



**AMPLIAMENTO DISCARICA
(6° e 7° argine di sopraelevazione)
PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI
IN LOCALITA' SERRA SCIRIEDDUS
COMUNE DI CARBONIA (Sud Sardegna)**

**INTEGRAZIONI VOLONTARIE
PROGETTO DEFINITIVO**

Il Proponente:



Sede Amministrativa:
Viale A. Diaz n°103 - 09125 CAGLIARI

RIVERSO S.p.A.
L'Amministratore Delegato
(Ing. Raffaele Garau)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Raffaele Garau", is written over the printed name of the Delegated Administrator.

Progettazione:



A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.
Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Il Direttore Tecnico
(Dr. Maurizio Fiore)



Aprile 2019

NUOVO

Paragrafo 2.3.2

Motivazione dell'ampliamento

2.3.2 REV MOTIVAZIONI DELL’AMPLIAMENTO

La RIVERSO è titolare di una discarica per “rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi stabili non reattivi in loc. “Serra Scirieddus” – Carbonia.

La discarica, inizialmente autorizzata per una capacità di ca. 850.000 mc., è stata successivamente autorizzata per un ampliamento in sopraelevazione per ulteriori ca. 698.000 mc.

Al 1.1.19 la volumetria residua già autorizzata è di ca. 450.000 mc.

La società ECODUMP Srl (vecchio nome della RIVERSO fino al 2007), fu acquistata dalla BARIOSARDA nel 2000 da 4 azionisti, la WASTE MANAGEMENT (Gruppo Colucci), la EMIT, la RESAR, la CONVESA (Gruppo Ecoserdiana).

Immediatamente dopo la EMIT cedette le proprie quote alla WASTE MANAGEMENT per cui, all’atto della realizzazione della discarica la compagine societaria era: 50% WASTE MANAGEMENT – 25% RESAR – 25% CONVESA.

Dopo la realizzazione della discarica e prima dell’inizio dell’attività (Aprile 2002), la RESAR cedette le proprie quote alla WASTE MANAGEMENT per cui, a inizio attività, la compagine societaria era: 75% WASTE MANAGEMENT – 25% CONVESA.

Negli anni successivi, alla WASTE MANAGEMENT (Gruppo COLUCCI) subentrò la DANECO, dello stesso Gruppo, mentre alla CONVESA (Gruppo ECOSERDIANA) subentrò la stessa ECOSERDIANA, sempre con le stesse quote di inizio attività.

Nel 2007 la ECODUMP cambiò il proprio nome in RIVERSO.

A inizio 2017 ECOSERDIANA, attraverso una mancata sottoscrizione di aumento di capitale per il ripianamento di una perdita d’esercizio, perdette il 24% della proprietà che divenne: 99% DANECO – 1% ECOSERDIANA.

In data 11.4.17 la ASSET & MANAGEMENT (Gruppo COLUCCI) acquistò le quote di RIVERSO dalla DANECO.

In data 3.10.18 l’Assemblea della RIVERSO ha approvato un bilancio infrannuale chiuso al 30.8.18, deliberando di destinare gli utili ad un aumento del capitale sociale a € 500.000 portando le riserve legali a € 100.000.

In data 28.12.18 l’Assemblea della RIVERSO ha deliberato la trasformazione della società in S.p.A. con capitale sociale di € 500.000.

Quindi, attualmente la RIVERSO SpA ha un capitale sociale di € 500.000 ed è partecipata per il 99% dalla ASSET & MANAGEMENT Srl e per l'1% dalla ECOSERDIANA SpA.

Poiché all'epoca dell'inizio dell'operatività di RIVERSO, Ecoserdiana deteneva una posizione privilegiata nella commercializzazione dello smaltimento dei rifiuti speciali su scala regionale, in quanto gestore dell'unica discarica in esercizio in Sardegna per quella tipologia di rifiuti (discarica di Serdiana), i soci della RIVERSO decisero di NON creare un'alternativa commerciale, affidando, di fatto, la “commercializzazione” della propria discarica alla stessa Ecoserdiana, secondo le seguenti modalità operative.

Ecoserdiana, dotata di una propria struttura commerciale, per gli smaltimenti che venivano richiesti aveva a disposizione due impianti: la propria discarica di Serdiana e quella della RIVERSO. Generalmente, in funzione della provenienza del rifiuto e tenendo conto della diversa volumetria delle due discariche (quella di Serdiana era volumetricamente più ridotta), indirizzava i rifiuti verso la destinazione più idonea. I rapporti commerciali tra RIVERSO ed Ecoserdiana erano regolati da un contratto, generalmente biennale, con cui veniva stabilita la “tariffa di conferimento” che Ecoserdiana doveva pagare alla RIVERSO che quindi aveva, di fatto, UN UNICO CLIENTE (Ecoserdiana), che a sua volta intratteneva i rapporti commerciali con gli innumerevoli clienti conferitori.

Questa collaborazione ha comportato ottimi risultati per le due Società: fino a tutto il 2012 la RIVERSO ha smaltito oltre 1.320.000 t., occupando una volumetria di ca. 770.000 mc., fatturando ca. € 60.000.000 con ottima redditività; per gli stessi rifiuti l'Ecoserdiana, nello stesso periodo ha “marginalizzato” cifre altrettanto significative.

Da segnalare che le tariffe praticate dall'Ecoserdiana ai Clienti erano in linea con il mercato in quanto basate su quelle applicate in ambito nazionale. Il margine operativo di commercializzazione delle volumetrie di RIVERSO, per Ecoserdiana derivava dalla tariffa particolarmente conveniente che RIVERSO poteva praticargli, avendo una struttura aziendale più snella e meno onerosa (es. assenza di una struttura commerciale). Tale situazione permetteva all'Ecoserdiana di “vendere” gli smaltimenti anche dopo l'applicazione di un proprio “margine di intermediazione”.

Dal 2013 al 2015 avvengono eventi imprevedibilmente negativi:

- a) Crisi industriale delle aziende nazionali e sarde in particolare, da cui ne consegue un netto decremento dei conferimenti derivanti da produzioni continue di rifiuti industriali (ca. 125.700 t. in 3 anni)

- b) Ritardi nell’avvio delle “bonifiche”, previste sull’intero territorio regionale, ma in particolare nel Sulcis, che dovevano (e devono) garantire importanti flussi di rifiuti a compensazione di quelli “continui” persi per i motivi di cui sopra
- c) Come tutte le aziende del settore, anche l’Ecoserdiana risente del suddetto forte calo degli smaltimenti, soprattutto in termini finanziari
- d) La Daneco (fino ad Aprile 2017 titolare del 75% della RIVERSO), a sua volta leader in ambito nazionale ed internazionale nel settore dello smaltimento dei rifiuti, risente anch’essa della crisi delle aziende produttrici di rifiuti e conseguentemente va in crisi.

