività propedeutica alla progettazione degli interventi, sono stati condotti negli anni numerosi interventi di sperimentazione fra i quali:

- allestimento sul versante Balangero di un vivaio per la sperimentazione delle tipologie di terreno agrario e delle specie arbustive ed arboree da utilizzare nei lavori di sistemazione idrogeologica e idraulica; dopo alcuni anni di esercizio di tale vivaio è stata eseguita la messa a dimora, a fini di colonizzazione vegetativa, delle specie impiegate nel vivaio stesso;
- allestimento, alla base della discarica lapidea versante Balangero, di un progetto sperimentale con 36 parcelle a quadrato latino per la valutazione di tecniche di inerbimento mediante differenti modalità di aspersione, diversi miscugli, substrati e concimazioni; i risultati sono stati utilizzati per le scelte sugli inerbimenti tecnici sul versante Balangero;



*fig. 2 - Le 36 parcelle sperimentali degli inerbimenti sul versante Balangero*

- sperimentazione di durata biennale, in collaborazione con l'Istituto regionale per le Piante da Legno e l'Ambiente (I.P.L.A. S.p.A.), alla base della discarica lapidea versante Corio, delle miscele di idrosemina per l'inerbimento delle superfici della medesima discarica; nell'ambito di tale attività si sono inoltre sperimentate le tecniche di rinverdimento con micorrizzazione; i risultati hanno indirizzato principalmente la progettazione degli inerbimenti sulla discarica Fandaglia;
- numerose sperimentazioni sull'utilizzo di sistemi per la sicurezza dei lavoratori esposti a rischio amianto per quanto concerne utilizzo di indumenti, sistemi di decontaminazione e depurazione, modalità operative di lavoro, ecc.;
- sperimentazioni sull'utilizzo di sistemi per l'abbattimento delle polveri mediante strumenti di nebulizzazione a cannone;
- sperimentazione su tecniche di ingegneria naturalistica;
- sperimentazione sugli assorbimenti della CO<sub>2</sub> atmosferica in ecosistemi forestali di origine antropica presenti nell'ambito del SIN (progetto Piemonte-Kyoto – Fondazione per l'Ambiente Teobaldo Fenoglio – Torino).



## 4. CRITERI E FINALITA' DEGLI INTERVENTI

Le finalità e le strategie di intervento e le corrispondenti principali iniziative progettuali sono sintetizzate e schematizzate secondo quanto riportato nella seguente tabella:

- <i>riduzione dell'infiltrazione</i>	- <i>risagomatura degli accumuli di discarica e loro ricopertura con materiale terroso a granulometria fine esente da amianto</i>
- <i>contrasto all'erosione diffusa</i>	- <i>incremento della densità di drenaggio superficiale mediante realizzazione di una rete di scolo più ramificata e capillare</i>
- <i>contrasto all'erosione incanalata</i>	- <i>sistemazione della rete idrografica naturale e/o artificiale mediante regolarizzazione e stabilizzazione delle sponde e del profilo di fondo degli alvei</i>
- <i>sistemazione morfologica</i>	- <i>rimodellamento di situazioni puntuali su pendenze di maggiore equilibrio</i>
- <i>miglioramento della copertura vegetale</i>	- <i>ripristino della copertura pedologica e rivegetazione con inerbimenti e impianto di specie legnose autoctone</i>

Questi interventi, svolti con criteri e modalità sopra riassunti, comportano una notevole efficacia nei confronti degli aspetti di confinamento dei materiali asbestiferi e di riduzione drastica delle fibre aerodisperse, principale fine delle attività di messa in sicurezza e bonifica all'interno del SIN.

Come dimostrato dalle costanti attività di monitoraggio sulla presenza di fibre di amianto aerodisperse nelle aree circostanti il SIN, la progressiva ricolonizzazione vegetale delle superfici contaminate ha permesso una drastica riduzione dei quantitativi delle stesse nell'aria e di conseguenza una decisa riduzione del rischio di esposizione da parte degli abitanti delle zone circostanti<sup>1</sup>.

Gli interventi di ingegneria naturalistica hanno permesso una notevole diminuzione delle erosioni e la ricostituzione di una copertura vegetale continua, mentre le attività generali di manutenzione delle superfici vegetate hanno condotto all'aumento della presenza di fitocenosi più evolute ed all'innesco di fattori di pedogenesi, in grado di creare una efficace coltre di isolamento fra il substrato amiantifero e l'atmosfera.

<sup>1</sup> Come evidenziato nel "Rapporto di sintesi sul monitoraggio ambientale dell'aria in relazione ai lavori per la messa in sicurezza della ex miniera di amianto di Balangero e Corio (S.I.N. Legge n. 426/1998)"

## 5. GESTIONE DEL RISCHIO

Con riferimento al Piano di Caratterizzazione di cui al D. Lgs. 152/06, di cui al prot. R.S.A. S.r.l. n. 140 del 19.05.2014 ed in funzione dell'analisi del rischio sanitario-ambientale, gli interventi contenuti nel presente progetto individuano nel confinamento mediante copertura vegetale e nel contenimento delle attività erosive con opere di stabilizzazione mediante tecniche di ingegneria naturalistica, le principali strategie di messa in sicurezza permanente dell'area oggetto di intervento.

Compendia l'obiettivo principale di progetto la realizzazione di una serie di opere e interventi di regimazione idraulica per l'allontanamento controllato delle acque meteoriche.

Secondo quanto prescritto in sede di approvazione del progetto definitivo degli interventi in merito alla necessità di *"... definire i vincoli di utilizzo delle singole aree al fine di garantire l'efficacia degli interventi nel tempo e il controllo da parte degli enti"*, si rammenta che nella *"Ipotesi di riqualificazione e riutilizzo del SIN"*, contenuta alla Tavola D.3.0/a6 del Piano di Caratterizzazione prot. R.S.A. S.r.l. n. 140 del 19/05/2014, sono previste destinazioni d'uso e percorrenze principali di utilizzo e fruizione che indirizzano la presente progettazione ai fini della messa in sicurezza definitiva, suddividendo le aree del SIN in zone di possibile fruizione controllata e zone in cui comunque resterà vietato o limitato l'accesso per potenziale presenza di rischio amianto residuo legato a situazioni suscettibili di ulteriori evoluzioni e necessitanti manutenzioni costanti, o semplicemente per situazioni oggettive di rischi di caduta a livello o caduta dall'alto o annegamento, non dissimili peraltro da rischi presenti in altre aree limitrofe dei rilievi montuosi canavesi.

La gestione del rischio residuo verrà principalmente affrontata con due strategie:

1. Individuazione e segnalazione delle percorrenze libere e segnalazione di divieto di accesso per le aree al di fuori di esse con cartellonistica dissuasiva e chiusure di viabilità con sbarre o cancelli
2. Attività di monitoraggio (il più possibile automatizzata e gestibile in remoto) e di manutenzione per mantenere efficace l'insieme dei presidi delle reti idrografiche e della viabilità all'interno delle aree del SIN.

Nello specifico, gli interventi di messa in sicurezza permanente individuati per le aree in priorità 2 e 3, consentiranno il raggiungimento degli obiettivi di isolamento delle superfici di discarica con conseguente abbattimento della volatilizzazione delle fibre di amianto mediante la ricopertura con uno strato di terreno



e riduzione del ruscellamento delle acque meteoriche mediante la creazione di sistemi di raccolta e allontanamento delle acque.

Quale misura di implementazione delle misure dissuasive all'accesso al SIN, il presente progetto prevede inoltre la chiusura degli accessi viabili mediante apposizione di cancelli chiusi nei punti di più agevole accesso dall'esterno e mediante tratti di recinzione metallica di altezza non inferiore a 2 metri.

Per quanto concerne le aree afferenti gli interventi del presente al presente progetto, si prevede inoltre l'installazione diffusa di segnaletica dissuasiva e di pericolo con cartelli apposti mediamente ogni 50 metri.

## 6. DISPONIBILITÀ DELLE AREE, COMPATIBILITÀ URBANISTICA E AMBIENTALE

L'intero complesso degli interventi è compreso su terreni di proprietà della R.S.A S.r.l.; non ci saranno interferenze con aree in proprietà di terzi, né si renderanno necessari espropri.

Le opere previste sono finalizzate alla messa in sicurezza e alla riqualificazione ambientale e paesaggistica, attuata con tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli interventi previsti sono analoghi a quelli relativi ai progetti di sistemazione idrogeologica già posti in essere da R.S.A. S.r.l. nell'ambito delle discariche di miniera a partire dalla fine degli anni '90.

Non è previsto il trasporto di materiale al di fuori dell'area del SIN di Balangero e Corio, mentre è previsto il riporto di materiali terrosi di scavo provenienti dall'esterno, per i quali saranno rispettati i dettami delle normative riguardanti il riutilizzo delle terre e rocce da scavo.

Dal punto di vista urbanistico, il vigente P.R.G.C. di Balangero classifica la destinazione d'uso dell'area della Miniera di S. Vittore come "RA - Area di ristrutturazione e riordino ambientale (ex miniera di amianto)", attribuendone, a livello di Norme d'Attuazione (NDA), uno specifico articolo, il 41.

Non si evincono incompatibilità tra i disposti del succitato strumento urbanistico e gli interventi in progetto, che risultano coerenti sia con lo stesso che con gli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati.

## 7. TECNICHE DI SISTEMAZIONE PREVISTE

Di seguito vengono riassunte le tipologie di intervento che si intendono applicare nella realizzazione del presente progetto.

### 7.1. LIVELLAMENTO DELLE PENDICI E MOVIMENTI DI TERRA

Per l'accesso alle scarpate di discarica verranno utilizzate piste preesistenti, da ripulire dalla vegetazione invasiva e da livellare, oltre a nuovi brevi tracciati che permettano ai mezzi operativi di raggiungere le scarpate e di eseguire livellamenti e riporti di materiale.

I movimenti di materiale lapideo contenente amianto saranno limitati alla risagomatura superficiale, laddove strettamente necessario, e al livellamento destinato alla regolarizzazione delle depressioni e delle superfici per le quali, in assenza di tale intervento, risulterebbe difficoltoso eseguire il ricoprimento con substrato fertile.

Le aree interessate da tali risagomature e scavi sono le seguenti:

- B3a: l'area necessita di interventi significativi di movimento di terra per restituire pendenze stabili al versante molto acclive e limitare le erosioni incanalate e le instabilità: è quindi previsto lo spostamento, dall'alto verso il basso, di uno strato di materiali inerti per complessivi 330 mc circa, adottando tutte le misure preventive di inumidimento per evitare lo spargimento di polveri e prevedendo l'utilizzo dell'autocarro per la movimentazione;
- F: si tratta di un'area ad elevata pendenza, attualmente denudata e priva di copertura pedologica e vegetale, interclusa tra la viabilità principale, costituita da detrito a pezzatura eterometrica interessato da fenomeni di erosione da diffusa ad incanalata e da arretramenti progressivi per erosione. Si prevede la riprofilatura del pendio con materiali provenienti da aree limitrofe.

Durante tali attività si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon).

Si osserva che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il

ruscellamento sulle superfici. Non si prevede pertanto l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.



*fig. 3 - autobotte con sistema di bagnatura a distanza*



*fig. 4 - cannone nebulizzatore (fog cannon)*



I livellamenti nelle zone meno accessibili potranno essere eseguiti con ragni meccanici, opportunamente vincolati con cavi di ritenuta: si prevede la possibilità di aggancio a mezzi operativi di grandi dimensioni posti sulla viabilità a monte.

Le specifiche dimensionali dei mezzi da impiegare sono di seguito descritte:

Escavatore tipo Ragno da 60-80 q.li, sostenuto e vincolato a monte da un escavatore 280-300 q.li.

Soluzioni alternative dovranno essere sottoposte preventivamente alla Direzione dei Lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase di Esecuzione delle opere.

Le aree e i profili longitudinali ove è previsto l'impiego di ragni meccanici riguardano alcune delle zone più acclivi nelle aree A, B1a, B1B, B2, Bz, come specificato nell'elaborato planimetrico C1.



