Committente:

GRUPPO WASTEITALIA

Località:

Comune di Vado Ligure (SV)
Discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST
PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:

PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Numero elaborato:

R11

Codice interno del documento:

030-006R011E01

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
E01	05.08.2016	Emissione	Gianluca Fretti	Stefano Veggi	Stefano Veggi
E02					
E03					

Progettista:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia

Timbro e firma:

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI CIVILE AMB. INDUSTR. - INFORM.
STEFANO VEGGI
INGEGNERE
N° A-1054
SEZIONE A

Desmos Ingegneria Ambiente Energia s.r.l.
Sede operativa: Via Pietrasanta, 12 – 20141 Milano Sede legale: Viale Bianca Maria, 13 – 20122 Milano
E-mail: desmos-ing@desmos-ing.it - E- mail certificata: desmos-ing@pec.it
P.I e C.F. : 09016150964

S O M M A R I O

1. PREMESSA....3
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO....4
2.1 Normativa nazionale....4
2.1.1 D.M. n. 161 del 10 agosto 2012....4
2.2 Normativa regionale....7
3. PROGETTO DI AMPLIAMENTO....8
3.1 Motivazioni della variazione....8
3.2 Caratteristiche principali dell'intervento....8
3.3 Dati significativi di progetto....10
4. BILANCIO SCAVI - RIPORTI....12
4.1 Materiali di scavo....12
4.2 Fabbisogni di riporti....12
4.3 Esuberi....13
5. CONSIDERAZIONI GEOLOGICO - GEOTECNICHE....14
5.1 Geologia dell'area di intervento....14
5.2 Caratterizzazione geotecnica dei terreni....14
5.3 Pietre verdi....15
6. RIUTILIZZO DEL TERRENO IN ESUBERO....16
6.1 Possibili riutilizzi del materiale in esubero....16
6.2 Fabbisogno di materiale per la gestione della discarica (volumi di servizio)....16
6.3 Fabbisogno di terreno per la copertura definitiva della discarica....18
6.4 Riutilizzi del materiale in esubero....18
6.5 Depositi temporanei dei terreni da riutilizzare....19
6.6 Necessità di terreno dall'esterno....19
7. PIANO DELLE INDAGINI....20
7.1 Campagna di indagine....20
7.2 Punti di indagine....20
7.3 Numero di campioni....21

7.4 Parametri 21

ALLEGATI

Allegato 1: Cronoprogramma con flussi di massa

Allegato 2: Planimetria dei punti di indagine ambientale

1. PREMESSA

Il presente piano ha lo scopo di illustrare le modalità di gestione dei materiali di risulta dagli scavi connessi alla realizzazione dell'ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino nel Comune di Vado Ligure (SV).

Il piano riguarda la gestione dei materiali derivanti dagli scavi di sbancamento per la realizzazione dell'ampliamento ed il loro reimpiego nell'ambito delle attività di costruzione e gestione della discarica stessa.

Va sottolineato che, così come nei precedenti progetti di ampliamento, **il bilancio tra scavi e riporti è a favore dei riporti;** il bilancio, pertanto, ha riguardato anche **gli approvvigionamenti di materiali esterni**.

Il sito di Bossarino, pertanto, **si continua a configurare come un recettore di terre e rocce da scavo.**

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il Piano di gestione delle terre e rocce da scavo è stato articolato in modo da rispondere alle prescrizioni del D.M. 161/2012 e quelle degli "Indirizzi operativi per la gestione delle terre e rocce da scavo" definite dalla Regione Liguria da ultimo aggiornate con D.G.R. n.1423 del 15 novembre 2013.

2.1 Normativa nazionale

Il 6 ottobre 2012 è entrato in vigore il D.M. n. 161 del 10 agosto 2012 recante "Regolamento recante disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" che costituisce la nuova disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo; da tale data risulta abrogato l'art. 186 del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 che disciplinava la materia delle terre e rocce da scavo in precedenza.

L'art.41 del D.L. 69/2013 (di modifica dell'articolo 184-bis del D.Lgs. n. 152/06) ha poi chiarito che il D.M. 161/2012 si applica solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale.

La disciplina nazionale in materia di terre e rocce da scavo è stata successivamente integrata con il D.L n.9/2013 (convertito in legge n.98 del 9 agosto 2013) che ha precisato le modalità di presentazione del piano di utilizzo definito dal D.M. 161/2012.

Nel complesso, le disposizioni del D.M. 161/2012, che fanno seguito ad una lunga evoluzione normativa in materia, costituiscono una disciplina speciale che prevede requisiti e condizioni per l'utilizzo dei materiali derivanti dalla realizzazione di opere quali sottoprodotti esclusi dalla normativa sui rifiuti; nel seguito si riporta una sintesi di queste disposizioni.

2.1.1 D.M. n. 161 del 10 agosto 2012

Definizioni

L'articolo 1 del D.M. 161/2012 fornisce le seguenti definizioni:

- "opera": il risultato di un insieme di lavori di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione, che di per sé esplichi una funzione economica o tecnica ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni;

- "materiali da scavo": il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo:
    - scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
    - perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
    - opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);
    - rimozione e livellamento di opere in terra;
    - materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
    - residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).
- "sito": area o porzione di territorio geograficamente definita e determinata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee, ivi incluso l'eventuale riporto) dove avviene lo scavo o l'utilizzo del materiale;
- "sito di produzione": uno o più siti perimetrati in cui è generato il materiale da scavo;
- "sito di destinazione": il sito, diverso dal sito di produzione, come risultante dal Piano di Utilizzo, in cui il materiale da scavo è utilizzato.