Le conseguenze per la RIVERSO sono:

- 1) Drastica diminuzione del fatturato per quanto ai punti (a) e (b) precedenti
- 2) Difficoltà di riscossione dei crediti da parte dell’UNICO Cliente, Ecoserdiana, con soventi “riaddebiti” a carico di RIVERSO delle fatture anticipate dalle banche, in seguito al mancato pagamento da parte di Ecoserdiana, per le motivazioni di cui al punto (c) precedente
- 3) Impossibilità per RIVERSO ad ottenere nuove linee di credito in quanto, essendo controllata per il 75% dalla Daneco, risente della situazione di crisi della stessa, di cui al precedente punto (d)

da cui consegue una forte crisi finanziaria della società.

GENNAIO – SETTEMBRE 2016

Decisione della Daneco, quale Socio di maggioranza della RIVERSO, di NON rinnovare alla Ecoserdiana il contratto di “commercializzazione” della discarica di Carbonia; cioè da allora la RIVERSO, ancorchè priva di una propria struttura commerciale, inizia ad operare autonomamente nel mercato.

Pur nella difficoltà di “affacciarsi” nel mercato, SENZA ledere gli interessi dei suoi soci (la Ecoserdiana, socio di minoranza in RIVERSO, deteneva gran parte del mercato dei rifiuti speciali sardi), RIVERSO si aggiudica una gara d’appalto da ca. € 1.500.000, cui l’Ecoserdiana non poteva partecipare, che le permette la “sopravvivenza”.

In data 27.6.16 la RIVERSO ottiene il rinnovo dell’AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) che consente la prosecuzione dell’esercizio fino al 2028, a condizione che vengano accese-due polizze fideiussorie con massimale complessivo di ca. € 20.000.000.

A fronte dell’estrema difficoltà di reperimento di dette polizze, unicamente ottenibili nel mercato extra-italiano ed a fronte di un costo difficilmente sostenibile da RIVERSO in quel momento, la stessa si vede costretta a sospendere temporaneamente l’operatività della discarica dal 30.6.16.

Questa circostanza ha comportato l’impossibilità per la RIVERSO di contrattualizzare nuovi smaltimenti e di acquisire quindi liquidità dall’attività corrente; persistendo l’impossibilità di attingere nuove risorse finanziarie dagli istituti bancari, l’unica risorsa finanziaria possibile risultava quella di ricorrere alla riscossione dei-crediti pregressi verso l’UNICO Cliente, Ecoserdiana, a sua volta in forte crisi finanziaria e quindi impossibilitato ad onorarli.

Nonostante le difficoltà finanziarie, la RIVERSO comunque ha deciso di mantenere immutata la propria struttura occupazionale (allora ca. 25 unità) in un territorio già particolarmente vessato, seppure ricorrendo anche a tutti i provvedimenti necessari ad un’economia di gestione (cassa integrazione, contratto di solidarietà, etc.), anche a costo di-un ulteriore indebitamento della società.

Aprile 2019

Progetto definitivo

OTTOBRE – DICEMBRE 2016

Viene reperita la società finanziaria estera in grado di emettere le polizze che consentono la ripresa dell’attività della discarica.

In data 11.10.16 vengono emesse dette polizze.

Il 26/10/2016 la discarica RIPRENDE L’ATTIVITA’.

Nel periodo immediatamente successivo vengono sottoscritti i primi contratti diretti di una certa rilevanza.

2017

La RIVERSO si dota di una propria struttura commerciale e completa il suo organigramma onde operare come società commercialmente indipendente dai soci.

Vengono sottoscritti nuovi contratti, ma si continua ad assistere:

- a) Alla continua ed inesorabile contrazione dei rifiuti speciali prodotti in Sardegna da utenze diffuse, sempre a causa della persistente crisi industriale del territorio
- b) All'incertezza sulla tempistica nell'attuazione delle bonifiche, ancorchè programmate in gran quantità, in particolare nel territorio del Sulcis
- c) Alla sistematica autorizzazione al trasporto e smaltimento transfrontaliero di rifiuti da bonifiche, che potrebbero per caratteristiche di smaltibilità, prossimità e costi complessivi di smaltimento, essere conferiti in RIVERSO

da cui ne deriva la persistente difficoltà di mantenere in esercizio un impianto di smaltimento nel pieno rispetto delle Normative ambientali, garantendo peraltro un servizio verso l'utenza e l'ambiente in genere ed una costanza occupazionale in un territorio particolarmente colpito da criticità ambientali e crisi occupazionale.

Per consentire la sopravvivenza e la ripresa della società, anche a fronte delle situazioni sopra richiamate, avendo riscontrato che i prezzi di smaltimento praticati normalmente dalla RIVERSO e dalla stessa ritenuti remunerativi, risultavano competitivi con quelli praticati in impianti analoghi della Penisola, anche al lordo dei maggiori costi di trasporto, per la prima volta dall'inizio dell'attività, in Novembre si decide di accogliere, ancorchè in quantitativi "contingentati" e (per scelta aziendale, onde non contraddire le risultanze del PRSGRS, basate essenzialmente sui rifiuti speciali non pericolosi, costituenti la quasi totalità dei rifiuti speciali sardi) limitatamente a quelli classificati come "pericolosi", rifiuti provenienti da fuori Sardegna, come peraltro consentito dalle Leggi.

Vengono quindi sottoscritti importanti contratti, anche pluriennali, con Società extra regionali, titolari di importanti lavori con significative quantità di rifiuti da smaltire.

Oltre ai suddetti contratti, tramite la propria struttura di comprovata esperienza commerciale nel settore, la società ha ormai intrapreso rapporti DIRETTI con gli operatori più importanti dell'Isola, produttori di rifiuti speciali ~~pericolosi e non~~, che consentono di poter considerare come «costante» un flusso annuo ancorchè non particolarmente significativo.

2018

Prosegue l'attività su descritta con sempre maggiore acquisizioni di nuovi Clienti.

Nel corso dell'anno vengono smaltiti ca. 48.000 mc di rifiuti "pericolosi stabili non reattivi" di produzione extra regionale.

Nei primi mesi dell'anno si prospetta la necessità/opportunità di smaltire dei rifiuti non previsti, né prevedibili, in quanto destinati dal PRGRS ad altra tipologia di discarica: i rifiuti industriali prodotti dalla Portovesme S.r.l..

Questa Società, che normalmente produce oltre 200.000 mc/a di rifiuti che conferisce nella propria discarica, si trova ad aver esaurito le volumetrie del proprio impianto e non avere ancora ottenuto l'autorizzazione per l'ampliamento dello stesso, né per la costruzione di un nuovo sito di smaltimento.

L'impossibilità di smaltimento dei rifiuti, comporterebbe per questa azienda, la fermata temporanea dello stabilimento, con gravi ripercussioni occupazionali per oltre 1.500 unità. in un'area critica come quella del Sulcis. Il fatto, di notevole gravità socio-politica e di risonanza regionale, comporta il diretto interessamento della Giunta regionale che chiede l'intervento della RIVERSO per lo smaltimento dei rifiuti della Portovesme per il periodo necessario alla suddetta di rendersi nuovamente autosufficiente.

Naturalmente la RIVERSO si rende disponibile e, anche attraverso la mediazione della RAS, stipula un contratto che consente alla Portovesme lo smaltimento immediato di ca. 40.000 mc di rifiuti, ad un prezzo particolare, tale da non costituire ulteriore aggravio di costo per il produttore.