*fig. 5 - Utilizzo di ragno meccanico vincolato con fune in condizioni di elevata acclività*

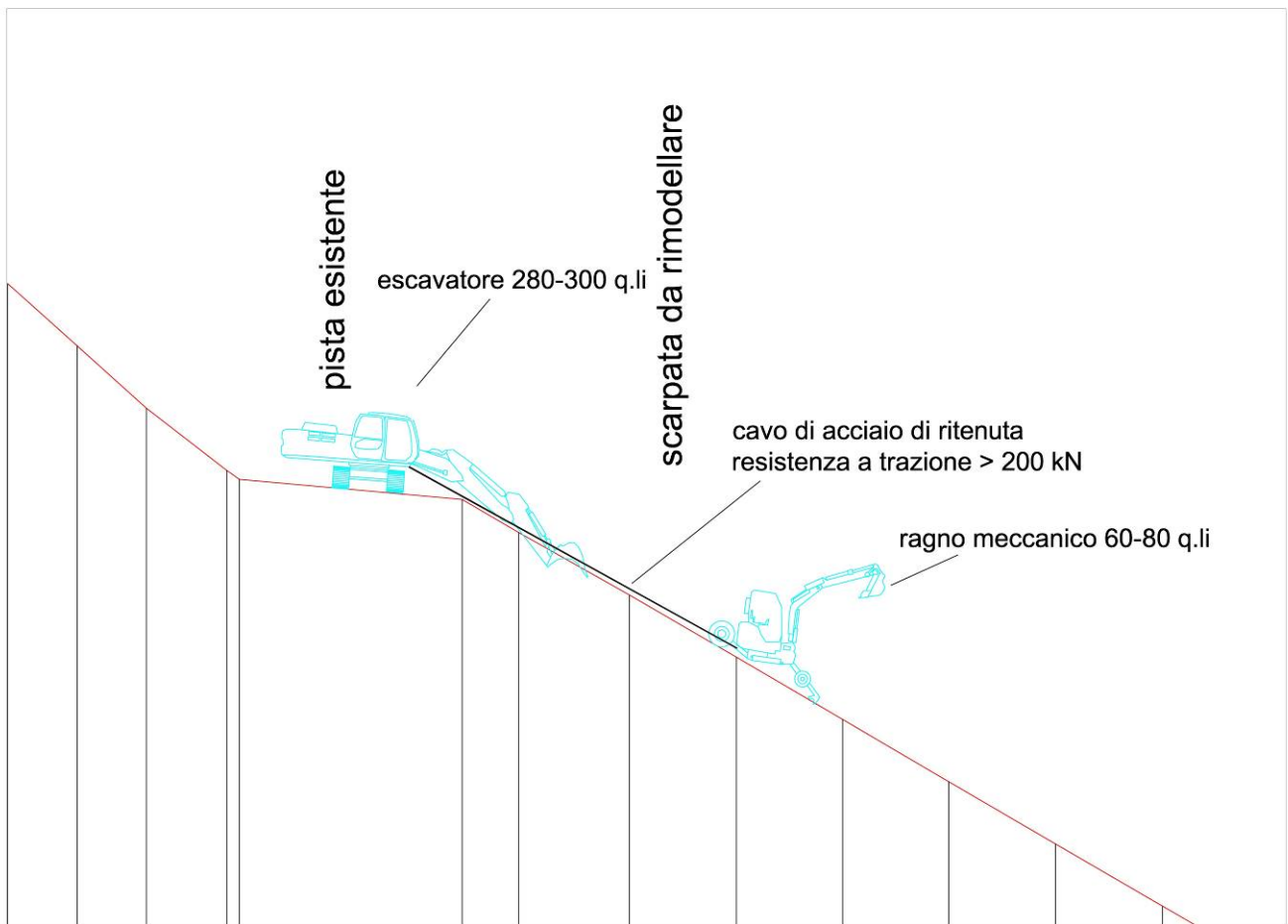


fig. 6 - Utilizzo di ragno meccanico vincolato con fune in condizioni di elevata acclività

## 7.2. SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE O DI AREE PIANEGGIANTI CON RIPORTO DI SUBSTRATO FERTILE

La tecnica adottata per la ricostituzione del substrato consisterà nel riporto di materiale terroso costituito da una miscela di due componenti:

- terreni di scavo e terra agraria provenienti dall'esterno del SIN, secondo piani di approvvigionamento e riutilizzo ai sensi del D.P.R. 13.06.2017, n. 120 e s.m.i. *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”*: per gli interventi previsti saranno necessari circa 12.700 mc di terreno di scavo proveniente dall'esterno. Le terre di scavo accettabili come componente del substrato fertile dovranno avere tessitura franco argillosa, franco sabbiosa o franco limosa e rispondere alle seguenti caratteristiche:
  - scheletro < 5% (in alternativa il materiale può essere vagliato prima dell'uso)
  - assenza di inquinanti

- pH > 5.5 e pH < 7,8
- calcare totale <= 8%
- sostanza organica > 0,5% (se inferiore può essere corretta con aumento di compost)
- CSC > 5 meq/100g

**L'analisi quantitativa effettuata sul tal quale (senza setacciatura in campo e senza vagliatura 2mm) dovrà evidenziare l'assenza di amianto.**

- compost di qualità da miscelare ai terreni di scavo in quantità dal 5% al 10% in volume.
- cippato proveniente da triturazione di materiale legnoso di scarto da abbattimenti e pulizie previste in progetto in quantità dal 5 al 10% in volume.

Lo spessore del materiale riportato varierà da 5 cm a 20 cm, a seconda delle aree interessate, dalla pezzatura del materiale di discarica e dalla presenza già in loco di vegetazione erbacea o arbustiva rada.

Si confronti in proposito l'elaborato C1 "Individuazione delle opere di messa in sicurezza permanente in relazione alle pendenze rilevate e alla granulometria degli accumuli detritici presenti.

Il riporto di materiale in spessore di 5 cm verrà riservato alle sole aree pianeggianti dove sarà possibile operare con uno stendimento omogeneo e continuo su tutta la superficie, senza che il materiale riportato sia soggetto a fenomeni di erosione e dilavamento.

Il riporto e lo stendimento del substrato fertile andranno effettuati previa miscelazione delle due componenti (terra agraria e compost) e avverranno con mezzi idonei alla viabilità di accesso alle aree.

Nelle aree di scarpata la creazione o il recupero di piste di servizio consentirà l'accesso a mezzi ribaltabili lateralmente a 4 ruote motrici, con portata limitata, indicativamente 3-5 mc.

Le operazioni di stendimento del materiale andranno eseguite a partire dall'alto verso il basso.

Lo spargimento potrà avvenire con mezzo meccanico e completato a mano, con gli opportuni accorgimenti per la sicurezza, come funi di ancoraggio e imbracature e/o reti di contenimento della caduta dall'alto e della caduta a livello.



Potranno essere inoltre utilizzati, per lo stendimento del materiale fertile, teli in polietilene strutturato stesi in corrispondenza delle aree di spandimento e idonei a veicolare il materiale in zone più a valle nelle scarpate per scivolamento e scorrimento del terreno scaricato.



fig. 7 - Sistema di spandimento di substrato fertile su scarpata mediante teli

### 7.3. SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE CON PALIZZATE VIVE

In corrispondenza delle scarpate maggiormente acclivi verranno realizzate palizzate vive, con messa a dimora di specie arbustive, in ragione di 5 esemplari al metro lineare, scelte fra le specie autoctone adatte al sito quali *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Rhamnus alpinus*, *Rhamnus catharticus*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa*, *Amelanchier ovalis*, *Colutea arborescens*, *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Spartium junceum*, *Corylus avellana*, *Hyppophae ramnoides*.

La “palizzata viva” è una struttura costituita da uno o due tondoni di legname durabile disposti orizzontalmente, sorretti da picchetti in acciaio o in legname verticali infissi nel substrato, alternate a materiale vegetale vivo (talee, ramaglia di specie atte alla riproduzione vegetativa e/o piantine a radice nuda o in fitocella).

Le palizzate andranno posizionate e fissate con piloti in acciaio stondati nella parte a vista, previa sistemazione della sede, prima di effettuare il riporto del substrato fertile, e avranno il compito di fermare meglio il materiale di riporto sulle scarpate.



La messa a dimora delle specie legnose avverrà nel periodo vegetativo autunnale e dopo aver effettuato il riporto e la stesa del substrato sulle scarpate.



*fig. 8 - Sistemazione con palizzate vive sotto il piazzale sommitale*

#### 7.4. SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE CON PALIFICATE DI SOSTEGNO A DOPPIA PARETE

Nei casi in cui le pendici presentano necessità di opere di consolidamento, oltre che di opere antierosive, è prevista la realizzazione di palificate di sostegno a doppia parete. Le strutture saranno rivegetate con talee di salice e arbusti autoctoni.

Le “palificate di sostegno a doppia parete” sono strutture autoportanti utilizzate di regola nella ricostruzione di versanti che sono stati interessati da fenomeni franosi. Esse possono svolgere una funzione di sostegno, contenimento al piede e consolidamento strutturale dei pendii.

La palificata di sostegno a doppia parete è un manufatto costituito da una sorta di cassone in pali di legno, riempito di materiale inerte e di materiale vegetale. Lo spessore minimo della struttura è dell'ordine del metro (tipica è la profondità di 1.5 m), per un'altezza che non supera il doppio della base, anche in strutture con la facciata esterna inclinata.

Le opere saranno realizzate con l'ausilio di piste temporanee di servizio da realizzarsi a partire dalle aree laterali alle scarpate.



*fig. 9 - Esecuzione di palificate di sostegno a doppia parete presso il versante Balangero*

#### 7.5. SISTEMI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Come sottolineato nella “Relazione geologica”, allegata al progetto definitivo approvato, se l’elevata acclività dei depositi, unitamente alle mediocri caratteristiche geotecniche dei terreni scarsamente addensati, rappresenta una causa predisponente al dissesto, che può essere contrastata con difficoltà ed estremo dispendio di risorse, cercare di ridurre l’infiltrazione delle acque meteoriche e controllarne il regolare deflusso superficiale può costituire un’efficace azione volta alla riduzione dell’innescio degli stessi processi di instabilità gravitativa.

La scelta, per quanto riguarda la costruzione di un sistema di raccolta e regimazione delle acque, si articola su sistemi che prevedono la realizzazione di canalette, per lo più in fregio alle sedi delle piste, con tipologie costruttive in grado di svolgere i seguenti ruoli e presentare queste caratteristiche:

- intercettazione delle acque di versante, con riduzione del rischio di sifonamento e di sottoscalzamento



- flessibilità delle strutture, per possibili cedimenti differenziati del fondo che non devono comportare il collasso del manufatto
- impermeabilità del fondo scorrevole, per evitare o limitare l'infiltrazione delle acque negli strati profondi
- modularità delle tipologie per poter adeguare la scabrezza alla pendenza del fondo scorrevole e di conseguenza evitare velocizzazioni pericolose della corrente in caso di piene e depositi localizzati di materiali nei tratti meno pendenti
- economicità e velocità costruttiva per l'elevata estensione della rete in progetto.

Verranno adottate soluzioni già sperimentate con successo in altre aree di sistemazione del SIN, con lievi variazioni tipologiche riguardanti le pendenze delle sponde o la sistemazione dei tratti più acclivi.

Per le tipologie previste si fa riferimento alla tavola C13 "Particolari costruttivi" e all'elaborato A2 "Relazione idraulica".



*fig. 10 - Canalette rivegetate con telo impermeabile e geostuoia grimpante in PP (versante Fandaglia)*



*fig. 11 - Geostuoia grimpante in filamenti di polipropilene idonea all'intasamento con materiale terroso, rivegetabile con idrosemine a mulch e utilizzata per la sistemazione delle sponde delle canalette*

In generale sono state suddivise le tipologie costruttive in funzione della portata media e delle pendenze, con rivestimento del fondo in cls per le pendenze < 3% per diminuire la scabrezza, e rivestimenti in pietrame per le pendenze superiori.

Sono stati in tal modo suddivise le seguenti tipologie costruttive:

- canalette, idonee per recapito di acque a margine delle piste e di versanti con estensione limitata, suddivise in tipologia A e B a seconda della pendenza e della conseguente necessità di scabrezza del fondo;
- canali (a sezione più ampia), destinati a raccogliere acque di versanti estesi;
- cunettoni, in pietrame o in legname e pietrame in tratti di recapito delle acque con pendenze superiori al 7%;
- drenaggi sotto pista, costituiti da teli impermeabili posti sotto alcune piste di servizio di nuova realizzazione





*fig. 12 - Cunettone in legname e pietrame da utilizzarsi nella sistemazione dei tratti più acclivi o con spinte di scarpata*



*fig. 13 - Canaletta in pietrame cementato realizzata nella zona a est dell'area stabilimenti (versante Balangero)*





fig. 14 - Tratto in erosione dove è prevista la realizzazione di un cunettone in legname e pietrame (unità G)

#### 7.6. BRIGLIE IN LEGNAME E PIETRAMI

In corrispondenza di tomboni e attraversamenti (caditoie laterali alla viabilità con attraversamenti a condotta) è prevista la realizzazione di una briglia in legname e pietrame per il contenimento dell'erosione del fondo e secondo le tecniche già utilizzate in precedenti interventi.



#### 7.7. SCOGLIERE RINVERDITE



Sul Rio Rivocello, che passa a est delle aree G1, B1a, B1b e a ovest dell'area B1, e che coincide parzialmente con il confine del SIN fino alla quota 640 m s.l.m. circa, proprio dove quest'ultimo gira verso est, il presente progetto prevede, ai fini del consolidamento del fondo e delle sponde dell'alveo, la realizzazione di un tratto di scogliera rinverdita<sup>2</sup>, con soglie in massi cementati, secondo le tipologie classiche dell'ingegneria naturalistica.



fig. 15 - Esempi di scogliere rinverdate con talee

## 7.8. INERBIMENTI

Gli inerbimenti tecnici andranno realizzati con *idrosemine semplici*, con miscugli adatti al sito, additivate con collanti organici e concimi.