Contenuti del decreto

Nell'articolo 4 (Disposizioni Generali) al comma 1 del D.M. 161/2012, si afferma che:

In applicazione dell'articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, è un sottoprodotto di cui all'articolo 183, comma 1, lettera qq), del medesimo decreto legislativo, il materiale da scavo che risponde ai seguenti requisiti:

a) il materiale da scavo è generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale secondo i criteri di cui all'allegato 3;

d) il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'allegato 4".

Nello stesso articolo 4 (Disposizioni Generali), inoltre, al successivo comma 2 si afferma che:

"La sussistenza delle condizioni di cui al comma 1 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo".

Le procedure di presentazione del Piano di utilizzo vengono poi definite al successivo articolo 5, commi 1 e 3:

"Il Pano di utilizzo del materiale da scavo è presentato dal proponente all'Autorità competente almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera. Il proponente ha facoltà di presentare il Piano di Utilizzo all'Autorità competente in fase di approvazione del progetto definitivo dell'opera. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione ambientale, ai sensi della normativa vigente, l'espletamento di quanto previsto dal presente regolamento deve avvenire prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale (art. 5 comma 1)".

"Nel caso in cui per il materiale da scavo il Piano di Utilizzo dimostri che le concentrazioni di elementi e composti di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 del presente regolamento non superino le Concentrazioni soglia di contaminazione (Csc) di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione secondo il Piano di Utilizzo, l'Autorità competente, entro novanta giorni dalla presentazione del Piano di Utilizzo o delle eventuali integrazioni, in conformità a quanto previsto dal comma 2, approva il Piano di Utilizzo o lo rigetta (art. 5 comma 3)".

Applicazione al caso in oggetto

Nel caso in oggetto, il materiale da scavo generato durante la realizzazione dell'ampliamento oggetto del presente progetto (articolo 4, comma a del D.M. 161/2012) verrà utilizzato per la formazione, mediante riporto, della nuova vasca di discarica e per le coperture provvisorie e

definitive della stessa nel corso dell'esecuzione dell'opera (articolo 4, comma b del D.M. 161/2012).

2.2 Normativa regionale

Con l'entrata in vigore del D.L 9/2013 convertito in legge n. 98 del 9 agosto 2013, la Regione Liguria ha aggiornato le proprie linee guida alla disciplina nazionale con la approvazione della D.G.R. n.1423 del 15 novembre 2013 "Aggiornamento indirizzi operativi per la applicazione del regolamento Terre e rocce di scavo. D.M. 161/2012 e D.L. 69/2013", che contiene in allegato la modulistica da utilizzare per la gestione delle terre e rocce di scavo ai sensi del D.L. n.69/2013.

3. PROGETTO DI AMPLIAMENTO

3.1 Motivazioni della variazione

L'ampliamento è finalizzato all'estensione della discarica, sia sul corpo rifiuti esistente, sia all'esterno del perimetro attuale della discarica, interamente della proprietà di Waste Italia.
Il progetto prevede l'ampliamento della discarica tramite due successive fasi temporali:

- nella prima fase l'ampliamento dell'impianto sarà in corrispondenza dell'area dell'attuale discarica, settore Sud Ovest (Lotto 1A),
- nella seconda l'ampliamento si estenderà sia sull'area dell'attuale discarica (Lotto 1B) a monte del Lotto 1A realizzato nella precedente fase, sia all'esterno dell'attuale perimetro dell'impianto, in corrispondenza della vallecola presente a Est (Lotto 2).

3.2 Caratteristiche principali dell'intervento

La geometria dell'ampliamento ed in particolar modo degli scavi per la riprofilatura del fondo, è stata definita sulla base di quanto emerso dall'indagine geologica di approfondimento e dalle relative analisi di stabilità.
La geometria del nuovo fondo e la configurazione finale, sono state inoltre studiate in armonia con l'impianto esistente e con le modalità di scavo e di coltivazione ad oggi adottate.
Nel progetto è stata sviluppata una soluzione di ampliamento dell'impianto nella sua configurazione autorizzata, articolata tramite due fasi distinte:

- la prima fase (Lotto 1A) prevede l'ampliamento tramite l'allestimento di una nuova vasca in elevazione rispetto a quella presente alla base dell'attuale discarica, nel Settore Sud/Ovest e la successiva sopraelevazione rispetto all'area della discarica esistente a partire dal piazzale al piede sino a quota +130 m s.l.m.;
- la seconda fase prevede l'allestimento dell'area a monte del Lotto 1A e di una nuova vasca a Est dell'attuale sito di discarica. La seconda fase comprenderà quindi l'allestimento e la coltivazione dell'ampliamento al di sopra della discarica attuale (porzione denominata Lotto 1B) e quello all'esterno dell'attuale perimetro (porzione denominata Lotto 2). Si precisa che la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica, in quanto l'allestimento e la coltivazione di tali due lotti, avverrà in continuità morfologica con la discarica esistente e con il Lotto 1A.

L'allestimento dei fondi del Lotto 1B e del Lotto 2 avverrà prima del completamento della coltivazione del Lotto 1A, in modo tale da garantire la continuità del conferimento rifiuti.
Di seguito si riportano le caratteristiche principali della geometria delle due fasi di intervento.