Questo contratto prevede inoltre che:

- RIVERSO estende la propria disponibilità a smaltire parte dei rifiuti della PORTOVESME, qualora anche nel 2019 questa abbia necessità di ricorrere a discariche esterne;
- vengano smaltiti nella discarica della RIVERSO anche i rifiuti speciali prodotti dalle bonifiche in esecuzione dentro lo stabilimento Portovesme.

E' importante sottolineare come il lavoro svolto dalla struttura della RIVERSO, da quando opera completamente per proprio conto (dal 2017), abbia non solo ottenuto brillanti risultati nel corso del 2017 e 2018, ma anche posto le basi per il futuro.

Aprile 2019

Progetto definitivo

A inizio 2019 la discarica attuale dispone ancora di una discreta volumetria (circa 450.000 m³).

L'ultimo ampliamento concesso, 698.000 mc, risultava destinato, per ca. 300.000 mc a rifiuti da utenze diffuse e per ca. 398.000 mc a rifiuti derivanti da bonifiche.

L'inizio dell'utilizzo della volumetria relativa a detto ampliamento può farsi coincidere con il 2015 in quanto, in base ai rilievi effettuati, all'inizio dell'anno risultavano disponibili ca. 690.000 mc.

Negli anni dal 2015 al 2018 sono stati occupati ca. 240.000 mc.

Negli stessi anni sono stati smaltiti:

- 2015: t. 27.731 di cui ca. t. 17.086 da rifiuti derivanti da bonifiche
- 2016: t. 23.196 di cui ca. t. 20.121 da rifiuti derivanti da bonifiche
- 2017: t. 81.205 di cui ca. t. 56.451 da rifiuti derivanti da bonifiche
- 2018: t. 197.394 di cui ca. t. 42.266 da rifiuti derivanti da bonifiche
- TOTALE: t. 329.526 di cui ca. t. 135.924 da rifiuti derivanti da bonifiche

che comporta che, della volumetria dell'ampliamento potenzialmente destinata ai rifiuti da bonifica, sono stati finora occupati ca. 100.000 mc.

Nonostante la discarica disponga ancora di una certa volumetria, sussistono condizioni oggettive per cui il Gestore ritenga di attivarsi fin d'ora per richiedere un ulteriore ampliamento.

Le motivazioni per tale richiesta sono essenzialmente dovute a quattro ordini di circostanze:

- la necessità di recuperare le volumetrie originariamente autorizzate sulla base dei fabbisogni evidenziati nel progetto del 2012 ed in parte destinate allo smaltimento di rifiuti diversi da quelli previsti, per scongiurare, su istanza dell'Amministrazione regionale, un'emergenza socio-economica (fermata dell'impianto produttivo della Portovesme S.r.l.);
- l'esigenza per il territorio di disporre di volumetrie adeguate a fronteggiare situazioni di smaltimento emergenziali, come già verificatosi in passato;
- l'esigenza di garantire la possibilità di smaltimento dei rifiuti prodotti da attività di bonifica ambientale;
- l'esigenza del Gestore di pianificare la commercializzazione delle volumetrie nel medio periodo, sulla base di una netta ripresa del mercato dello smaltimento dei rifiuti.

Il PRGRS vigente prevede, al capitolo 16.3, che i rifiuti prodotti dagli impianti industriali e classificati come "grandi flussi omogenei" vengano smaltiti in discariche dedicate di capienza tale da sopperire al fabbisogno decennale di smaltimento. Ciò nonostante, nel corso del 2018 si è verificato che, per motivazioni diverse, la discarica destinata ad accogliere i rifiuti prodotti dalla Portovesme S.r.l. (*Discarica di Genna Luas*) non abbia ottenuto in tempo utile le necessarie autorizzazioni all'ampliamento dell'impianto in esercizio per cui, nel primo semestre 2018, si prospettò il rischio di fermata dell'impianto metallurgico, con gravi ricadute di carattere socio-economico sul territorio, stante l'elevato numero di addetti coinvolti (oltre 1.500). Al fine di evitare la fermata degli impianti e nell'impossibilità di anticipare la predetta autorizzazione, l'Amministrazione regionale, nell'ambito del suo ruolo di mediazione tra le Parti sociali, individuò e propose al produttore dei rifiuti, nelle more del perfezionamento della sua autorizzazione all'ampliamento, la discarica della RIVERSO quale possibile sito idoneo allo smaltimento dei rifiuti industriali prodotti, anche in deroga alle previsioni e prescrizioni del PRGR. Su richiesta della Portovesme S.r.l., la RIVERSO mise a disposizione parte delle proprie volumetrie ed accolse circa 40.000 m³ di rifiuti provenienti dall'impianto Portovesme S.r.l., a condizioni economiche tali da non interferire con il piano dei costi del produttore. In considerazione dei tempi tecnici di costruzione della nuova discarica della Portovesme S.r.l., presumibilmente la stessa operazione si renderà ancora necessaria in un prossimo futuro (entro il 2019) e, a tal fine, per evitare nuove tensioni sociali ed incertezze gestionali, la RIVERSO ha già previsto di mettere a disposizione della Portovesme S.r.l. un'ulteriore volumetria di circa m³ 100.000.

Per quanto sopra, la RIVERSO, la cui discarica è prioritariamente deputata allo smaltimento di rifiuti prodotti da utenze diffuse e da bonifiche ambientali, con la presente richiesta di ampliamento intende anche recuperare a favore di questo mercato dei rifiuti, quelle volumetrie impegnate per smaltire un differente flusso di rifiuti, diversamente destinato dagli strumenti di pianificazione di settore.

Non va dimenticato come attualmente l'impianto di smaltimento della RIVERSO, per caratteristiche tecniche, dimensione, ubicazione ed organizzazione, rappresenti l'unico impianto in grado di fronteggiare situazioni di smaltimento emergenziali, sia di rifiuti di origine industriale prodotti sul territorio da grandi produttori (es. Portovesme, Enel, etc.), sia di rifiuti derivanti da altre criticità.

Giova ricordare che, in occasione dell'alluvione di Capoterra (2008), questo impianto venne individuato dalla Regione Sardegna come idoneo allo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle operazioni di protezione civile e fu in grado di accogliere, in un lasso temporale ristretto (meno di due settimane) circa 11.500 t di rifiuti.

La richiesta della nuova volumetria in ampliamento (circa 286.000 m³) deriva dall'esigenza di smaltimento per gli anni futuri non solo dell'attuale trend di conferimento derivante dal mercato ordinario dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi prodotti da utenze diffuse, ma

anche dal flusso aggiuntivo di rifiuti contenenti amianto e soprattutto da quelli provenienti dai processi di bonifica ambientale di siti industriali contaminati presenti nell’area.

Infatti, dopo la fase di preventiva caratterizzazione e di messa in sicurezza d’emergenza delle aree industriali, in particolare di quelle comprese nel sito da bonificare di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese in cui rientrano i poli industriali di Portovesme, Sarroch e Assemini (fasi che hanno comportato una minima produzione di rifiuti derivante dall’eliminazione di hot spot – residui di carotaggi e sondaggi - ecc.), sono ora cominciati i lavori di bonifica vera e propria dei siti.