Sulle sponde dei canali verrà invece realizzata specifica *idrosemina a mulch*, con l'aggiunta di fibre cellulosiche, che permetterà il riempimento e la rivegetazione della *geostuoia grimpante* tridimensionale in polipropilene.

L'*idrosemina semplice* prevede l'aspersione del miscuglio di sementi mediante l'impiego di motopompe volumetriche, dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela, montate su mezzi mobili di una miscela base costituita da rapporti variabili di: acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee e facoltativamente arbustive idonee alla stazione, fertilizzante organo-minerale bilanciato, leganti o collanti, sostanze ammendanti, fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo.

<sup>2</sup> Difesa longitudinale per il consolidamento del piede di scarpate e pendii, realizzata con l'impiego di grossi massi e di talee di salice inserite nelle fessure tra i massi stessi.

L'*idrosemina con mulch* prevede l'integrazione della miscela dell'idrosemina semplice con aggiunta di fibre di legno o paglia e pasta di cellulosa. Il *mulch* deve avere caratteristiche chimiche che non siano sfavorevoli alla crescita della vegetazione.



fig. 16 - Inerbimenti tecnici su substrato migliorato sul piazzale sommitale

Per quanto concerne la composizione dei miscugli si fa riferimento a quanto già ampiamente utilizzato in precedenti interventi presso il SIN, che prevedono l'abbondante aggiunta di specie erbacee della famiglia delle leguminose, in grado di fissare al terreno l'azoto atmosferico e migliorare la fertilità del substrato.

Il miscuglio previsto sarà composto come segue:

Graminee:

*Festuca rubra* 15%, *Festuca arundinacea* 6%, *Bromus inermis* 2%, *Phleum pratense* 10%, *Lolium perenne* 15%, *Poa pratensis* 6%, *Dactylis glomerata* 8%, *Festuca pratensis* 5%, *Poa trivialis* 2%.

Leguminose:

*Lotus corniculatus* 1%, *Medicago lupulina* 2%, *Trifolium hybridum* 5%, *Trifolium repens* 5%, *Trifolium pratense* 2%, *Medicago sativa* 5%, *Onobrichis sativa* 2%, *Vicia sativa* 2%, *Vicia villosa* 2%.

Altre specie:

*Sanguisorba minor* 3%, *Plantago lanceolata* 2%.

Le altre componenti della miscela per idrosemina potranno essere le seguenti:



concime organico 2,25 l/m<sup>2</sup> e collante organico (tipo Vertcol o similare) 2,00 g/m<sup>2</sup>.

## 7.9. SISTEMAZIONE DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE

Per la viabilità di cantiere si utilizzeranno le strade esistenti soggette a periodica manutenzione da parte della R.S.A S.r.l. ed inoltre si riapriranno vecchi tracciati di piste dismesse con decespugliamenti, abbattimenti, livellamenti del fondo e ripristino di fossi e canalette.

Verranno inoltre aperte alcune nuove piste nei settori A, Bz, B1b e su versante per permettere l'accesso dei mezzi idonei al trasporto e allo spandimento del materiale terroso di riporto e per la realizzazione della rete di drenaggio superficiale.

Tutta la viabilità aggiuntiva verrà recuperata con riporto di materiale terroso e inerbimenti a fine lavori, o rilasciata per future sistemazioni nell'ambito del complessivo riordino e recupero della viabilità all'interno del sito.

Durante tali attività si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon).

Si osserva che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il ruscellamento sulle superfici. Non si prevede pertanto l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.

Come già detto in precedenza, le terre impiegate come substrato fertile dovranno avere tessitura franco argillosa, franco sabbiosa o franco limosa e rispondere alle seguenti caratteristiche:

- scheletro < 5% (in alternativa il materiale può essere vagliato prima dell'uso)
- assenza di inquinanti
- pH > 5,5 e pH < 7,8
- calcare totale <= 8%
- sostanza organica > 0,5% (se inferiore può essere corretta con aumento di compost)
- CSC > 5 meq/100g

**L'analisi quantitativa effettuata sul tal quale (senza setacciatura in campo e senza vagliatura 2mm) dovrà evidenziare l'assenza di amianto.**

## 8. AREE DI INTERVENTO E OPERE IN PROGETTO

Le aree di intervento sono suddivise in unità progettuali individuate con sigle alfanumeriche secondo la loro localizzazione.

Sinteticamente, in tutte le superfici individuate con le lettere maiuscole A, B, ecc. e nelle aree limitrofe ad esse, gli interventi riguardano:

- Riapertura di piste di servizio esistenti con decespugliamenti, abbattimenti e livellamenti del fondo;
- Apertura di nuove piste per l'accesso ai versanti oggetto di interventi di antiersivi e di rivegetazione, da recuperare a verde a fine lavori;
- Livellamenti localizzati delle pendici;
- Riporto di substrato fertile e suo spandimento meccanico e manuale sulle aree da rivegetare;
- Realizzazione di palizzate con impianto di specie legnose e rimboschimenti a gruppi localizzati;
- Realizzazione di rete di canalette drenanti secondo le tipologie più sopra descritte;
- Inerbimenti tecnici con idrosemine.

Per quanto riguarda l'area F e l'area B3a che presentano problemi di stabilità superficiale più importanti, verranno eseguiti interventi di movimento di terra per la variazione della pendenza dei versanti e, nel caso dell'area F, opere di consolidamento con palificate di sostegno a doppia parete.

## 8.1.UNITÀ PROGETTUALI A E A1

### 8.1.1. UNITÀ PROGETTUALE A

Scarpata sottostante l'esistente "canale di gronda" della parte sommitale del versante Balangero, (sviluppatasi da Est a Ovest sino a sfociare nel bacino di coltivazione mineraria) su una superficie pari a circa 10.000 mq in pianta.

L'accesso per la realizzazione degli interventi avverrà sia dall'alto sia con la realizzazione di due nuove piste a partire dalla viabilità secondaria che corre sotto la linea elettrica che passa dal traliccio posto sotto S. Vittore, a quota 750 m s.l.m. circa.

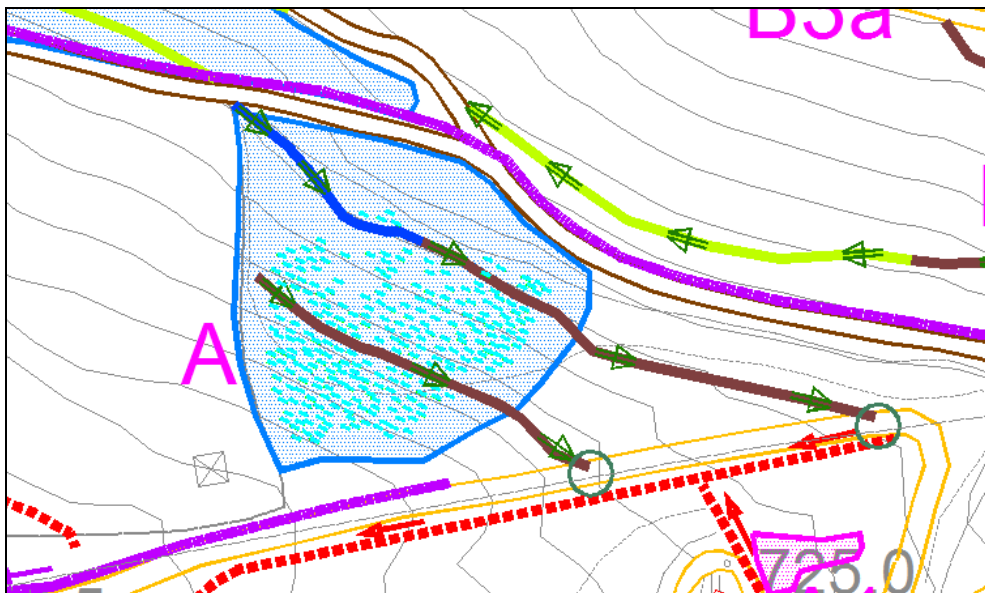


fig. 17 - Unità progettuale A (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

Risulta impostata su un tratto di versante privo di copertura pedologica e vegetale, con acclività significativa (35-40°), caratterizzato da depositi detritici rappresentati da materiale lapideo di pezzatura eterometrica: sono infatti presenti detriti con dimensioni sia inferiori a 5 cm, sia superiori a 20 cm.



fig. 18 - Discarica lapidea unità A

Nell'area A sono previsti:

- la realizzazione di due nuove piste di accesso laterali che si dipartono dalla pista secondaria realizzata sul tracciato dell'ex nastro trasportatore, con barriere di consolidamento in pali a monte e a valle
- il livellamento di pendici con escavatore e ragno meccanico
- il riporto sul 70% della superficie di uno strato di 10 cm di substrato fertile e di 20 cm sul 20% della superficie. La restante superficie (10%) risulta già vegetata
- la realizzazione di 250 palizzate vive con inserimento di specie arbustive
- la formazione di drenaggi tipo G<sup>3</sup> sotto le due piste di nuova realizzazione sopra indicate
- la realizzazione della parte iniziale del canale denominato A-G (poiché dall'unità A conduce alle unità G e G1), che convoglia le acque della presente area mediante realizzazione di uno sviluppo di metri 210 di cunettone di tipo E<sup>4</sup> in legname e pietrame e di 110 m di cunettone in massi di tipo F<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Drenaggio di tipo G. Drenaggio sottopista costituito da uno strato di impermeabilizzazione in polietilene, uno strato di emulsione bituminosa, uno strato di tessuto non tessuto in polipropilene ed un ricarico con misto granulare stabilizzato, per uno spessore complessivo finito di 20 cm.

- esecuzione di n. 2 attraversamenti del sedime della pista secondaria da cui si dipartono le piste di nuova realizzazione con guadi in pietrame cementato<sup>6</sup>.



*fig. 19 - Discarica lapidea unità A*

---

<sup>4</sup> Cunettone di tipo E. Cunettone di convogliamento delle acque realizzato in pietrame e legname durabile di diametro minimo 20 cm, a sezione trapezia. Il legname sarà vincolato da barre in acciaio del tipo doppio T posizionate a coppie di 2 ogni 4 m di sviluppo del cunettone.

<sup>5</sup> Cunettone di tipo F. Cunettone a salti in massi e pietrame cementati con materiale lapideo reperito in alveo, disposto secondo sagoma.

<sup>6</sup> Guado. Cunetta in pietrame cementato, con pietrisco di dimensioni decimetriche e sottofondo rinforzato con rete elettrosaldata.





*fig. 20 - Discarica lapidea unità A*



*fig. 21 - Discarica lapidea unità A*



### 8.1.2. UNITÀ PROGETTUALE A1

L'area A1 si trova a sud-est dell'area A ed è costituita da una superficie pressoché priva di copertura vegetale di circa 450 mq: sono previsti il livellamento, il riporto di un substrato fertile di spessore pari a 10 cm e il rinverdimento con idrosemina semplice.



fig. 22 - Discarica lapidea unità A1

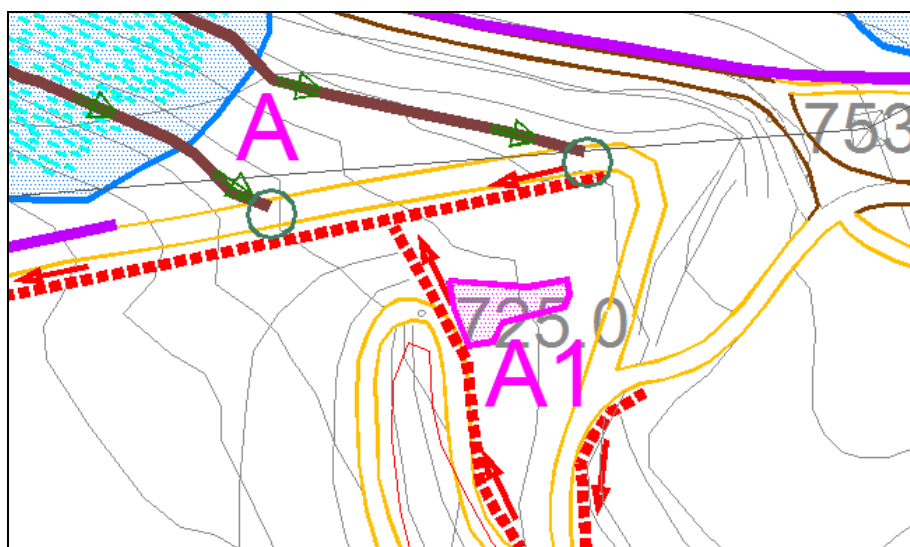


fig. 23 - Unità progettuale A1 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

## 8.2.UNITÀ PROGETTUALI B1, B1a E B1b

### 8.2.1. UNITÀ PROGETTUALE B1

L'unità B1 è una discarica lapidea eterogenea situata a est del rio Rivocello (rio che passa a est delle aree G1, B1a, B1b e a ovest dell'area B1, e che coincide parzialmente con il confine del SIN fino alla quota 640 m s.l.m. circa, proprio dove quest'ultimo gira verso est), costituita da pendici di media pendenza interrotte da terrazzi su cui è presente una rete viabile dismessa. La superficie complessiva è pari a circa 3,5 ettari.