Fase 1: Lotto 1A

Per quanto riguarda la prima fase, il Lotto 1A, che occuperà un'area già oggi destinata a discarica, sarà riprofilato con scarpate della pendenza massima di 30°.
La profilatura del fondo comporterà lo scavo del profilo attuale per uno spessore variabile da 1 a 3 m circa; lo scavo interesserà la copertura superficiale dell'attuale discarica e solo in minima parte, i rifiuti sottostanti.
Il materiale scavato, sarà gestito, in accordo a quanto previsto dal presente piano di gestione terre e rocce da scavo, per la formazione del nuovo argine di valle.
La quota di imposta del fondo del Lotto 1A sarà ubicata a 80 m s.l.m.
Sulla sommità dell'argine sarà impostata la viabilità di progetto per la coltivazione del fondo da quota 88 m s.l.m. a quota 97 m s.l.m. circa.
Verso monte il fondo del Lotto 1A sarà invece delimitato dalla scarpata della riprofilatura, suddivisa in 5 bancate intervallate dalla pista di coltivazione e di accesso alla discarica esistente a monte dell'ampliamento in oggetto.

Fase 2: Lotto 1B e Lotto 2

La Fase due sarà invece contraddistinta dalla realizzazione dei fondi dei Lotti 1B (a monte del Lotto 1A) e del Lotto 2 (in corrispondenza della vallecola sul Lato Ovest, all'esterno a dell'attuale perimetro dell'impianto).
Come già precisato, la suddivisione in Lotto 1B e Lotto 2 è puramente geometrica per distinguere l'ampliamento all'interno dell'attuale perimetro, da quello all'esterno, non rappresenta quindi necessariamente una suddivisione temporale nella realizzazione dei due Lotti.
Infatti sarà prima realizzato il fondo del Lotto 2 e successivamente saranno riprofilate le scarpate a monte dello stesso Lotto 2 e del Lotto 1B.
La riprofilatura del Lotto 2 sarà realizzata sbancando il terreno in sito per spessori variabili da 1 metro sino ad un massimo di circa 16 m in corrispondenza del pianoro che sarà realizzato a quota 90 m s.l.m. (al di sopra della prima scarpata che delimiterà il fondo del Lotto 2 verso monte).

Il materiale di scavo sarà costituito principalmente dallo strato roccioso alterato rinvenuto durante le indagini, come si può desumere dalla stratigrafia emersa dalle indagini.
La riprofilatura del Lotto 1B sarà invece effettuata secondo quanto previsto per il Lotto 1A.
Il piano di imposta del fondo del Lotto 2, accessibile tramite la pista che si staccherà dalla viabilità principale, sarà ubicato a quota 75 m s.l.m. .
Il nuovo fondo sarà delimitato verso valle dall'argine realizzato con il materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate. La sommità dell'argine sarà a quota 88 m s.l.m. e si raccorderà all'argine del Lotto 1A, in corrispondenza del primo tornante della strada principale.
Verso monte il fondo del Lotto 2 sarà invece delimitato dalla scarpata della riprofilatura, suddivisa in 7 bancate intervallate da berme; la pendenza massima delle scarpate della riprofilatura del Lotto 2 sarà di circa 35°, studiata in relazione agli esiti delle indagini eseguite ed in accordo alle analisi di stabilità elaborate.
Sul versante lato Est, in corrispondenza del Lotto 1B, invece, le scarpate riprofilate sull'attuale discarica, avranno pendenze massime di circa 25°-30°, in continuità con il Lotto 1A.

3.3 Dati significativi di progetto

Fase 1: Lotto 1A

Nel seguito sono riportati i principali dati significativi di progetto relativi alla Fase 1, Lotto 1A dell'ampliamento in esame:

- superficie totale da impermeabilizzare (proiezione orizzontale) ~24'850 m^2
- quota minima del Fondo del Lotto 1A ~80,0 m s.l.m.
- quota massima copertura finale ~130 m s.l.m.
- volumetria lorda 274'000 m^3
- volumetria capping 36'927 m^3
- volumetria dreno e impermeabilizzazione di fondo 6'066 m^3
- volumi di servizio (circa 12% argini di coltivazione, piste di servizio, arginelli, strati di separazione macrocelle) ~27'721 m^3
- incremento di volume netto per rifiuti (arrotondato) ~203'300 m^3
- durata coltivazione 1 anno e 7 mesi

Fase 2: Lotto 1B e Lotto 2

Nel seguito sono riportati i principali dati significativi di progetto relativi alla Fase 2, relativa ai Lotti 1B e 2 dell'ampliamento in esame:

- superficie totale da impermeabilizzare (proiezione orizzontale) ~76'410 m^2
  - in sovrapposizione a discarica esistente ~26'410 m^2
  - in espansione su terreno natuale ~50'000 m^2
- quota minima del Fondo del Lotto 2 ~75,0 m s.l.m.
- quota massima copertura finale ~180 m s.l.m.
- volumetria lorda 1'210'000 m^3
- volumetria capping 114'735 m^3
- volumetria dreno e impermeabilizzazione di fondo 30'630 m^3
- volume di servizio (circa 12% argini di coltivazione, piste di servizio, arginelli, strati di separazione macrocelle) ~127'756 m^3
- incremento di volume netto per rifiuti (arrotondato) ~936'900 m^3
- durata coltivazione 7 anni e 2 mesi

Incremento di volumetria netto complessivo

Complessivamente, l'incremento di volumetria netta per i rifiuti delle due fasi ammonterà a 1'140'200 m^3.