Da un’analisi delle attività di bonifica previste/prescritte nel solo Sito di interesse nazionale di Portoscuso, sulla base della documentazione consultabile (Verbali Conferenze di Servizio – Piani della Caratterizzazione – Progetti di Bonifica – ecc.), oltre a quelle in corso, risultano prevedibilmente prodotte nell’arco di qualche anno, le seguenti quantità di rifiuti (stimate per difetto).

Bonifiche in corso.

- Bonifica parziale aree stabilimento ex Alcoa: la bonifica, in corso, potrà generare ancora circa 20.000 m³ di rifiuti, presumibilmente entro il 2019

N.B.: la RIVERSO ha in essere contratto con l'ATI (Alles – Idea – F.lli Locci) che sta eseguendo la bonifica ed ha già smaltito: ca. 23.000 mc nel 2017 e ca. 30.000 mc nel 2018

- Bonifiche interne allo stabilimento Portovesme s.r.l.: sono previsti n. 6 steps di bonifica, che riguardano altrettante aree di cui solo la prima e la seconda risultano ad oggi parzialmente realizzate. Il quantitativo totale di rifiuti derivante dagli interventi di bonifica è stimato in circa 22.500 m³ da realizzarsi, presumibilmente, negli anni dal 2017 al 2022.

N.B.: la RIVERSO ha in essere contratto con il Consorzio ISC che sta eseguendo il I step di bonifica e con la Società Olimpia che sta eseguendo il II step di bonifica, unici lotti finora appaltati. RIVERSO ha già smaltito ca. 2.500 mc nel 2017 e ca. 4.000 mc nel 2018

- Bonifica della discarica "ex Alumix", all'interno dello stabilimento ex Alcoa: è in corso da alcuni anni e la previsione è di ulteriori 20.000 m³ di rifiuti da smaltire entro il 2020

N.B.: la RIVERSO ha in essere contratto con l'ATI (Ambienthesis – Ireos) che sta eseguendo la bonifica

- Bonifica Eurallumina. La bonifica delle aree dello stabilimento e quelle pertinenziali esterne dovrebbe generare ancora circa 30.000 m³ di rifiuti a cui dovrebbero aggiungersi circa 62.500 m³ di sabbie di dragaggio non conformi, derivanti dalla bonifica dell'area di Su Stangioni, per complessivi 92.500 m³ di rifiuti; si prevede che detta bonifica avvenga negli anni dal 2020 al 2025

N.B.: attualmente i rifiuti derivanti dalle bonifiche interne all'Eurallumina vengono conferiti nella discarica della RIVERSO.

Bonifiche programmate.

- Bonifica Enel - la sola bonifica del "Parco ceneri" dovrebbe produrre circa 80.000 m³ di rifiuti. Si può ragionevolmente prevedere che detta bonifica avvenga negli anni 2020 - 2025
- Bonifica area Selca - i rifiuti generati dalla bonifica smaltibili direttamente in discarica, al netto della frazione di cui è prevista l'inertizzazione (che peraltro, una volta trattati, presumibilmente, nell'unico impianto funzionante nel Sud Sardegna, con cui la Riverso ha in essere un contratto quadro, dovrebbero essere conferiti in Riverso) sono dell'ordine di circa 50.000 m³. Si può ragionevolmente prevedere che detta bonifica avvenga negli anni 2020 - 2025
- Bonifica piazzale Samin nell'abitato di Portoscuso - Tale intervento dovrebbe generare circa 5.000 m³ di rifiuti. Si può ragionevolmente prevedere che detta bonifica avvenga entro il 2020
- Dragaggio e bonifica del porto industriale di Portovesme - tale intervento, che in base al progetto appaltato dovrebbe comportare solamente circa 5.000 m³ di rifiuti, potrebbe produrne non meno di 50.000 m³ (fini di decantazione delle sabbie) da smaltire in discarica, qualora la tecnologia di trattamento proposta risultasse insoddisfacente, come non escluso dall'Appaltatore e recepito nella Delibera di VIA. Si può ragionevolmente prevedere che detta bonifica avvenga negli anni 2020 - 2023
- Bonifica laguna di Boi Cerbus - Quantunque non siano state ancora individuate le modalità di bonifica, ma tenuto conto che interessa un'area di oltre 70 ha e che la contaminazione è stata accertata almeno per lo strato superficiale di oltre 0,5 m, si ha ragionevole motivo di ritenere che la quantità di rifiuti prodotti sia comunque significativa e possa prudenzialmente essere stimata nell'ordine di 150.000 m³. Si può ragionevolmente prevedere che detta bonifica avvenga negli anni 2020 - 2025
- Inoltre devono considerarsi i rifiuti derivanti dalla bonifica delle aree consortili del CNISI, di cui non è ancora stata completata la caratterizzazione né sono disponibili i dati quantitativi e quelli derivanti dalla bonifica degli impianti minori; nel complesso si ha comunque ragione di ritenere che, in analogia con le aree già caratterizzate, possano generare un ulteriore flusso di rifiuti dell'ordine di 50.000 m³. Si può ragionevolmente prevedere che dette bonifiche avvengano negli anni 2020 - 2025

Oltre a quanto sopra devono essere considerate, sempre nell'ambito della Provincia del Sud Sardegna, le seguenti bonifiche di cui non è attualmente nota la quantità di rifiuti cui daranno origine:

- Dragaggio e bonifica del porto di S. Antioco: tale intervento dovrebbe produrre non meno di 30.000 – 40.000 m³ di rifiuti (fini di decantazione delle sabbie).

- Dragaggio e bonifica del porto di Buggerru: tale intervento dovrebbe produrre non meno di 10.000 – 20.000 m³ di rifiuti (fina di decantazione delle sabbie).
- Bonifica dello stagno di Is Pruinis, in Comune di S.Antioco
- Bonifica dell'area di Sa Barra, in Comune di S.Antioco
- Bonifica della palude di Sa Masa ed aree circostanti che, seppure in quota minoritaria, verosimilmente potrà originare rifiuti da conferire in discarica.

Inoltre, non può essere trascurata la produzione di rifiuti derivanti dalla bonifica dei siti minerari dismessi.

Anche se in questo caso le soluzioni che verranno adottate non possono prescindere dal prevedere prioritariamente tecniche di intervento che non originino quantità rilevanti di rifiuti da smaltire in discarica o discariche dedicate, la cui ubicazione pare essere per ora lungi dall'essere individuata, stante l'entità complessiva dei rifiuti minerari presenti (dell'ordine di diverse decine di milioni di metri cubi), si ritiene che lo smaltimento in discariche esistenti anche di quote minimali di tali materiali comporti un fabbisogno considerevole di volumetrie.

A titolo esemplificativo va rilevato che tuttora non è possibile escludere che parte dei fanghi rossi di Monteponi (o una frazione residua da eventuali trattamenti) debbano essere smaltiti in discarica.