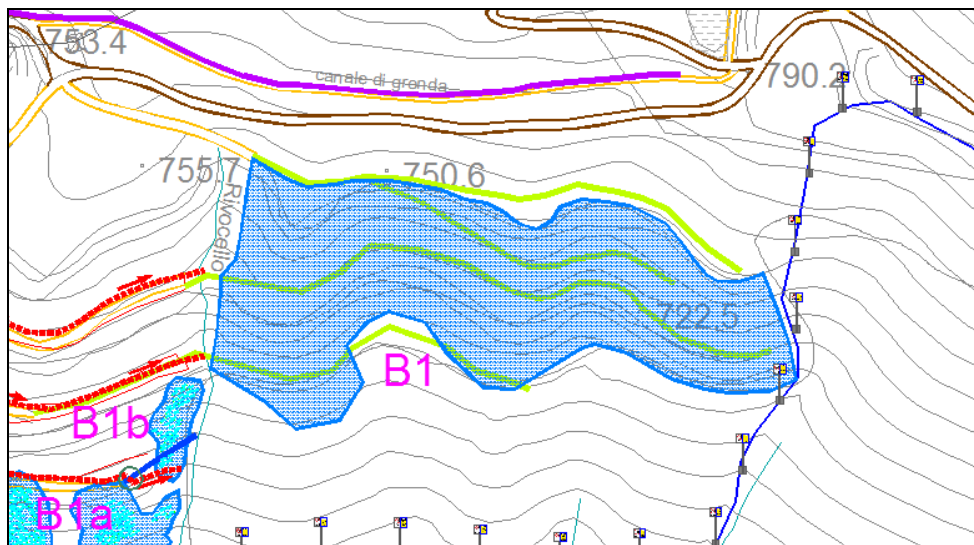


fig. 24 - Unità progettuale B1 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

Si tratta di una porzione di versante con estesi settori privi di copertura pedologica e vegetale, costituita da copertura detritica eterometrica, di granulometria variabile da fine a decimetrica, con isolati blocchi di dimensione media di circa mc 2,00; localmente si riscontra la presenza di porzioni del substrato roccioso (serpentiniti) affioranti e sub affioranti che portano a testimoniare una modesta potenza, rispetto ad altre aree del sito minerario, dei depositi detritici.





*fig. 25 - Discarica lapidea unità B1*



*fig. 26 - Discarica lapidea unità B1, vista da Est*



Nell'area B1 sono previsti:

- Estesi decespugliamenti e alcuni abbattimenti di specie arboree esistenti per il ripristino della viabilità di accesso
- Manutenzione sulle piste esistenti per il ripristino dell'accesso finalizzato al recupero ambientale dell'area
- Riporto e stesa di un substrato fertile di spessore 10 cm sul 40% della superficie e di spessore 20 cm sul 20% della superficie; sulla restante parte costituita da materiale lapideo di pezzatura decimetrica non si ritiene di intervenire con riporto di terreno, poiché si tratterebbe di impiegare enormi quantitativi di substrato per la copertura di elementi che presentano una possibilità di rilascio minima di fibre asbestifere, così come i versanti rocciosi del fronte di cava presso il lago. Inoltre la presenza di aggioramentio rocciosi e cumuli di pietrame serpentino naturale analogo a questi massi riguarda tutta la fascia prealpina del Canavese.



*fig. 27 - Discarica lapidea unità B1 con pezzatura grossolana*





*fig. 28 - Discarica lapidea unità B1*



*fig. 29 - Discarica lapidea unità B1 porzione di monte*





*fig. 30 - Discarica lapidea unità B1 - piste e piazzali*



*fig. 31 - Discarica lapidea unità B1 versanti gradonati*



## 8.2.2. UNITÀ PROGETTUALE B1a



fig. 32 - Discarica lapidea unità B1a e B1b

L'unità progettuale è formata da due aree di superficie rispettivamente pari a 1600 mq e 5100 mq, poste ad ovest del Rio Rivocello (rio che passa a est delle aree G1, B1a, B1b e a ovest dell'area B1, e che coincide parzialmente con il confine del SIN fino alla quota 640 m s.l.m. circa, proprio dove quest'ultimo gira verso est).

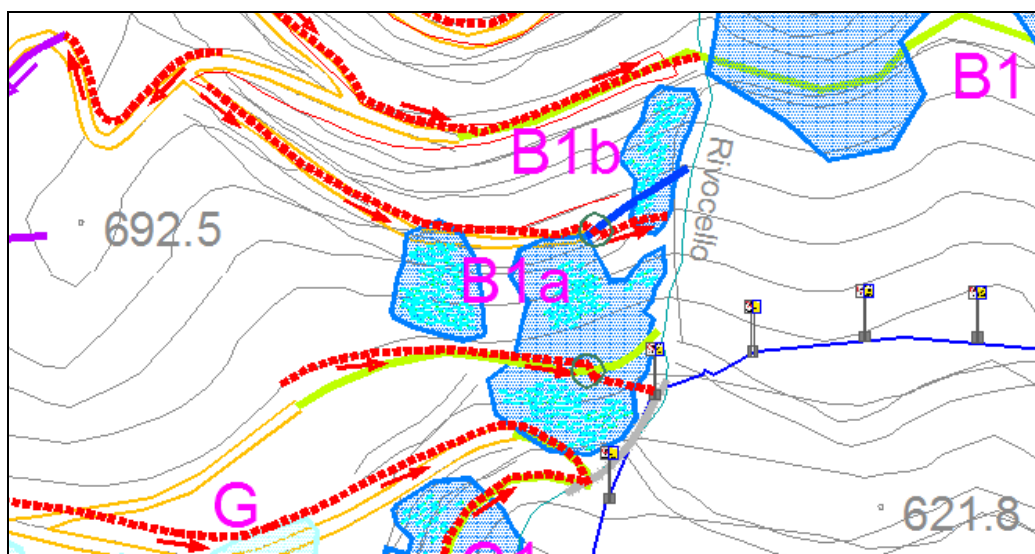


fig. 33 - Unità progettuale B1a (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

L'elevata inclinazione (35-40°) del pendio e l'assenza di opere di regimazione delle acque meteoriche, oltre alla locale presenza di matrice fine, dà luogo a fenomeni di ruscellamento e di erosione incanalata con conseguente formazione di localizzati scivolamenti superficiali.

In questa zona viene inoltre migliorata l'efficacia della regimazione delle acque provenienti dalla parte di monte del Rivocello, al margine est del SIN, evitando lo scorrere incontrollato di acque su depositi di discarica posti al di fuori del SIN.

Sono previsti i seguenti interventi:

- descespugliamenti nelle aree di passaggio della viabilità e delle canalette progetto
- livellamento localizzato delle pendici con escavatore e ragno meccanico
- riporto di substrato fertile per uno spessore di 10 cm sul 60% della superficie e con spessore di 20 cm sul 20% della superficie; sulla restante parte verranno lasciati a vista discariche lapidee di pezzatura grossolana
- inerbimenti con idrosemine semplici
- realizzazione di palizzate vive nelle aree maggiormente acclivi
- 145 m di canalette di tipo A<sup>7</sup>
- 27 m di cunettone in legname e pietrame di tipo E
- realizzazione di 80 m di scogliera rinverdita con talee con massi cementati nella parte interrata per il consolidamento di un tratto della sponda sinistra del rio Rivocello.

---

<sup>7</sup> Canaletta di tipo A. Canaletta impermeabilizzata con teli, di larghezza 70-160 cm e profondità 50 cm, con fondo in telo HDPE bugnato e ciottoli cementati, con sponde rivestite in rete in fibra di cocco e uno strato di paglia steso su uno strato di terra agraria di spessore 5 cm.





*fig. 34 - Discarica lapidea unità B1a*



*fig. 35 - Discarica lapidea unità B1a, parte alta*





fig. 36 - Discarica lapidea unità B1a, parte bassa

#### 8.2.3. UNITÀ PROGETTUALE B1b

L'area B1b comprende una superficie di discarica priva di copertura vegetale di 1280 mq e un sistema di drenaggio delle acque superficiali del versante idrografico destro dell'alto bacino del Rio Rivocello (rio che passa a est delle aree G1, B1a, B1b e a ovest dell'area B1, e che coincide parzialmente con il confine del SIN fino alla quota 640 m s.l.m. circa, proprio dove quest'ultimo gira verso est).

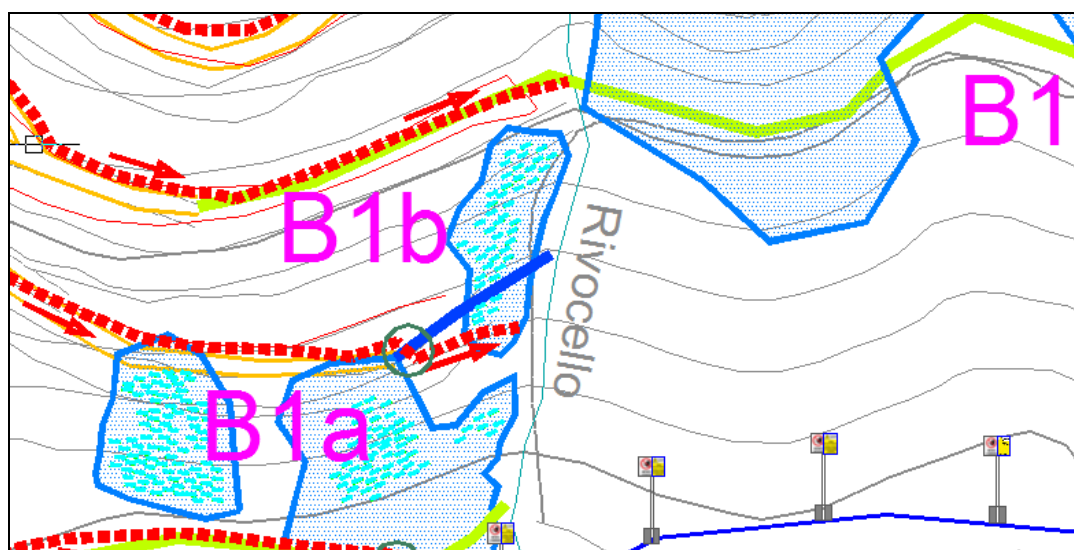


fig. 37 - Unità progettuale B1b (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)





*fig. 38 - Discarica lapidea unità B1b, parte alta*

All'interno di questa unità progettuale sono previsti:

- descespugliamenti nelle aree di passaggio della viabilità e delle canalette progetto
- livellamento localizzato delle pendici con escavatore e ragno meccanico
- riporto di substrato fertile per uno spessore di 10 cm sul 70% della superficie e per uno spessore di 20 cm sul 20% della superficie, ovvero nelle aree a maggiore difficoltà di riempimento dei vuoti; il rimanente 10% risulta già vegetato da specie erbacee e arbustive/arboree o caratterizzata da presenza di materiale lapideo grossolano (a questo proposito si rammenta che, secondo quanto indicato nella nota prot. RSA n. 241 del 30.06.2017, allegata al Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e T.T.M. del 18.11.2019, per quanto concerne le aree ove è stata rilevata la presenza di materiale lapideo di pezzatura decimetrica grossolana, poiché tale tipologia di depositi, data la dimensione dei clasti, non risulta particolarmente soggetta a fenomeni di dispersione delle fibre e non manifesta differenze sostanziali rispetto ad altre pietraie diffusamente presenti nei massicci serpentinitici delle Valli di Lanzo, non si è ritenuto di intervenire con il riporto di terreno, concentrando invece gli interventi di messa in sicurezza nelle aree con presenza di materiale a pezzatura sub-decimetrica, che, in funzione della valutazione del rischio condotta, risultano più critiche per la dispersione di polveri potenzialmente contenenti amianto)



- inerbimenti con idrosemine semplici
- realizzazione di palizzate vive nelle aree maggiormente acclivi
- esecuzione di 455 m di canalette di tipo A
- esecuzione di 575 m circa di canalette di tipo B<sup>8</sup> in pietrame cementato e un attraversamento stradale con guado a corda molle (con raccordi spondali a lieve pendenza per permettere il passaggio dei mezzi operativi)



*fig. 39 - Discarica lapidea unità B1b, parte bassa*

---

<sup>8</sup> Canaletta tipo B. Canaletta impermeabilizzata, di larghezza 70-160 cm e profondità 50 cm, costituita da pietrame cementato.