4. BILANCIO SCAVI - RIPORTI

4.1 Materiali di scavo

In progetto, mediante l'applicazione di un apposito modello plani volumetrico, è stata stimata la quantità di terreni di risulta delle attività di profilatura del versante naturale.

La sintesi delle disponibilità di materiale derivante dagli scavi nelle diverse fasi di lavoro è riportata nella tabella seguente; le volumetrie riportate nella tabella sono da ritenersi valide a meno della tolleranza plano altimetrica considerata in sede di progetto.

ATTIVITÀ DI PRODUZIONE	PROVENIENZA DEL MATERIALE	FASE	QUANTITATIVO [m^3]
Scavi di sbancamento nelle coperture di discarica esistenti	Lotto 1A	Fase 1	46.300
Scavi di sbancamento nelle coperture di discarica esistenti	Lotto 1B	Fase 2	40.000
Scavi di sbancamento in terreno naturale	Lotto 2	Fase 2	226.000

Tabella 4.1: Sintesi delle disponibilità di materiali dalle attività di realizzazione dell'ampliamento di discarica.

4.2 Fabbisogni di riporti

L'applicazione del modello plani volumetrico ha consentito di stimare anche la quantità di terreni necessaria per i riporti, ovvero per le attività di riprofilatura del versante e la formazione dell'argine strutturale di valle, nelle diverse fasi di lavoro.

La sintesi dei fabbisogni nelle diverse fasi di lavoro è riportata nella tabella seguente; anche le volumetrie riportate in questa tabella sono da ritenersi valide a meno della tolleranza plano altimetrica considerata in sede di progetto.

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ DI RIUTILIZZO	PROVENIENZA DEL MATERIALE	FASE	QUANTITATIVO [m^3]
Profilature e argine di valle	Lotto 1A	Fase 1	41.700
Profilature e argine di valle	Lotto 1B	Fase 2	38.000
Profilature di monte	Lotto 2	Fase 2	40.000

Tabella 4.2: Sintesi delle necessità di terreni per le attività di realizzazione dell'ampliamento di discarica.

L'effettiva possibilità di riutilizzare il materiale di scavo per le attività di costruzione di argini e profilature è stata attentamente valutata mediante opportuna indagine geotecnica preliminare.

4.3 Esuberi

La tabella riportata di seguito sintetizza gli esuberi di materiale nelle diverse fasi di lavoro.

TIPOLOGIA	PROVENIENZA DEL MATERIALE	FASE	QUANTITATIVO [m^3]
Esubero	Lotto 1A	Fase 1	4.600
Esubero	Lotto 1B	Fase 2	2.000
Esubero	Lotto 2	Fase 2	186.000

Tabella 4.3: Sintesi degli esuberi di terreni di scavo durante le attività di realizzazione dell'ampliamento di discarica.

Ai fini della presente trattazione è importante precisare che gli esuberi di cui ai Lotti 1A e 1B riguardano terreni che risultano già presenti in impianto sotto forma di coperture dei lotti di discarica esistenti, mentre solo l'esubero relativo al Lotto 2 riguarda effettivamente terreno naturale.

5. CONSIDERAZIONI GEOLOGICO - GEOTECNICHE

5.1 Geologia dell'area di intervento

Il sito in esame ricade nell'area di affioramento di terreni appartenenti alla Formazione degli "Scisti di Gorra" di età Permo -Carbonifera.

In particolare nell'area affiorano scisti quarzo -sericitici caratterizzati da marcata scistosità con direzione prevalente N -S ed immersione verso Ovest; La tettonica ha determinato una fratturazione diffusa con leptoclasi numerose, ma di modesta estensione.

Il substrato roccioso affiora in prevalenza lungo i crinali; in corrispondenza della zona mediana della parte settentrionale ove è stato autorizzato l'ampliamento precedente, esso risulta coperto da una coltre eluviale di spessore variabile che raggiunge una potenza massima di 7 -12 m e diminuisce salendo verso i versanti vallivi; la potenza di tali depositi era stata accertata con una serie di prospezioni sismiche e di carotaggi continui.

Ai fini del presente ampliamento sono stati condotti degli ulteriori approfondimenti di indagine volti a verificare l'effettiva potenza di tali strati; come meglio dettagliato nella relazione geologica di progetto è emerso che lo strato alterato si estende fino a 14 – 15 m.

Il limite di affioramento della suddetta formazione degli "Scisti di Gorra" coincide approssimativamente con l'autostrada Genova -Ventimiglia dove gli scisti sono a contatto con argille sabbiose intercalate a lenti conglomeratiche appartenenti alla Formazione delle "Argille di Ortovero" del Pliocene inferiore.