Tenuto conto degli impianti di smaltimento presenti sul territorio (Province di Cagliari e Sud Sardegna) idonei ad accogliere i rifiuti sopra individuati e dell'ubicazione della discarica di Serra Scirieddus, si ritiene che la prevalenza/totalità di tali rifiuti potrebbe essere convogliata presso tale impianto.

Aprile 2019

Progetto definitivo

Ricapitolando, in base alle nostre conoscenze ed alla documentazione consultabile (Verbali Conferenze di Servizio – Piani della Caratterizzazione – Progetti di Bonifica – ecc.), nei prossimi anni dovrebbero essere prodotti i seguenti quantitativi derivanti da interventi di "bonifica" nel territorio sud – ovest della Sardegna:

2019

Bonifiche in corso:

- Ex Alcoa: ca. 20.000 mc
- Interne a Portovesme Srl: ca. 4.000 mc
- Ex Alumix: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 34.000 mc

2020

Bonifiche in corso:

- Interne a Portovesme Srl: ca. 4.000 mc
- Ex Alumix: ca. 10.000 mc
- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Piazzale Samim: ca. 5.000 mc
- Dragaggio porto Portovesme: ca. 12.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 112.500 mc

Aprile 2019

Progetto definitivo

2021

Bonifiche in corso:

- Interne a Portovesme Srl: ca. 4.000 mc
- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Dragaggio porto Portovesme: ca. 12.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 97.500 mc

2022

Bonifiche in corso:

- Interne a Portovesme Srl: ca. 4.000 mc
- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Dragaggio porto Portovesme: ca. 12.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 97.500 mc

Aprile 2019

Progetto definitivo

2023

Bonifiche in corso:

- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Dragaggio porto Portovesme: ca. 12.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 93.500 mc

2024

Bonifiche in corso:

- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 81.000 mc

Aprile 2019

Progetto definitivo

2025

Bonifiche in corso:

- Eurallumina: ca. 15.500 mc

Bonifiche programmate:

- Enel: ca. 13.500 mc
- Selca: ca. 8.500 mc
- Laguna Boi Cerbus: ca. 25.000 mc
- Aree CNISI: ca. 8.500 mc
- Altre varie: ca. 10.000 mc

per un totale annuo presunto di ca. 81.000 mc.

Ipotizzando:

- che per le motivazioni su indicate (contratti in corso) TUTTI i rifiuti delle bonifiche “in corso” siano destinati alla discarica RIVERSO
- che, in virtù della favorevole posizione “logistica” della discarica RIVERSO, il 30% dei rifiuti derivanti dalle predette bonifiche “programmate” siano destinati a detto impianto

la volumetria necessaria per sopperire all’esigenza di smaltimento nella discarica RIVERSO dei soli rifiuti da bonifica per i prossimi anni sarebbe stimabile in:

2019: ca. 34.000 mc

2020: ca. 54.500 mc

2021: ca. 43.000 mc

2022: ca. 43.000 mc

2023: ca. 39.000 mc

2024: ca. 35.000 mc

2025: ca. 35.000 mc.

Occorre però considerare che la discarica RIVERSO dovrà consentire, oltre alla ricezione dei suddetti rifiuti derivanti da attività di bonifica, il corretto smaltimento di:

- 1) la corrente produzione media annua di rifiuti speciali da utenze diffuse
- 2) la "prevedibile" ulteriore "emergenza" della Portovesme S.r.l.

Rifiuti speciali da utenze diffuse

Sulla base dei conferimenti avvenuti nel 2018 ed in funzione dei rapporti già contrattualizzati si può stimare:

2019

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2020 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2021 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2022 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2023 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2024 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali
- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde

per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc

2025 (IPOTESI)

- ca. 27.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, da utenze diffuse sarde
- ca. 15.000 mc di rifiuti speciali non pericolosi da Tecnocasic (gare per lo smaltimento triennale di scorie e ceneri del termovalorizzatore, recentemente aggiudicata a RIVERSO)
- ca. 50.000 mc di rifiuti speciali, pericolosi, da utenze diffuse extra regionali

- ca. 1.500 mc di rifiuti contenenti amianto da utenze diffuse sarde per una volumetria occupata pari a ca. 93.500 mc.

Emergenza Portovesme S.r.l.

La “prevedibile” emergenza in capo alla Portovesme S.r.l. si può ragionevolmente ipotizzare possa esaurirsi entro il 2019.

In considerazione che la Portovesme S.r.l.:

- ha una produzione media mensile di rifiuti pari a ca. 15.000 mc - 20.000 mc
- sta utilizzando un proprio sito di smaltimento (10° argine della propria vecchia discarica autorizzato per ca. 120.000 mc) da Giugno 2018
- all’entrata in esercizio del 10° argine non aveva ulteriori volumetrie residue (smaltiva in RIVERSO)
- ha iniziato i lavori di realizzazione del proprio nuovo sito di smaltimento definitivo nel mese di Marzo 2019 e si può ragionevolmente prevedere che ottenga l’approntamento di un primo step del nuovo impianto entro l’anno in corso

si può desumere che, entro breve tempo, la discarica RIVERSO sia nuovamente utilizzata a “servizio” di detti smaltimenti, per una volumetria stimata per difetto di circa 100.000 mc.

Per tutto quanto sopra esposto, l'esigenza di volumetria della RIVERSO si può riassumere:

2019

34.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

100.000 mc per rifiuti della Portovesme Srl

per un totale di 227.500 mc

2020

54.500 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 148.000 mc

2021

43.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 136.500 mc

2022

43.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 136.500 mc

2023

39.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 132.500 mc

2024

35.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 128.500 mc

2025

35.000 mc per rifiuti da bonifiche

93.500 mc per rifiuti da utenze diffuse

per un totale di 128.500 mc.

Pertanto, la volumetria complessiva di m³ 736.000, costituita da:

- **il residuo già autorizzato (circa 450.000 m³.)**
- **l'ampliamento oggetto del presente progetto (circa 286.000 m³)**

presumibilmente garantisce una vita residua della discarica della RIVERSO fino a poco oltre metà dell'anno 2023, cioè per ulteriori ca. 4,5 anni, lasso temporale necessario alla Società per pianificare correttamente la propria attività commerciale e definire il Piano degli investimenti.

Detta volumetria risulterebbe impegnata:

per ca. 421.000 mc da rifiuti speciali da utenze diffuse

per ca. 215.000 mc da rifiuti derivanti da attività di bonifica

per ca. 100.00 mc da rifiuti derivanti dall'emergenza della Portovesme Srl.

Come illustrato nella parte iniziale del presente capitolo:

- **della volumetria autorizzata con il precedente ampliamento (698.000 mc), 398.000 mc erano destinati allo smaltimento di rifiuti da bonifiche**
- **finora sono stati smaltiti mc 100.000 di rifiuti da bonifiche**
- **i rifiuti da bonifiche attesi nel periodo di riferimento sono mc 283.500 (fino al 2025)**

per cui l'intesa volumetria richiesta con il presente progetto, risulta destinata unicamente a rifiuti derivanti da utenze diffuse.