### 8.3. UNITÀ PROGETTUALE B2

L'unità è situata a monte e a valle dell'esistente canale di gronda della parte sommitale del versante di discarica lapidea del lato Balangero, presso l'ex area di coltivazione mineraria e comprende tre aree distinte. La superficie complessiva dell'unità progettuale è pari a 1,8 ettari su versante e 0,5 ettari in piana. L'accesso è possibile utilizzando vecchie piste che raggiungevano i gradoni di coltivazione.

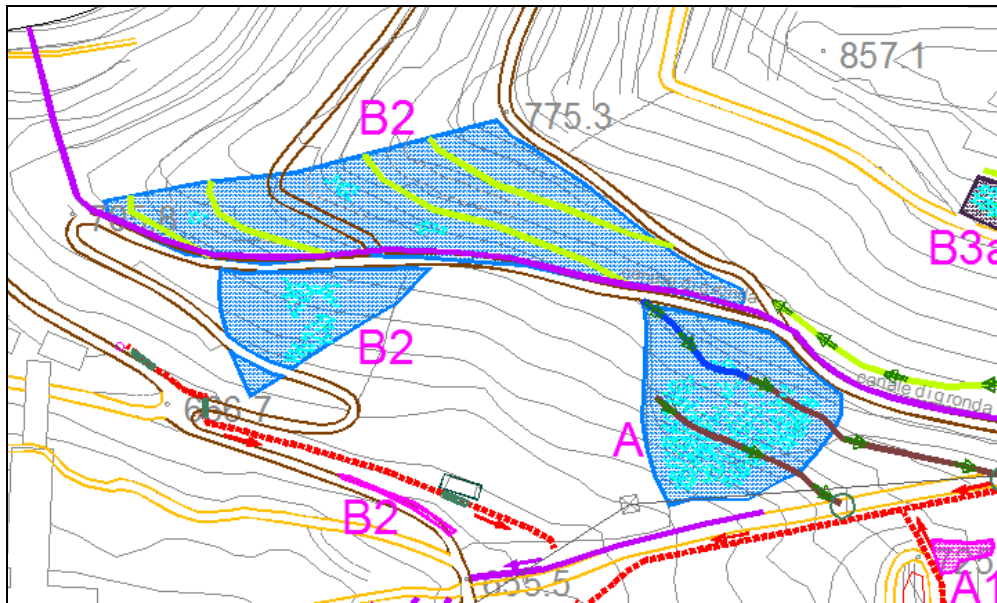


fig. 40 - Unità progettuale B2 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

Si tratta di porzioni isolate lungo il pendio, in cui il substrato detritico risulta ancora privo di copertura pedologica e vegetale, costituite da depositi in materiale lapideo localmente esposti a processi di ruscellamento ed erosione incanalata e, nei tratti gravanti sull'attiguo impluvio principale, a processi di scoscendimento a causa di erosioni al piede della sponda destra dell'asta idrica soggetta ad un significativo approfondimento.

Localmente si osservano scarpate con rigetti di ordine metrico associate a strutture di taglio (fratture e sporgenze della roccia) che risultano connesse, in parte (settore orientale), ai processi erosivi nell'impluvio e, in parte (settore occidentale), a processi di instabilità generalizzate del versante.

Gli interventi relativi a questo settore riguardano anche la regimazione delle acque nella parte bassa del settore e consistono in:

- descespugliamenti nelle aree di passaggio della viabilità e delle canalette in progetto
- manutenzioni e livellamenti sulle piste esistenti

- livellamento localizzato delle pendici con escavatore e ragno meccanico
- riporto di substrato fertile per uno spessore di 10 cm sul 60% della superficie e con spessore di 20 cm sul 20% della superficie; la restante parte risulta o già vegetata o caratterizzata da presenza di materiale lapideo grossolano.
- (Si rammenta che, secondo quanto indicato nella nota prot. RSA n. 241 del 30.06.2017, allegata al Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e T.T.M. del 18.11.2019, per quanto concerne le aree ove è stata rilevata la presenza di materiale lapideo di pezzatura decimetrica grossolana, poiché tale tipologia di depositi, data la dimensione dei clasti, non risulta particolarmente soggetta a fenomeni di dispersione delle fibre e non manifesta differenze sostanziali rispetto ad altre pietraie diffusamente presenti nei massicci serpentinitici delle Valli di Lanzo, non si è ritenuto di intervenire con il riporto di terreno, concentrando invece gli interventi di messa in sicurezza nelle aree con presenza di materiale a pezzatura sub-decimetrica, che, in funzione della valutazione del rischio condotta, risultano più critiche per la dispersione di polveri potenzialmente contenenti amianto.)
- inerbimenti con idrosemine semplici
- realizzazione di palizzate vive nelle aree maggiormente acclivi
- esecuzione di 300 m di canalette di tipo A presso la strada posta a nord degli stabilimenti, comprendente tratti con attraversamenti in tubazione circolare di diametro 800 mm sotto strada e un tratto in tubazione scatolare (40x70 cm)
- formazione di recinzione metallica con cancelletto di ingresso intorno al sito ove era posto l'edificio della polveriera, a quota 665 m s.l.m. circa, a monte dell'unità B2 più bassa.





*fig. 41 - Discarica lapidea unità B2*



*fig. 42 - Discarica lapidea unità B2, zona alta*





*fig. 43 - Discarica lapidea unità B2, piazzali*



*fig. 44 - Discarica lapidea unità B2, parte bassa*





*fig. 45 - Discarica lapidea unità B2, parte bassa sotto strada*



*fig. 46 - Scarpata su discarica presso strada che sale al lago unità B2*



## 8.4. UNITÀ PROGETTUALI B3 E B3a

### 8.4.1. UNITÀ PROGETTUALE B3

L'unità B3 è composta da due aree localizzate al di sotto del Monte San Vittore, presentanti acclività medie e elevate, accessibili dalla pista che, partendo dal tornante a quota 827 m s.l.m. della strada asfaltata che passa sotto il traliccio, porta ai gradoni più alti. L'area occupa una superficie complessiva di circa 0.75 ha.

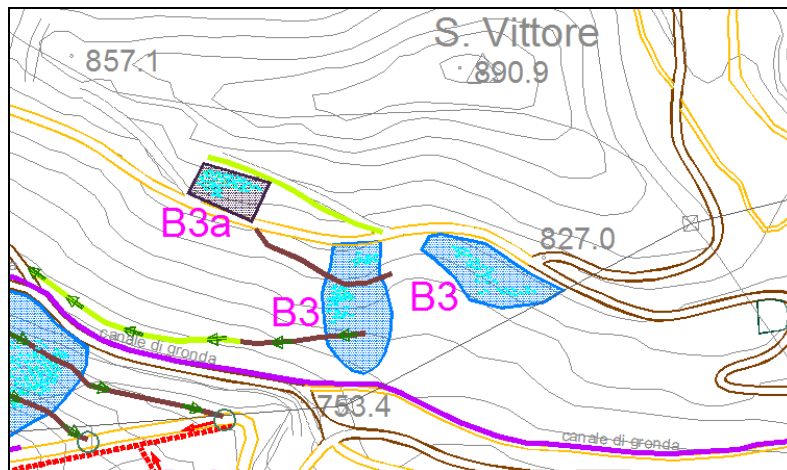


fig. 47 - Unità progettuale B3 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

Si tratta di lembi detritici di discarica di modesto spessore, disposti in corrispondenza della porzione sommitale del versante Balangero del SIN.



fig. 48 - Discarica lapidea unità B3

Su queste superfici sono previsti:

- descespugliamenti nelle aree di passaggio della viabilità e delle canalette in progetto
- manutenzioni e livellamenti sulle piste esistenti
- realizzazione di nuove piste di accesso con barriere di consolidamento<sup>9</sup> per una lunghezza di circa 200 m
- livellamento localizzato delle pendici con escavatore e ragno meccanico
- riporto di substrato fertile per uno spessore di 10 cm sul 60% della superficie e con spessore di 20 cm sul 20% della superficie; la restante parte risulta o già vegetata o caratterizzata da presenza di materiale lapideo grossolano
- inerbimenti con idrosemine semplici
- realizzazione di palizzate vive nelle aree maggiormente acclivi
- formazione di drenaggi con telo di tipo G<sup>10</sup> sotto le piste di nuova costruzione.

---

<sup>9</sup> Barriere di contenimento. Barriere localizzate a monte e a valle di un tracciato, realizzate con paleria in castagno o larice, di diametro 20 cm, con piloti piantati a rifiuto a distanza di m 0.6, doppi correnti vincolati ai piloti, tiranti da vincolare ai piloti di ripa e ai piloti di valle; i vincoli sono costituiti da barre di acciaio Feb44k di diametro 12 mm; a tergo del paramento viene posta una rete da gabbioni per contenere il materiale sciolto.

<sup>10</sup> Drenaggio di tipo G. Drenaggio sottopista costituito da uno strato di impermeabilizzazione in polietilene, uno strato di emulsione bituminosa, uno strato di tessuto non tessuto in polipropilene ed un ricarico con misto granulare stabilizzato, per uno spessore complessivo finito di 20 cm.





*fig. 49 - Discarica lapidea unità B3 est*



*fig. 50 - Discarica lapidea unità B3 ovest*



#### 8.4.2. UNITÀ PROGETTUALE B3a

L'unità progettuale riguarda un accumulo di materiale asbestifero, a pezzatura fine, di modesta estensione (1250 mq) ma necessitante di interventi significativi di rimodellamento di scarpata per restituire pendenze stabili al versante, ad oggi risultante molto acclive, e limitare le erosioni incanalate e le instabilità.

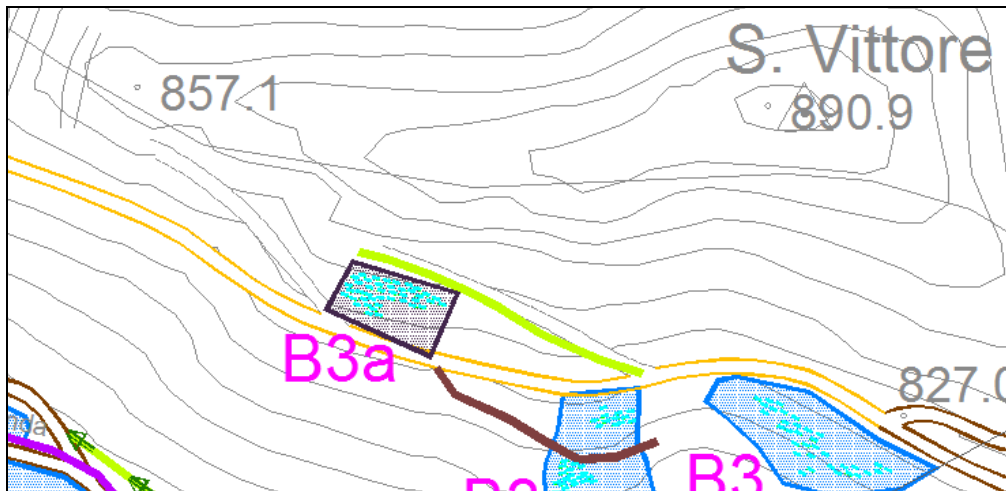


fig. 51 - Unità progettuale B3a (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

E' previsto lo spostamento dall'alto verso il basso di uno strato di materiali lapidei contenenti amianto per complessivi circa 330 mc.

Si ricorda che durante tali attività si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon). Si è osservato che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il ruscellamento sulle superfici; pertanto non si prevede l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.

E' previsto l'utilizzo dell'autocarro per la movimentazione, il livellamento e la ricopertura delle pendici con uno strato di 20 cm e la chiusura della pista di accesso verso la parte sommitale con uno strato di 10 cm di substrato fertile.

La sistemazione terminerà con la realizzazione di palizzate vive e con inerbimento con idrosemina su uno strato di juta di circa 100 mq.



*fig. 52 - Discarica lapidea unità B3a*



*fig. 53 - Discarica lapidea unità B3a*



## 8.5.UNITÀ PROGETTUALE Bz

L'unità progettuale riguarda l'ammasso detritico denominato "Discarica Bellezza", lato ovest, con superficie pari a circa 2.5 ettari complessivi e con accesso dalla strada presente sul versante ovest del bacino di cava. L'unità è composta da tre aree.