5.2 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

La caratterizzazione geotecnica dei terreni relativi ai settori della discarica attualmente coltivati e del tutto simili a quelli dell'ampliamento in oggetto, al fine di valutare le caratteristiche geotecniche dei terreni sono stati indagati:

- la qualità dell'ammasso roccioso: l'ammasso è definito come appartenete alla classe IV della classificazione di Bieniawski, corrispondente a caratteristiche dell'ammasso roccioso "scadenti". Tale classificazione è stata pressoché confermata dalle indagini integrative svolte per la presente variante dalle quali risulta che per tre dei quattro punti di rilevamento strutturale la classe di appartenenza dell'ammasso è la IV; per il restante punto è la V;

- i parametri di resistenza: da un punto di vista meccanico prove di taglio lungo la scistosità, che rappresenta la discontinuità più significativa dell'intero ammasso, hanno dato angoli di attrito di circa 25°; altre prove di cantiere eseguite secondo le metodiche di Barton e Chanbey (prove di taglio in condizioni di minimi sforzi normali riconducibili al primo tratto di una curva taglio -sforzi normali) hanno fatto riscontrare valori tra 23° e 28°;
- le caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione (per la determinazione del carico che la discarica esaurita eserciterà sul terreno d'imposta): tenendo conto delle pressioni previste agenti sul fondo e dei valori di capacità portante ricavati, si ottengono valori del coefficiente di sicurezza ampiamente cautelativi.

5.3 Pietre verdi

L'indagine geologica e geomorfologia condotta nell'ambito del presente progetto, così come quelle condotte per le precedenti progettazioni nell'ambito dell'impianto, ha escluso le presenza di pietre verdi.

L'area di intervento, in effetti, è esclusa dalla mappatura delle "pietre verdi" predisposta dalla Regione Liguria, ovvero delle zone suscettibili di contenere minerali di amianto.

6. RIUTILIZZO DEL TERRENO IN ESUBERO

6.1 Possibili riutilizzi del materiale in esubero

Le note caratteristiche dei materiali di scavo permettono di affermare che essi possono essere utilizzati sia per la gestione, per le coperture provvisorie ed in generale per i volumi di servizio (sottofondi, arginelli e piste di cantiere), che per la predisposizione della copertura definitiva.

E' stato privilegiato l'impiego di materiali di recupero anziché di materiali naturali perché questo consente sia risparmi economici considerevoli, ma anche di ridurre notevolmente gli impatti sia in termini di risparmio di risorse naturali che di recupero emissioni in atmosfera.

I terreni di scavo infatti vengono impiegati direttamente, al netto di una selezione sulla base delle caratteristiche granulometriche qualitativa, senza bisogno di alcun trasporto e trattamento e quindi non vanno ad incidere sulla produzione di polveri e sulle emissioni in aria da gas di scarico.

Di seguito è riportato un bilancio delle necessità di materiali per la gestione e la chiusura della discarica.

6.2 Fabbisogno di materiale per la gestione della discarica (volumi di servizio)

Il bilancio dei materiali inerti necessari per la gestione della discarica, ovvero i volumi di servizio, è stato definito in modo empirico, sull'esperienza dei precedenti anni di gestione dell'impianto, come percentuale del volume netto teorico per la coltivazione.

Di seguito una descrizione dei vari contributi dei volumi di servizio considerati.

Coperture giornaliere e provvisorie

Per la copertura giornaliera dei rifiuti, negli ultimi anni la qualità merceologica del rifiuto proveniente dal mercato si è sempre più caratterizzata verso un rifiuto assimilabile piuttosto leggero, costituito da materiali volatili (principalmente plastiche e carta, scarti di impianti di valorizzazione delle frazioni recuperabili). Pertanto è emersa sempre più la necessità di utilizzare una notevole quantità di materiale di copertura, al fine di garantire la corretta esecuzione di tale operazione.

Arginelli di coltivazione

Per gli argini di coltivazione, da realizzarsi seguendo le previsioni progettuali, si rendono necessari circa 10'000 m^3 ogni uno o due anni, determinabili considerando che ogni uno o due anni si costruisce mediamente un argine di altezza 10 m, lunghezza 200 m e altezza 5 m.

Piste interne

La necessità di materiale per la costruzione delle piste interne di coltivazione è stimabile in ragione del piano previsionale di coltivazione; in linea teorica può comunque essere considerata la costruzione di cinque piste interne provvisorie di lunghezza di 100 m, larghezza 5 m e di spessore 1 m, ogni uno o due anni.

Strato di separazione tra le macrocelle

Per la realizzazione dello strato di separazione tra le macrocelle di coltivazione si è stimato un fabbisogno di circa 15'000 m^3.
Gli strati di separazione, all'incirca equivalenti dal punto di vista quantitativo, verranno realizzati in modo discontinuo, al raggiungimento della quota corretta così come prevista da progetto. Pertanto la necessità di materiali durante ciascun anno di realizzazione è pari a 2'500 m^3 (circa 5'000 t).

Fabbisogno complessivo

Sommando le stime per le varie attività, il fabbisogno complessivo di volumi di servizio per le due fasi di gestione dell'ampliamento di discarica in oggetto è riportato nella successiva tabella.

TIPOLOGIA	PROVENIENZA DEL MATERIALE	FASE	QUANTITATIVO [m^3]
Volumi di servizio	Lotto 1A	Fase 1	27.721
Volumi di servizio	Lotto 1B + Lotto 2	Fase 2	127.756

Tabella 6.1: Fabbisogno di terreno per la gestione dell'ampliamento di discarica.

6.3 Fabbisogno di terreno per la copertura definitiva della discarica

Per la definizione dei materiali necessari per la copertura definitiva della discarica si è fatto riferimento ai dati di progetto così come definiti nel precedente capitolo 3.

Nella successiva tabella vengono riportati i dati in termini di volumi complessivi e parziali di terreno e di materiale granulare drenante

TIPOLOGIA	PROVENIENZA DEL MATERIALE	FASE	QUANTITATIVO [m^3]
Copertura definitiva	Lotto 1A	Fase 1	36.927
Drenante			2.102
Terreno			34.825
Copertura definitiva	Lotto 1B + Lotto 2	Fase 2	114.735
Drenante			11.622
Terreno			103.113

Tabella 6.2: Fabbisogno di terreno per la copertura definitiva dell'ampliamento di discarica.