E' opportuno precisare che, mentre per il 2019 i numeri suindicati derivano da considerazioni ormai "assodate" (contratti in corso, bonifiche in corso con dati pressochè certi, etc.), per gli anni successivi i dati esposti sono soggetti a variabilità difficilmente prevedibili allo stato attuale.

La proposta di creare ulteriori volumetrie disponibili allo smaltimento attraverso l'ampliamento dell'impianto esistente trova motivazioni sia di carattere ambientale (e quindi di interesse collettivo), sia di carattere economico e di interesse privatistico.

Sotto l'aspetto ambientale, l'ampliamento proposto risulta ottimale in quanto:

- non comporta occupazione di nuove superfici e quindi sottrazione di territorio ad altri usi alternativi;
- il sito su cui insiste l'attuale impianto e quindi l'ampliamento futuro, risponde pienamente ai requisiti previsti dal D.Lgs. n. 36/03 per l'insediamento di discariche per rifiuti speciali non pericolosi ed alle indicazioni della Deliberazione della G.R. della RAS n. 26/6 del 20.06.2000 relativa all'individuazione dei siti non idonei alla localizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti. In particolare, detto sito, ha una ubicazione tale da renderlo ottimale per l'insediamento di una discarica in termini di morfologia locale, distanza dai centri abitati, usi del suolo ed attività antropiche presenti sulle aree circostanti, intervisibilità da punti di osservazione privilegiati, viabilità di accesso;
- richiede un modesto consumo di risorse non rinnovabili (materiali terrosi ed argilla) per la costruzione degli argini di sopraelevazione e per l'impermeabilizzazione;
- consente lo smaltimento di importanti flussi di rifiuti in condizioni di prossimità.

Sotto l'aspetto economico, l'ampliamento:

- non comporta l'acquisizione di nuove aree
- non richiede nuove opere infrastrutturali ad eccezione degli argini di sopraelevazione
- consente di utilizzare gli impianti e le attrezzature fisse già al servizio della discarica, ottimizzandone l'ammortamento
- consente di contenere i costi unitari di investimento (€/mc utile), con conseguenti ricadute sul prezzo di conferimento e quindi indirettamente sui costi di produzione o di bonifica a monte (vantaggio economico di carattere sociale).

NUOVO

Capitolo 4.3

Argini di sopraelevazione lati sud e ovest

4.3 REV ARGINI DI SOPRAELEVAZIONE LATI SUD E OVEST

4.3.1 Generalità

Nel seguito, con il termine "argine" si identificano tutte le componenti del rilevato di contenimento sui lati sud ed ovest e sua riqualificazione ambientale consistenti (in sequenza) in:

- regolarizzazione e livellamento dei rifiuti nell'area di sedime, mediante rullatura
- costruzione (se necessaria) di fondazione in materiale lapideo grossolano rullato e costipato a formare il piano di imposta del rilevato
- eventuale posa di rete elettrosaldata in funzione degli esiti delle verifiche geotecniche preventive
- posa di geocomposito drenante (sulla fondazione)
- riporto di materiale a bassa permeabilità
- costruzione nucleo del rilevato in tout-venant
- costruzione di setto di materiale a bassa permeabilità all'interno del corpo dell'argine
- posa di geocomposito drenante sul paramento interno dell'argine
- stesa strato materiale drenante naturale su paramento esterno dell'argine
- riporto di terra da coltivo e stuoia prese minata sul paramento esterno dell'argine
- costruzione di canaletta al piede del paramento esterno dell'argine
- impianti arbustivi sul paramento esterno dell'argine.

NOTA. La stesa di terra da coltivo sul paramento esterno di ogni argine di sopraelevazione e la costruzione del fosso al piede dello stesso, verranno realizzati a completamento della costruzione dell'argine successivo.

4.3.2 Costruzione fondazione argini

La fondazione dell'argine verrà realizzata mediante il riporto, al di sopra dei rifiuti abbancati, di uno strato di materiale lapideo grossolano di spessore variabile, che dovrà essere costipato "a rifiuto", fino a formare un piano omogeneo orizzontale, alla quota di m -0,50 rispetto a quelle della sommità dell'argine precedente, nella stessa sezione.

In alternativa al materiale di riporto (inerte di cava) la fondazione potrà essere costituita anche da rifiuti aventi le stesse caratteristiche meccaniche e di portanza, purché presenti in strato omogeneo di spessore non inferiore a m 0.50 dopo costipamento "a rifiuto".

In seguito agli esiti delle verifiche geotecniche (prove su piastra) sui rifiuti rullati e compattati, sull'area di sedime dell'argine, a discrezione della D.L., potrà rendersi necessaria la stesa di rete elettrosaldata, almeno in corrispondenza delle sezioni in cui varia la tipologia dei rifiuti, qualora localmente la portanza dei rifiuti risulti insufficiente a garantire la stabilità del manufatto soprastante. In ogni caso la fondazione dovrà garantire le seguenti condizioni geotecniche minime: $q < 1,50 \text{ kg/cm}^2$ o $M_d < 150$.

Il materiale lapideo grossolano di fondazione o suo surrogato verrà steso sui rifiuti sottostanti in strati non superiori a 0,30 m e rullato. L'operazione verrà ripetuta fintanto che il materiale verrà inglobato nel rifiuto sino "a rifiuto" o comunque fintanto che non si raggiunga la portanza prevista dalle Specifiche tecniche. Qualora localmente si rilevino situazioni particolarmente critiche (ridotta portanza nonostante il consolidamento), la D.L. potrà disporre la rimozione di parte dei rifiuti sottostanti ed il riempimento con materiale idoneo.

4.3.3 Posa geocomposito drenante di fondo e sul paramento interno

Per ogni argine, al fine di drenare eventuali formazioni di gas da discarica verso la superficie (improbabili data la tipologia di rifiuti abbancati, in generale privi di sostanza organica), sul piano di fondazione e sul paramento interno in materiale a bassa permeabilità verrà posto in opera un geocomposito drenante.

Questa tipologia di materiale è realizzata mediante accoppiamento a caldo di una georete all'interno di due geotessili non tessuti.

L'accoppiamento di geotessili (azione filtrante) e georeti (distribuzione dei carichi e drenaggio) offre un sistema completo di filtro-dreno-protezione.

La propria struttura interna conferisce inoltre al geocomposito alcune caratteristiche peculiari, come:

- la capacità di mantenere un'elevata portata idraulica nel piano a lungo termine;
- la capacità di resistere ad elevati carichi di compressione a lungo termine;
- la capacità di fornire un'adeguata resistenza allo scivolamento.

Sullo strato di fondazione o, dove presente, sopra la rete elettrosaldata, verrà steso il geocomposito drenante su tutta l'area di impronta del nuovo argine. Tale geocomposito dovrà poi essere risvoltato sul paramento interno dell'argine, a completamento della costruzione, senza soluzione di continuità e provvisoriamente fissato con pioli metallici in corrispondenza della sommità dell'argine (**Figg. 4.3/I e 4.3/II**).