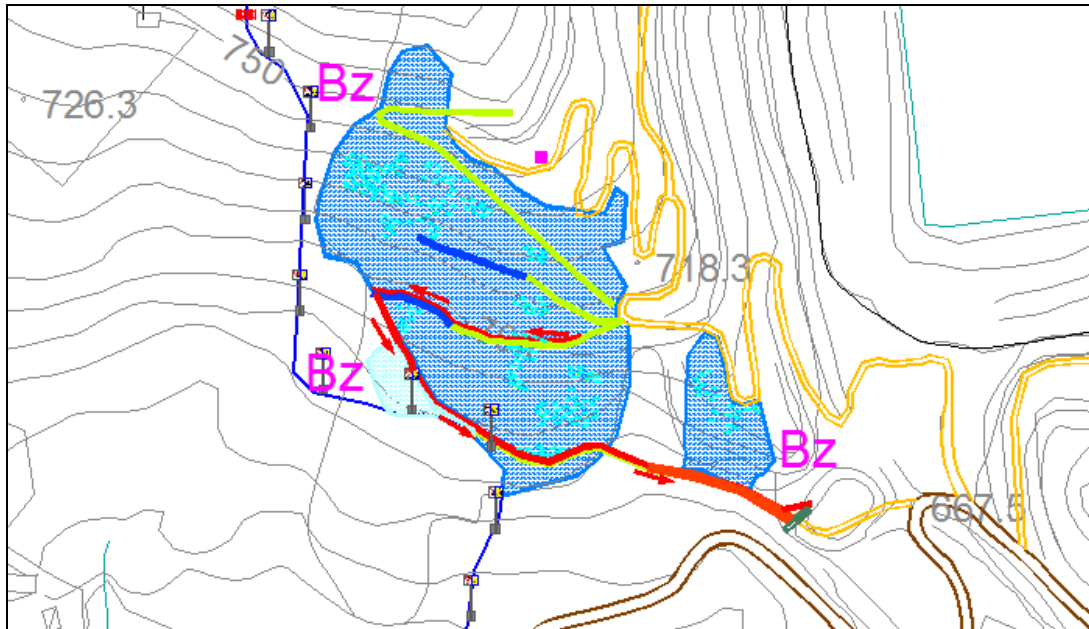


fig. 54 - Unità progettuale Bz (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

L'unità Bz era già inserita all'interno del progetto definitivo per gli interventi MISP in priorità 1 per quanto concerne il lato est e gli interventi relativi alla captazione delle venute d'acqua sul versante presso i tornanti della strada e gli interventi per il controllo dei movimenti franosi.

L'area, che allo stato attuale si presenta priva di copertura pedologica e vegetale, risulta caratterizzata dalla presenza di depositi di materiale detritico frantumato a prevalente pezzatura grossolana (sterile di cava), poco addensati e impostati su acclività significative.

Sono evidenti locali fenomeni dissestivi nelle porzioni mediana e sommitale dell'accumulo.

La parte più orientale risulta costituita da prevalenti depositi di materiale lapideo a pezzatura più fine.



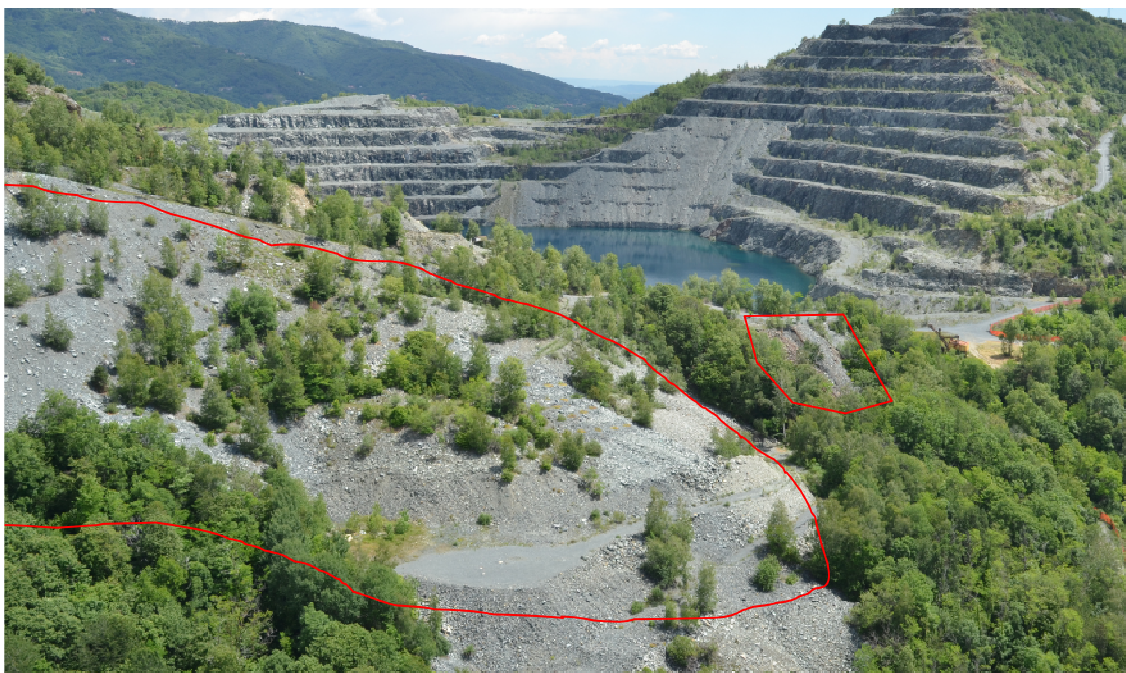


fig. 55 - Discarica lapidea unità Bz

Gli interventi di progetto prevedono la sistemazione dell'accumulo e la sua ricopertura con substrato fertile e il convogliamento delle acque superficiali mediante la realizzazione di un canale di gronda verso la zona del canale scolmatore del bacino di cava, in modo da evitare il più possibile l'infiltrazione delle acque verso le zone instabili.

Per l'esecuzione di tale canale di gronda occorrerà correggere le pendenze sul tratto finale compensando le quote della pista di accesso mediante scavi e riporti per complessivi circa 210 mc.

Il canale sarà costituito da 100 m di opera con tipologia C<sup>11</sup>, 155 m con tipologia D<sup>12</sup>, e 40 m di cunettone in legname e pietrame<sup>13</sup>.

Per la copertura del materiale lapideo verranno utilizzati diversi spessori di substrato fertile in funzione delle caratteristiche di giacitura e pezzatura del substrato, dai 5 cm nelle aree pianeggianti ai 20 cm nelle aree a maggiore difficoltà di riempimento dei vuoti.

---

<sup>11</sup> Canale tipo C. Canale trapezoidale impermeabilizzato con membrana a doppio strato in HDPE con rilievo bugnato >8mm e con geostuoia grimpante in polipropilene, delle dimensioni interne in larghezza da 40-60 a 225 cm e 60-100 cm in altezza, con fissaggio dei teli mediante ferri ad U ad aderenza migliorata di lunghezza minima 40 cm e pali in legno durabile del diametro di 20 cm; sulle scarpate verrà eseguita l'idrosemina a mulch, mentre il fondo sarà in cls liscio.

<sup>12</sup> Canale tipo D. Canale trapezoidale impermeabilizzato con membrana a doppio strato in HDPE con rilievo bugnato >8mm e con geostuoia grimpante in polipropilene, delle dimensioni interne in larghezza da 40-60 a 225 cm e 60-100 cm in altezza, con fissaggio dei teli mediante ferri ad U ad aderenza migliorata di lunghezza minima 40 cm e pali in legno durabile del diametro di 20 cm; sulle scarpate verrà eseguita l'idrosemina a mulch, mentre il fondo sarà in pietrame cementato.

<sup>13</sup> Cunettone di tipo E. Cunettone di convogliamento delle acque realizzato in pietrame e legname durabile di diametro minimo 20 cm, a sezione trapezia. Il legname sarà vincolato da barre in acciaio del tipo doppio T posizionate a coppie di 2 ogni 4 m di sviluppo del cunettone.

Le sezioni a discarica lapidea di media e grande pezzatura non verranno interessate dal ricoprimento terroso.

La viabilità di accesso alla base della discarica non verrà recuperata a verde, e resterà a destinazione viabile come strada di servizio.

Si ricorda che durante tali attività si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon). Si osserva che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il ruscellamento sulle superfici. Non si prevede pertanto l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.

Le terre utilizzate come componente del substrato fertile dovranno avere tessitura franco argillosa, franco sabbiosa o franco limosa e rispondere alle seguenti caratteristiche:

- scheletro < 5% (in alternativa il materiale può essere vagliato prima dell'uso)
- assenza di inquinanti
- pH > 5.5 e pH < 7,8
- calcare totale <= 8%
- sostanza organica > 0,5% (se inferiore può essere corretta con aumento di compost)
- CSC > 5 meq/100g

**L'analisi quantitativa effettuata sul tal quale (senza setacciatura in campo e senza vagliatura 2mm) dovrà evidenziare l'assenza di amianto.**

Gli interventi in progetto comprendono inoltre lo smontaggio di un fabbricato in legname precario e pericolante situato nella zona nord-est della discarica.

I materiali di risulta verranno abbancati in sicurezza e recintati demandando a successivi interventi sui fabbricati il definitivo alloggiamento degli stessi nei siti predisposti all'interno del SIN.





fig. 56 - Discarica lapidea unità Bz

## 8.6.UNITÀ PROGETTUALI F ED F1

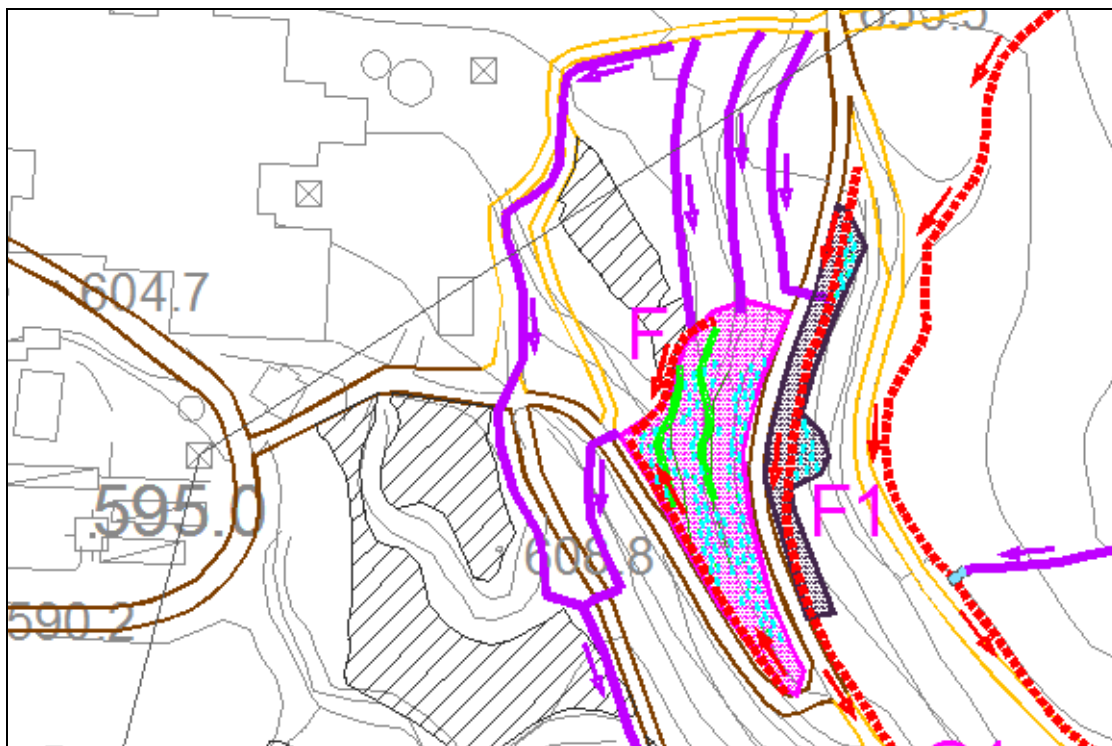


fig. 57 - Unità progettuali F e F1 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

#### 8.6.1. UNITÀ PROGETTUALE F

L'unità progettuale riguarda la zona a est degli stabilimenti, che presenta una scarpata molto acclive con esigenza di opere di sistemazione di tipo strutturale per il consolidamento degli strati superficiali e riprofilatura del pendio. La superficie dell'area è di circa 0.5 ha.

Si tratta di un'area ad elevata pendenza attualmente priva di copertura pedologica e vegetale, interclusa tra la viabilità principale, costituita da detrito a pezzatura eterometrica interessato da fenomeni di erosione da diffusa ad incanalata e da arretramenti progressivi per erosione.

Si tratta di fenomeni in atto ed in evoluzione che, se non arrestati, possono portare nel tempo a compromettere la viabilità.



fig. 58 - Discarica lapidea unità F

Gli interventi di sistemazione prevedono:

- formazione di rilevato, come specificato negli elaborati C9 A e C9 B, con materiali provenienti dalla vicina zona presso la recinzione degli stabilimenti sotto i gradoni cosiddetti "Ecoge"
- esecuzione di due ordini di palificate di sostegno a doppia parete di lunghezza 60 e 90 m e di sezione 2.5m x 2m
- risistemazione del canale laterale verso nord con realizzazione di cunettone in legname e pietrame tipo E<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Cunettone di tipo E. Cunettone di convogliamento delle acque realizzato in pietrame e legname durabile di diametro minimo 20 cm, a sezione trapezia. Il legname sarà vincolato da barre in acciaio del tipo doppio T posizionate a coppie di 2 ogni 4 m di



- esecuzione di una briglia in legname e pietrame all'imbocco del tombone (imbocco dell'attraversamento stradale) in sostituzione della soglia esistente in blocchi di cls
- sistemazione di 120+135 m di canaletta in pietrame cementato di tipo B<sup>15</sup> in fregio alla viabilità dell'area
- riporto sulle scarpate di substrato terroso fertile di spessore pari a 10 cm
- realizzazione di palizzate semplici con arbusti e inerbimento con idrosemina.