6.4 Riutilizzi del materiale in esubero

In Allegato 1 al presente piano è stato riportato il cronoprogramma di progetto con il piano di riutilizzo dei terreni di scavo.

Come mostrato nel crono programma, si prevede di riutilizzare tutti i terreni in esubero generati dalla realizzazione dell'ampliamento in oggetto; complessivamente, infatti, si stima di:

- utilizzare il terreno in esubero dalla formazione del Lotto 1A (Fase 1), stimato in circa 4.600 mc, per coprire parte del fabbisogno dei volumi di servizio dello stesso lotto (27.721 mc);
- utilizzare il terreno in esubero dalla formazione dei Lotti 1B e 2 (Fase 2) stimato in circa 188.000 mc per:
    - completare il fabbisogno dei volumi di servizio del precedente Lotto 1A;
    - garantire il terreno per la copertura definitiva del precedente Lotto 1A (34.825 mc);
    - coprire l'intero il fabbisogno dei volumi di servizio per la gestione degli stessi Lotti 1B e 2 (127.756 mc);
    - coprire parte del fabbisogno dei volumi di terreno per la formazione della copertura degli stessi Lotti 1B e 2 (2.298 mc su 103.113 mc).

6.5 Depositi temporanei dei terreni da riutilizzare

Il crono programma riportato in allegato mostra in maniera abbastanza evidente come la distribuzione delle fasi è tale da prevedere, ad esclusione della copertura definitiva dei Lotti 1b e 2, un utilizzo pressoché simultaneo dei terreni in esubero rispetto alla loro produzione.
Sarà certamente da prevedere nell'ambito delle aree disponibili interne all'impianto di discarica un sito per il deposito temporaneo dei 2.298 mc di terreno da utilizzare per la copertura definitiva dei Lotti 1b e 2; il terreno verrà depositato in cumulo, su di un'area già coperta e adeguatamente segnalato.

6.6 Necessità di terreno dall'esterno

Alla luce dei dati riportati nei paragrafi precedenti, è previsto il conferimento dall'esterno, oltre che del materiale granulare drenante per fondo e copertura, del terreno per completare la copertura definitiva dei Lotti 1b e 2 per complessivi 100.815 mc.

7. PIANO DELLE INDAGINI

Il D.M.. 161/2012 dispone che la verifica del rispetto delle condizioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia garantita preliminarmente alla realizzazione degli scavi stessi.

7.1 Campagna di indagine

La campagna di indagine ambientale verrà avviata prima delle attività di scavo e avrà lo scopo di individuare eventuali contaminazioni presenti nell'area di espansione, a Est dell'attuale discarica, mediante il confronto dei risultati chimici ottenuti da ciascun campione analizzato con i valori di CSC indicati da normativa e riferiti alla destinazione d'uso del sito di indagine.

Nel caso in oggetto, la destinazione d'uso del sito considerata sarà quella industriale; il confronto dovrà essere effettuato pertanto con i valori di CSC indicati nella Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06.

7.2 Punti di indagine

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee); il numero di punti di indagine seguirà le indicazioni dell'allegato 2 del D.M. 161/2012 di seguito riportate.

DIMENSIONE AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Tabella 7.1: Numero dei punti di indagine previsti dal D.M. 161/2012.

In considerazione del fatto che l'ampliamento in oggetto andrà ad occupare circa 50.000 mq di terreno naturale, saranno eseguiti 15 pozzetti esplorativi (7 più 8) distribuiti uniformemente in tale area di ampliamento come indicato nella "Planimetria di ubicazione punti di indagine ambientale" riportata in Allegato al presente documento.

7.3 Numero di campioni

Il numero di campioni da prelevare da ciascun foro di sondaggio deve essere adeguato alla profondità di intervento, in modo da ottenere una caratterizzazione completa di ciascun strato litologico interessato dalle attività di scavo.

In accordo con quanto previsto in Allegato 2 al D.M. 161/2012, andrà prelevato almeno un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Considerando che le indagini geognostiche hanno evidenziato due orizzonti litostratigrafici, è previsto il prelievo di due campioni per ogni punti di indagine:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di scavo.

7.4 Parametri

Le analisi chimiche da eseguire su ciascun campione dovranno essere condotte considerando i seguenti parametri:

ANALITI	
Arsenico	Rame
Berillio	Cromo tot
Cadmio	Cromo VI
Cobalto	Mercurio
Nichel	Idrocarburi C>12
Piombo	BTEX*
Selenio	IPA*
Zinco	Rame

Tabella 7.2: Parametri da ricercare nelle analisi.