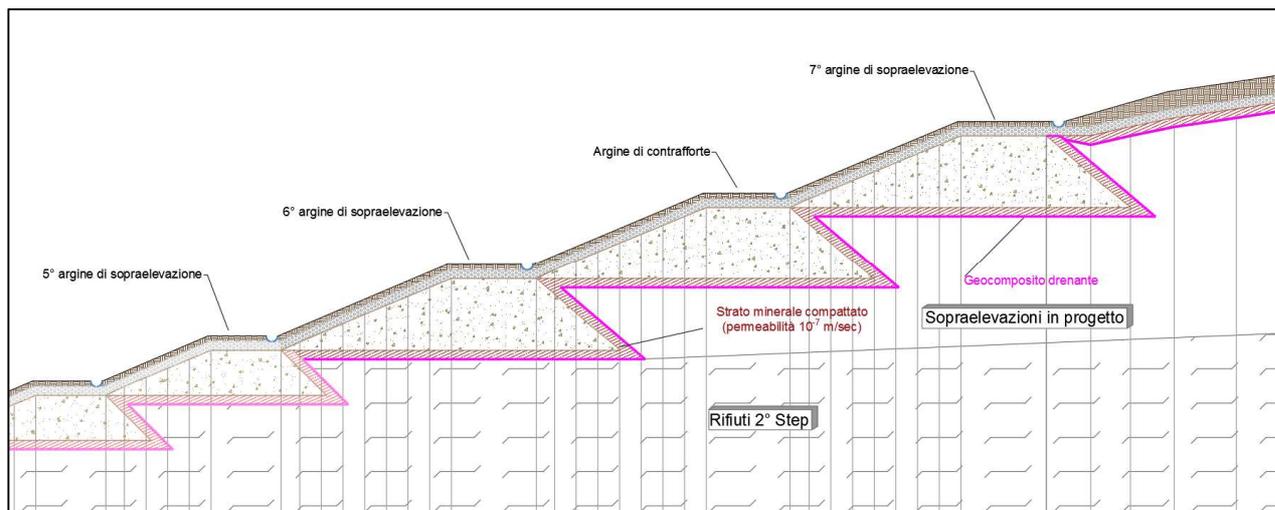


Figura 4.3/I: Rappresentazione grafica della costruzione del 6° e 7° argine

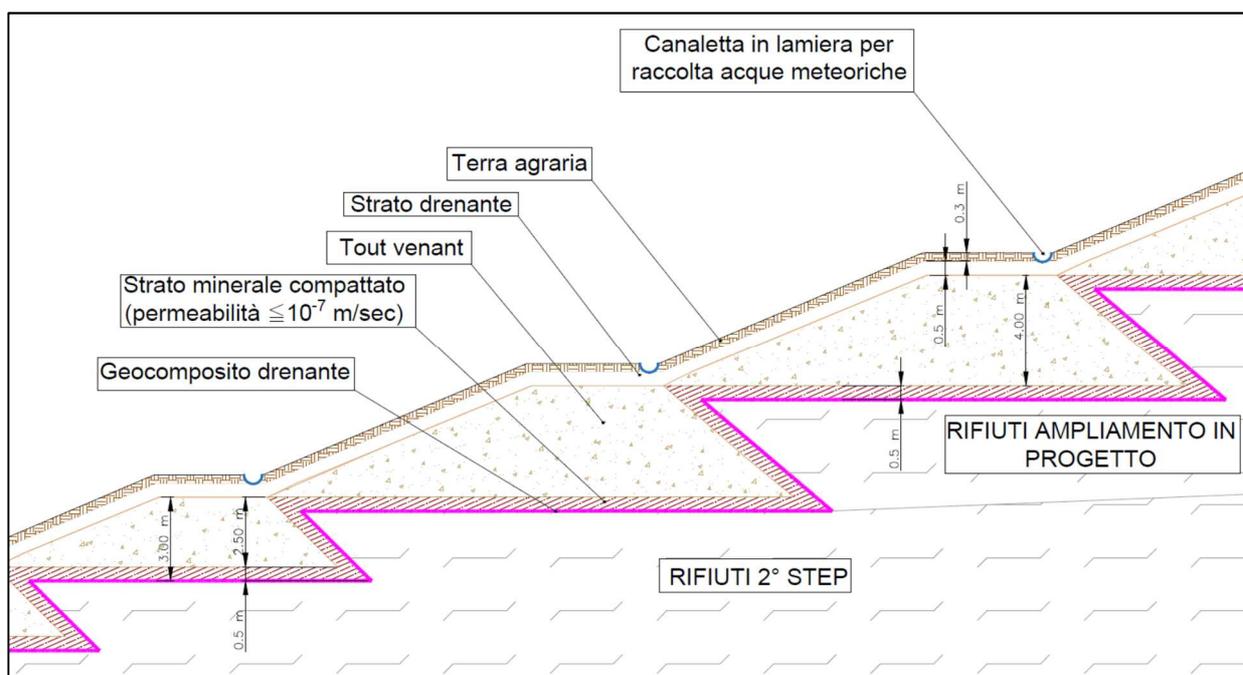


Figura 4.3/II: Particolare della costruzione del 6° e 7° argine

4.3.4 Costruzione corpo dei rilevati

Posato il geocomposito drenante, come previsto al punto precedente, su di esso verrà steso e compattato, in strati successivi non superiori a m 0,25 finito, lo strato di minerale a bassa permeabilità ($K \leq 1 \cdot 10^{-6}$ cm/s) dello spessore complessivo di m 0,50.

Successivamente, il nucleo centrale dell'argine sarà realizzato con materiale terroso (tout-venant) opportunamente compattato in grado di offrire un'adeguata resistenza geotecnica,

integrato con un diaframma di materiale a bassa permeabilità dello spessore minimo di m 0,50 posto in asse alla sezione dell'argine e collegato con l'analogo materiale di fondazione, al fine di garantire la continuità dello strato di materiale a bassa permeabilità. (**Fig. 4.3/III**)

La sequenza operativa sarà la seguente:

- a) Stesa dell'argilla sul sedime del nuovo argine (m 0,50)
- b) Costruzione del corpo dell'argine in tout-venant per uno spessore massimo di m 0,3
- c) Scavo di una trincea assiale di pari profondità e larghezza maggiore di m 0,50
- d) Riempimento della trincea con argilla
- e) Rullatura/compattazione dell'intera superficie.

I parametri geometrici medi del corpo del rilevato saranno i seguenti:

- spessore strato basale a bassa permeabilità: m 0,50
- altezza del nucleo: m 3,5 a partire dalla quota superiore dello strato a bassa permeabilità;
- base maggiore argini sud: m 18 circa
- base minore di tutti gli argini: m 3,00
- spessore diaframma impermeabilizzante assiale: > 0,5 m
- paramento esterno: scarpa di 3:2
- paramento interno: scarpa di 1:1.