*fig. 59 - Discarica lapidea unità F*

sviluppo del cunettone.

<sup>15</sup> Canaletta tipo B. Canaletta impermeabilizzata, di larghezza 70-160 cm e profondità 50 cm, costituita da pietrame cementato.



*fig. 60 - Discarica lapidea unità F*

---

#### 8.6.2. UNITÀ PROGETTUALE F1

L'unità progettuale riguarda un tratto di scarpata a est dell'area stabilimenti, a monte della strada asfaltata, in cui affiorano materiali di discarica lapidea eterometrici e scarsamente vegetati.

L'intervento in progetto prevede il riporto di terreno fertile con spessore 20 cm, la realizzazione di alcune palizzate vive e l'inerbimento delle superfici mediante idrosemina.





*fig. 61 - Discarica lapidea unità F1*



*fig. 62 - Scarpata unità F1*

## 8.7.UNITÀ PROGETTUALI G, G1 E G1a

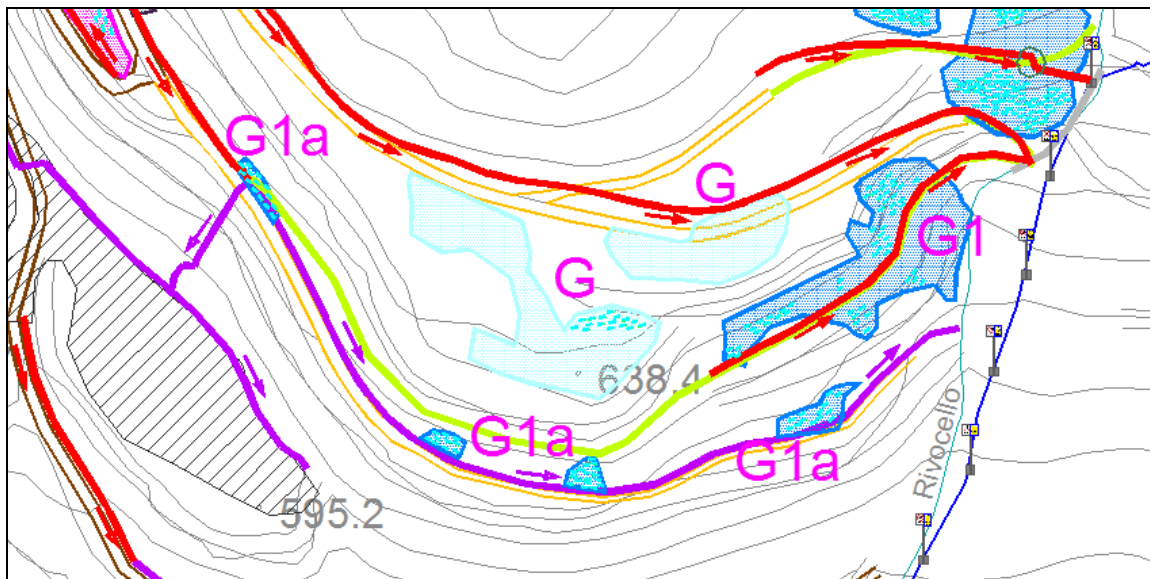


fig. 63 - Unità progettuali F e F1 (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

### 8.7.1. UNITÀ PROGETTUALE G

L'unità progettuale riguarda la zona del corpo centrale della discarica lato Balangero, costituita da un terrazzo pianeggiante (unità progettuale G)

L'area da sistemare nella zona pianeggiante (G) occupa una superficie di circa 0,7 ettari.

L'accesso alle aree in pendice necessita della realizzazione di una pista di cantiere con scavi e riporti del materiale in loco accompagnati da opportuni e continui bagnamenti per annullare o limitare al massimo la dispersione di fibre asbestifere.

Il progetto prevede il riporto di un substrato terroso fertile nelle zone pianeggianti per uno strato di 5 cm, la realizzazione di palizzate semplici sui bordi e di inerbimenti con idrosemina.

Presso l'unità G sarà realizzato un canale di gronda, cosiddetto "AG" in progetto, che convoglia le acque della discarica principale lato Balangero a partire dalla zona dell'unità A verso il rio Rivocello.

Per quanto riguarda le aree di competenza dell'unità G il canale è formato da circa 420 m di canale tipo C (con teli impermeabili), 42 m di canale tipo D e 160 m di cunettone in legname e pietrame tipo E.

In corrispondenza della confluenza esistente proveniente dal centro della discarica con il canale di gronda in progetto, verrà sistemata una vasca di calma in massi cementati (tombone), da realizzarsi secondo i particolari costruttivi di cui alla Tavola C13 di cui si riporta di seguito un estratto.



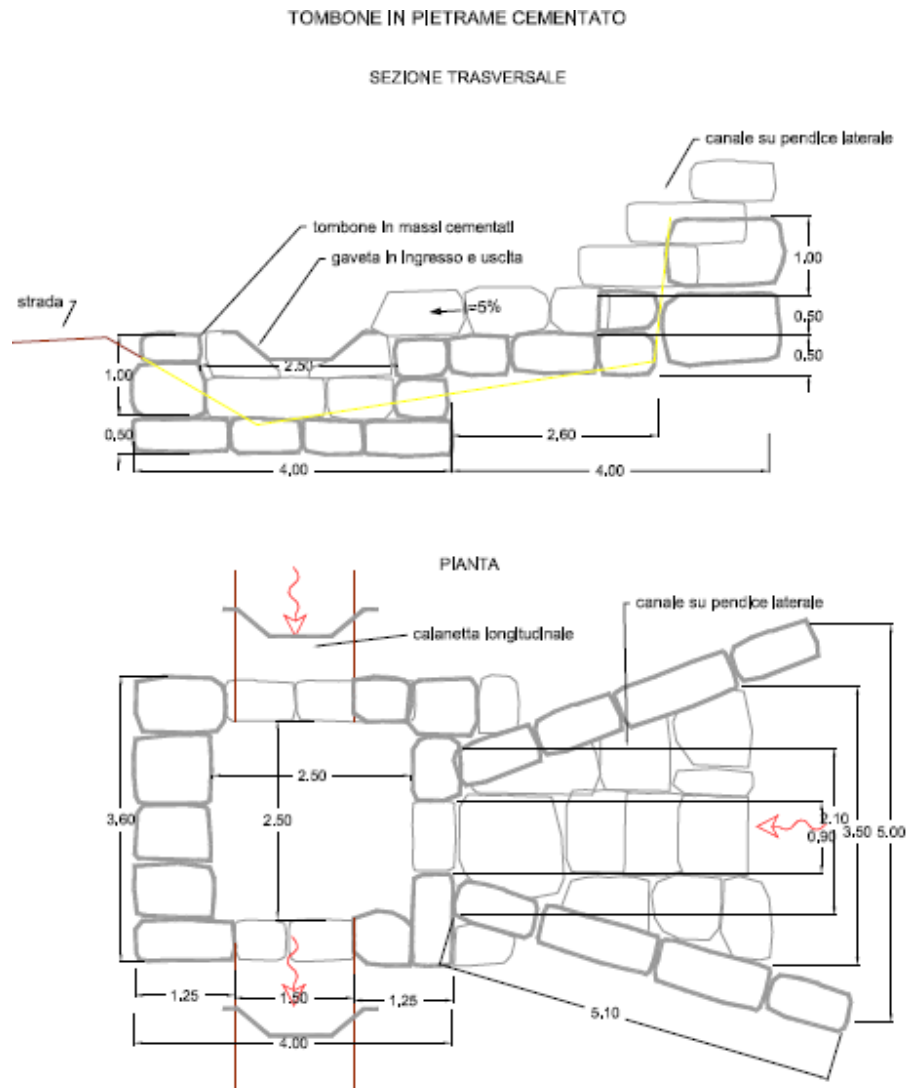


fig. 64 - Tombone in pietrame cementato (cfr. elaborato C13 – Particolari costruttivi)



*fig. 65 - Discarica lapidea unità G*



*fig. 66 - scarica lapidea unità G, area pianeggiante*



#### 8.7.2. UNITÀ PROGETTUALE G1

L'unità progettuale riguarda una scarpata di discarica lapidea di superficie pari a circa 4.700 mq in pianta a pendenza media elevata - pari a circa 35° -, posta a ovest del Rio Rivocello, lungo il confine est del SIN.

Sono previsti interventi di livellamento delle pendici, riporto di substrato fertile di potenza variabile da 10 a 20 cm e realizzazione di circa 210 metri di canaletta di tipo A<sup>16</sup>.

Si ricorda che durante tali attività di livellamento si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon).

Si osserva che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il ruscellamento sulle superfici. Non si prevede pertanto l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.

Le terre utilizzate come componente del substrato fertile dovranno avere tessitura franco argillosa, franco sabbiosa o franco limosa e rispondere alle seguenti caratteristiche:

- scheletro < 5% (in alternativa il materiale può essere vagliato prima dell'uso)
- assenza di inquinanti
- pH > 5,5 e pH < 7,8
- calcare totale <= 8%
- sostanza organica > 0,5% (se inferiore può essere corretta con aumento di compost)
- CSC > 5 meq/100g

**L'analisi quantitativa effettuata sul tal quale (senza setacciatura in campo e senza vagliatura 2mm) dovrà evidenziare l'assenza di amianto.**

---

<sup>16</sup> Canaletta di tipo A. Canaletta impermeabilizzata con teli, di larghezza 70-160 cm e profondità 50 cm, con fondo in telo HDPE bugnato e ciottoli cementati, con sponde rivestite in rete in fibra di cocco e uno strato di paglia steso su uno strato di terra agraria di spessore 5 cm.



*fig. 67 - Discarica lapidea zona G1, parte alta*

---

#### 8.7.3. UNITÀ PROGETTUALE G1a

L'unità progettuale comprende 4 zone a prevalenza di materiali fini superficiali, con elevata pendenza, situate sulla scarpata di monte del gradone di discarica lapidea posto a quota 610 m s.l.m. circa.

Si tratta di superfici parzialmente vegetate con prevalente copertura arbustiva.

Gli interventi consisteranno nel riporto di substrato fertile, in lievi livellamenti e nella realizzazione di palizzate semplici. Le superfici saranno infine oggetto di idrosemina.

Si ricorda che durante tali attività di livellamento si provvederà alla costante bagnatura delle superfici mediante specifiche autobotti dotate di sistema di bagnatura a distanza o impianti mobili di diffusione micronizzata di acqua (c.d. fog cannon).

Si osserva che l'utilizzo di incapsulanti additivati all'acqua nebulizzata su materiali granulari non risulta efficace, determinando un'attenuazione dell'effetto di nebulizzazione e incrementando, invece, il ruscellamento sulle superfici. Non si prevede pertanto l'utilizzo di incapsulante nelle operazioni di bagnatura delle superfici movimentate.



Le terre utilizzate come componente del substrato fertile dovranno avere tessitura franco argillosa, franco sabbiosa o franco limosa e rispondere alle seguenti caratteristiche:

- scheletro < 5% (in alternativa il materiale può essere vagliato prima dell'uso)
- assenza di inquinanti
- pH > 5.5 e pH < 7,8
- calcare totale <= 8%
- sostanza organica > 0,5% (se inferiore può essere corretta con aumento di compost)
- CSC > 5 meq/100g

**L'analisi quantitativa effettuata sul tal quale (senza setacciatura in campo e senza vagliatura 2mm) dovrà evidenziare l'assenza di amianto.**



*fig. 68 - Discarica lapidea unità G1a, area ovest*



*fig. 69 - Discarica lapidea unità G1a, area est*



## 9. EDIFICI, GALLERIE, STRUTTURE, VIABILITA'

Il presente progetto prevede l'esecuzione di alcuni ridotti interventi per limitare l'accesso a edifici e vuoti minerari (gallerie) che si trovano all'interno delle unità di pertinenza degli interventi di progetto.