** da eseguire nel caso in cui l'area di scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viari e di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.*

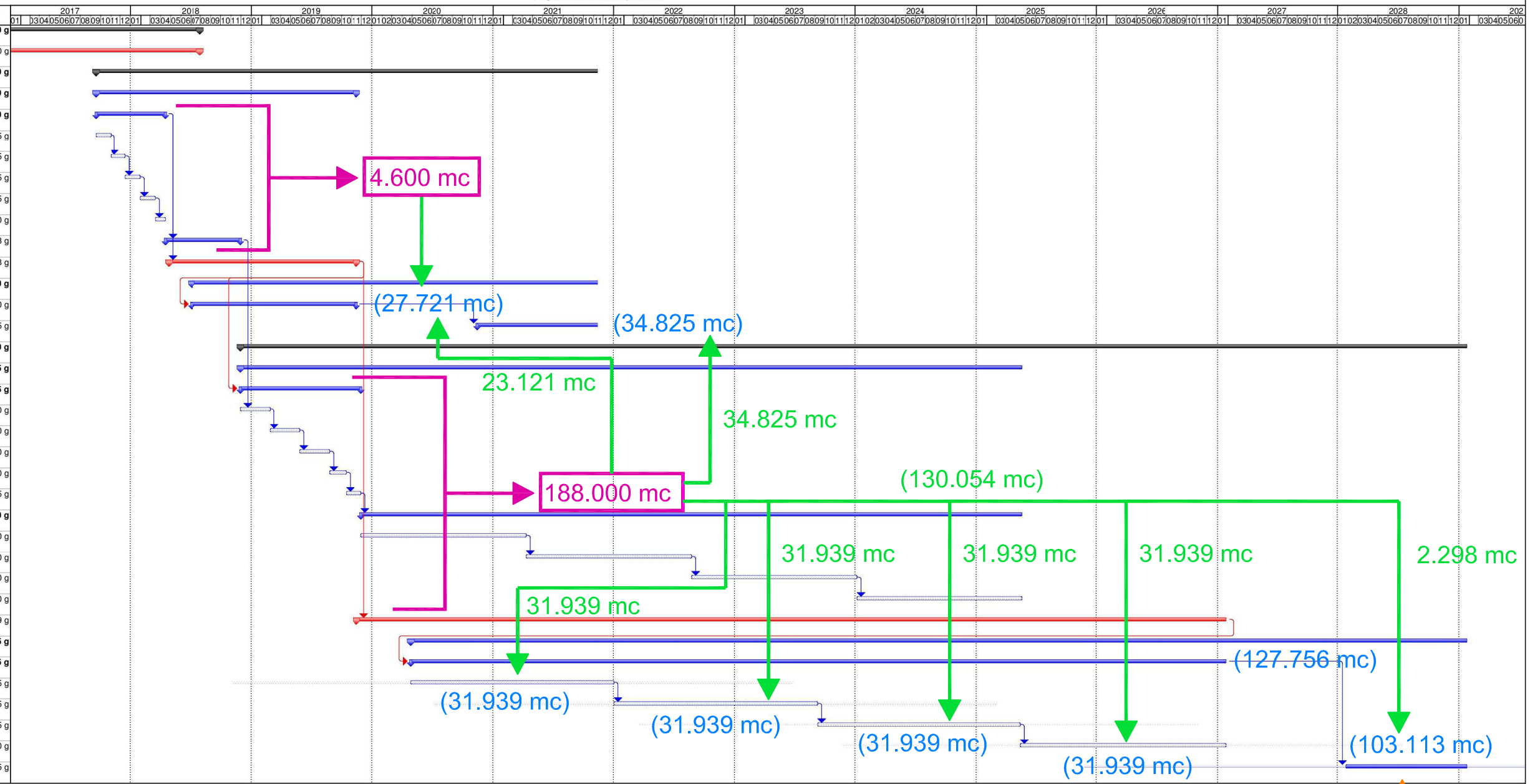
I risultati di tali analisi saranno successivamente confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per appurarne la conformità

Allegato 1:

Cronoprogramma con flussi di massa

"Discarica per rifiuti non pericolosi di Bossarino"
Progetto Definitivo di Ampliamento

ID	Nome attività	Durata
1	**FASE 0**	**730 g**
2	***PROSECUZIONE COLTIVAZIONE ATTUALE***	730 g
3	**FASE 1**	**1519 g**
4	**REALIZZAZIONE LOTTO 1A**	**789 g**
5	**Realizzazione invaso iniziale LOTTO 1A**	**210 g**
6	Scavi	45 g
7	Riprofilature	45 g
8	Impermeabilizzazioni	45 g
9	Impianti	45 g
10	Finiture	30 g
11	**Completamento LOTTO 1A in fase**	228 g
12	***COLTIVAZIONE LOTTO 1A***	568 g
13	**COPERTURA LOTTO 1A**	**1230 g**
14	Copertura provvisoria	500 g
15	Copertura definitiva	365 g
16	**FASE 2**	**3710 g**
17	**REALIZZAZIONE LOTTO 1B - LOTTO 2**	**2365 g**
18	**Realizzazione invaso iniziale LOTTO 1B - 2**	**365 g**
19	Scavi	90 g
20	Riprofilature	90 g
21	Impermeabilizzazioni	90 g
22	Impianti	50 g
23	Finiture	45 g
24	**Completamento LOTTO 1B - LOTTO 2**	**2000 g**
25	1° Stralcio	500 g
26	2° Stralcio	500 g
27	3° Stralcio	500 g
28	4° Stralcio	500 g
29	***COLTIVAZIONE LOTTO 1B - LOTTO 2***	2629 g
30	**COPERTURA LOTTO 1B - LOTTO 2**	**3195 g**
31	**Copertura provvisoria**	**2465 g**
32	1° Stralcio	615 g
33	2° Stralcio	615 g
34	3° Stralcio	615 g
35	4° Stralcio	620 g
36	**Copertura definitiva**	365 g