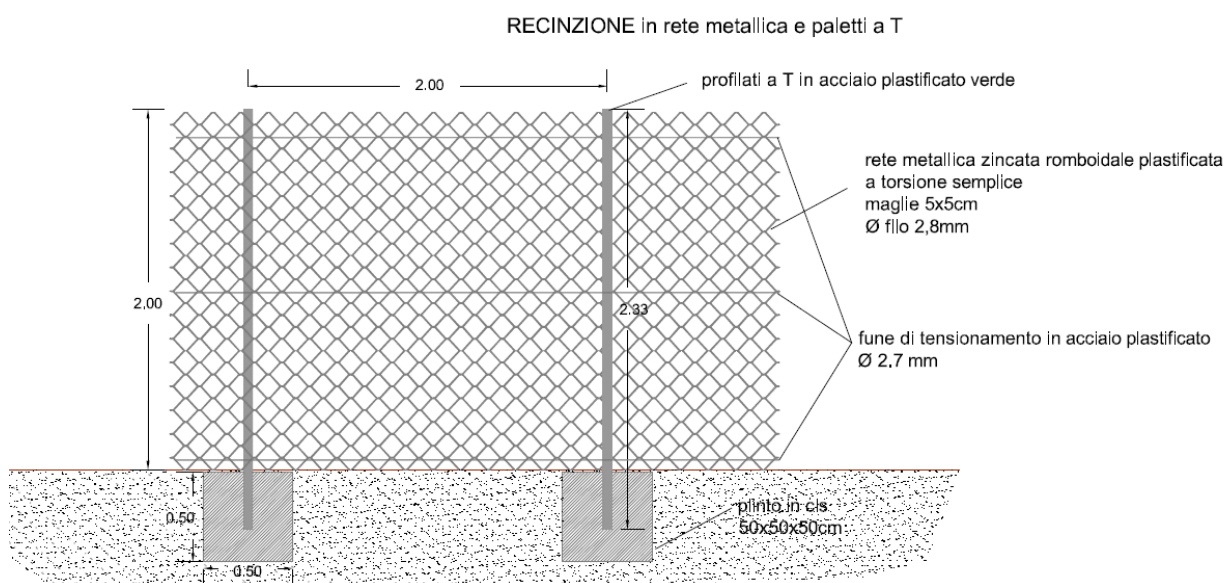
*fig. 70 - Ingresso galleria Onorato sopra gli stabilimenti.*



fig. 71 - Edificio ex cabina di trasformazione presso strada per S. Vittore

In particolare sono previsti i seguenti lavori:

- recinzione intorno agli edifici polveriera ed ex cabina di trasformazione presso il tornante a quota 810 m s.l.m. della strada per San Vittore, a est delle unità B3, mediante posa di rete metallica romboidale di altezza due metri sostenuta da picchetti in acciaio, secondo i particolari costruttivi di cui alla tavola C13 di cui di seguito si riporta un estratto. La recinzione avrà una apertura con cancelletto.





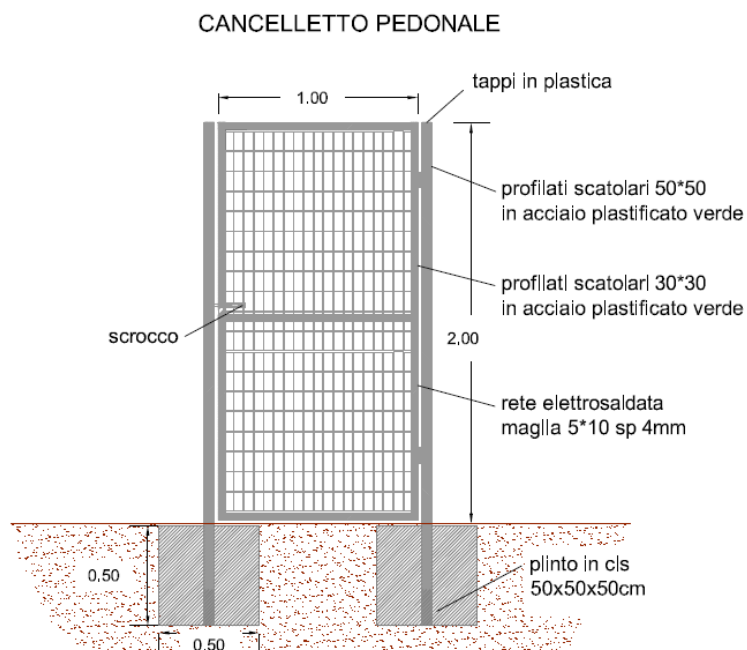


fig. 72 - Recinzione metallica e cancelletto di accesso pedonale (cfr. elaborato C13 – Particolari costruttivi)

- recinzione intorno agli ingressi delle gallerie di carico, raggiungibili con la pista che parte a quota 790 m s.l.m. circa al bivio della strada per il M. San Vittore

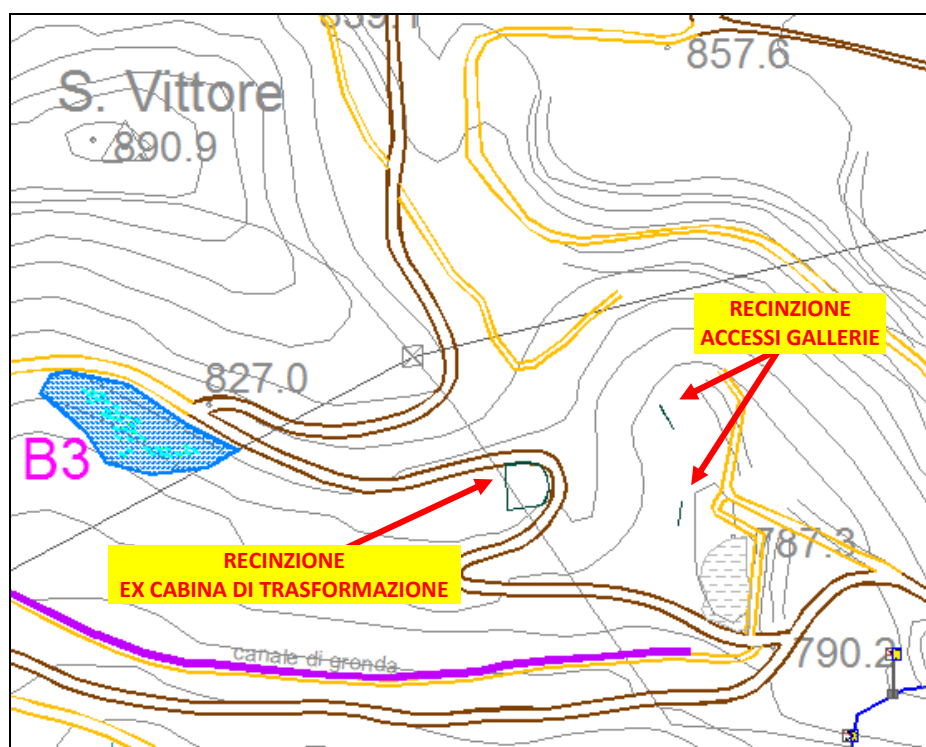


fig. 73 - Recinzione attorno a edificio ex cabina di trasformazione presso strada per S. Vittore e davanti agli ingressi delle gallerie di carico (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

- smontaggio della baracca in legno situata nella parte alta della discarica Bellezza con rilascio sul posto dei materiali smontati, debitamente abbancati.

- chiusura con cancelli carrabili in acciaio zincato delle piste viabili di pertinenza del presente progetto: uno sulla strada proveniente da Balangero e che sale in direzione del pilone di S. Aurosia, l'altro sulla pista nella parte alta della discarica Bellezza lato ovest.

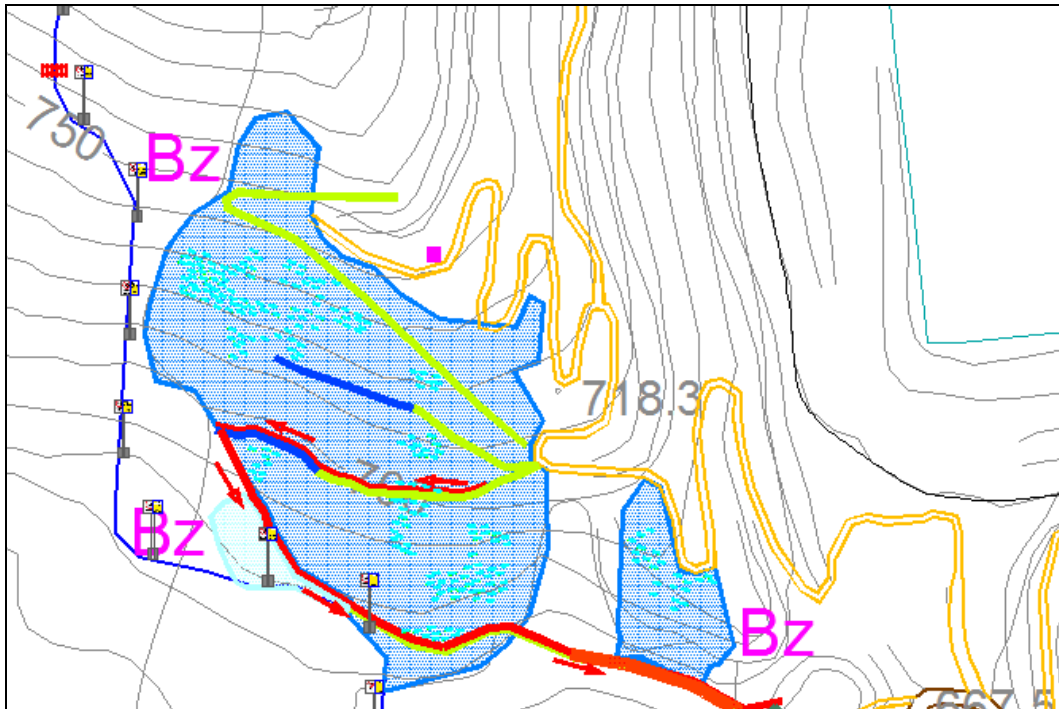


fig. 74 - Localizzazione cancello a monte della discarica Bellezza (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)

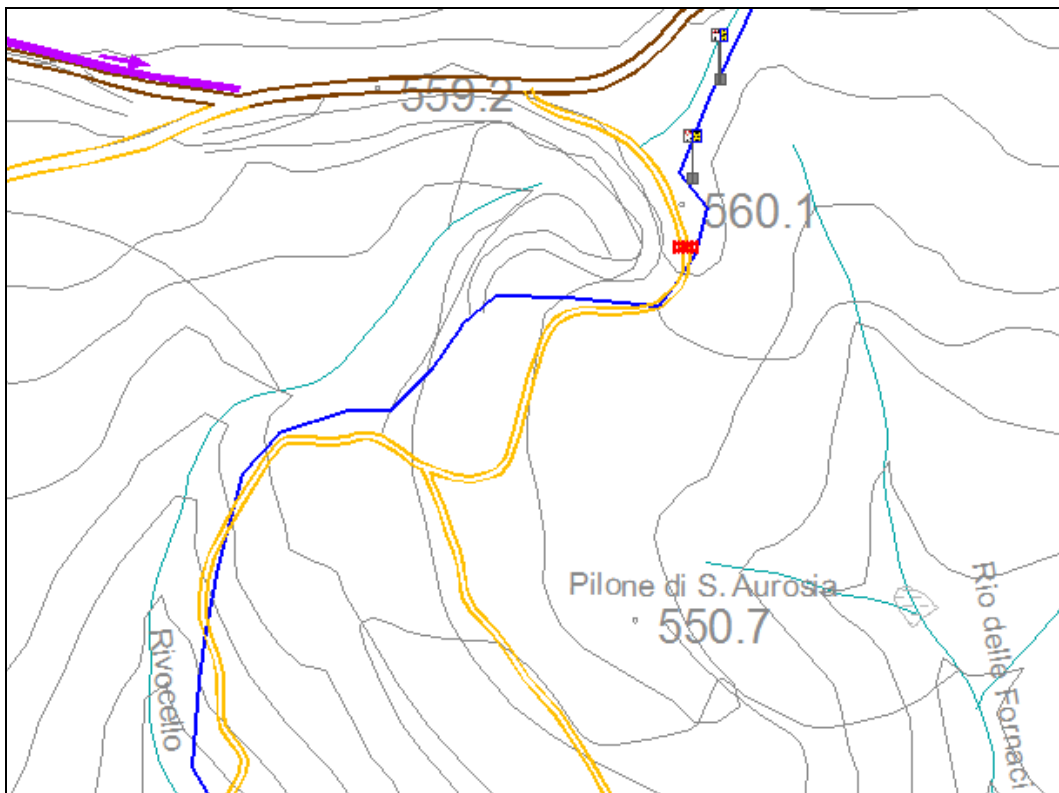


fig. 75 - Localizzazione cancello sulla strada che sale verso il Pilone di S. Aurosia (cfr. elaborato C2 - Planimetria generale di progetto)



## 10. CRONOPROGRAMMA FASI ATTUATIVE

ATTIVITÀ	TEMPI CUMULATI
Approvazione del progetto esecutivo da parte di RSA, ARPA e ASL TO4	60 gg.
Appalto dei lavori	120 gg
Predisposizione POS e notifica agli enti	180 gg.
Consegna lavori	220 gg.
Esecuzione lavori (ultimazione)	700 gg.
Collaudo lavori	820 gg.

## **11. STIMA DELLA SPESA PREVISTA**

L'importo dei lavori previsti per il Progetto di sistemazione idrogeologica e idraulica per la messa in sicurezza permanente della discarica lapidea lato Balangero – priorità II e III è pari a Euro € 1.793.969,57 comprensivo di Euro € 134.970,67 per oneri di sicurezza. L'importo complessivo del quadro economico ammonta a Euro 2.200.000,00.