LEGENDA

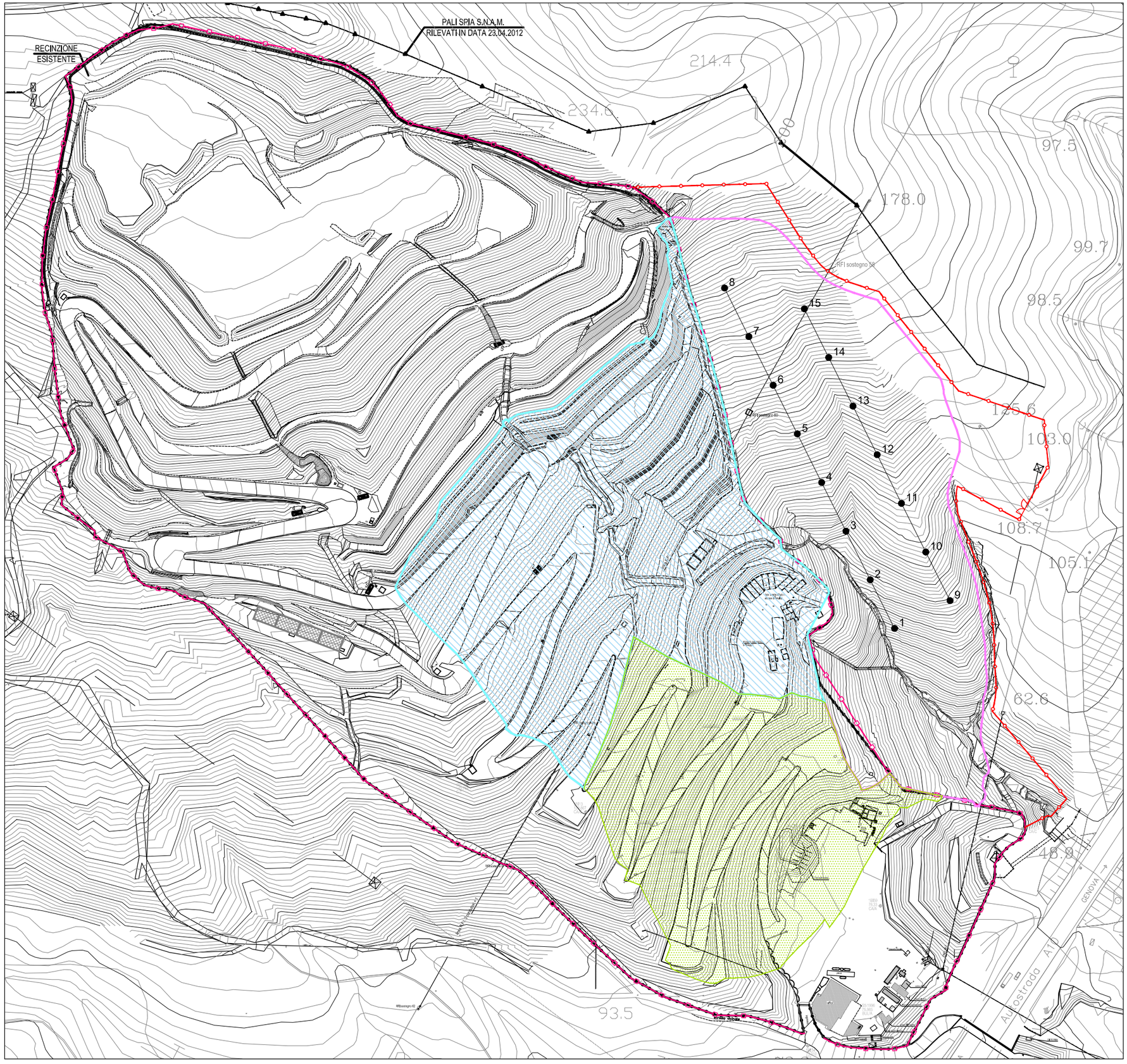
- 4.600 mc — Produzione di esubero terre
- (27.721 mc) — Richiesta per volumi tecnici
- 31.988 mc — Movimenti terra interni
- 114.539 mc — Conferimenti terra da esterno

Attività — Avanzamento
Divisione — Cardine

Cronoprogramma generale

Allegato 2:

Planimetria dei punti di indagine ambientale



LEGENDA

- AMPLIAMENTO IN OGGETTO IN SOPRAELEVAZIONE ALLA DISCARICA ESISTENTE (LOTTO 1A)
- AMPLIAMENTO IN OGGETTO IN SOPRAELEVAZIONE ALLA DISCARICA ESISTENTE (LOTTO 1B)
- AMPLIAMENTO IN OGGETTO IN TERRENO NATURALE (LOTTO 2)
- 1÷15 ● PUNTI DI INDAGINE AMBIENTALE

Committente:

GRUPPO WASTEITALIA

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST
PROGETTO DEFINITIVO

Titolo figura:

PLANIMETRIA DEI PUNTI DI INDAGINE AMBIENTALE

Numero figura:

ALLEGATO 2

Scala:

1:2500

0 25 50 75 100 125m

Progettista:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia

Desmos Ingegneria Ambiente Energia s.r.l.
Uffici: Via Pietrasanta, 12 - 20141 Milano Tel. +39 0236588750 Fax +39 0236588751 – Sede legale: Viale Bianca Maria, 13 - 20122 Milano
E-mail: desmos-ing@desmos-ing.it – E-mail certificata: desmos-ing@pec.it
P.I e C.F. : 09016150964 – REA: MI 2063052