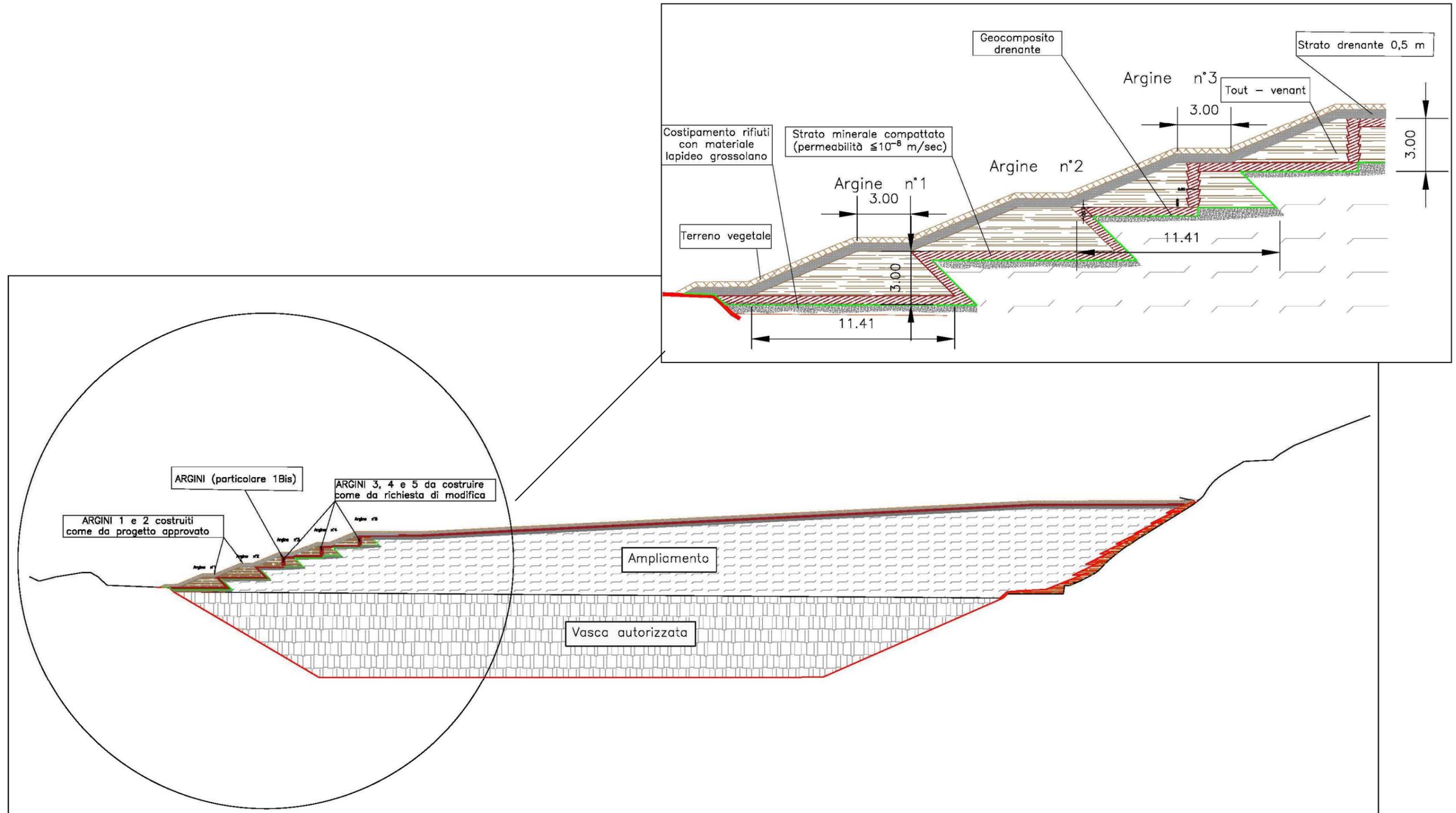


Figura 4.3/III: Sezione tipica e particolare costruttivo argini – Variante proposta per la costruzione del 3°, 4° e 5° argine

Aprile 2019

Progetto definitivo

La struttura dell'argine sopra descritta differisce da quella prevista nel progetto depositato (Settembre 2018), in quanto nei mesi successivi al deposito e contestualmente alla costruzione del 2° argine di sopraelevazione, si è riscontrato che la soluzione finora adottata e prevista anche per il 6° e 7° argine, comportava alcune difficoltà operative nel seguito descritte. Pertanto, prima di avviare la costruzione del 3° argine di sopraelevazione si è sottoposto alla Provincia del Sud Sardegna una variante non sostanziale relativa alla struttura degli argini futuri già autorizzati (3°, 4° e 5° argine), che l'Ente approvava con Determinazione n.24 del 23/01/2019 (**Allegato 1**)

Le stesse modalità costruttive, così approvate, vengono ora proposte per la costruzione del 6° e 7° argine (v. capoversi precedenti).

La differenza tra la struttura dell'argine originariamente prevista e quella ora proposta (già autorizzata fino al 5° argine) consiste in quanto segue:

- soluzione originaria: la continuità dello strato a bassa permeabilità era ottenuta attraverso lo strato di argilla posto sotto l'impronta del rilevato e lo strato posto sul paramento interno dello stesso;
- soluzione variata: la continuità dello strato a bassa permeabilità è ottenuta attraverso lo strato di argilla posto sotto l'impronta del rilevato in continuità con il diaframma di argilla realizzato verticalmente nel corpo del rilevato.

La soluzione progettuale adottata per la costruzione dei primi due argini di sopraelevazione, pur rispondendo pienamente ai requisiti normativi e di efficacia ambientale, ha dimostrato alcune criticità sotto l'aspetto organizzativo, sia del cantiere di costruzione, sia di gestione operativa della discarica.

Infatti:

- L'esigenza di disporre di uno spessore di argilla non inferiore a m 3,0 di larghezza sul paramento interno dell'argine per poterla compattare in sicurezza con un adeguato rullo compressore, impone la stesa di una bancata di argilla di molto superiore a quella effettivamente necessaria (spessore 3,0 metri contro gli 0,5 m necessari a compattazione avvenuta) e successiva riprofilatura del paramento. Tale operazione comporta sia perdita di materiale (sfridi) che maggiori tempi e costi operativi;
- Le anomale condizioni meteo-climatiche che si stanno sistematicamente ripetendo nell'ultimo anno (frequenza ed intensità delle precipitazioni) rallentano significativamente l'operatività del cantiere, non consentendo una progressione della costruzione dei nuovi argini sufficientemente anticipata rispetto alle esigenze di abbancamento dei rifiuti;
- Le modalità costruttive degli argini originariamente previste non consentono l'addossamento dei rifiuti al corpo dell'argine, fintanto che questo non sia ultimato con il riporto dell'argilla sul paramento interno, comportando la necessità di una

rilocalizzazione a ridosso dell'argine dei rifiuti con le migliori caratteristiche geotecniche, su cui fondare l'argine successivo, solo dopo la loro ultimazione.

Per ovviare agli inconvenienti di cui sopra, si è proposto alla Provincia del Sud Sardegna di sostituire lo strato a bassa permeabilità previsto sul paramento interno dell'argine con un diaframma in argilla con le stesse caratteristiche di permeabilità previste nel progetto autorizzato, posizionato all'interno del corpo stesso dell'argine e posto in continuità con gli strati a bassa permeabilità posti alla base di due argini successivi, senza soluzione di continuità (**Fig. 4.3/IV**).

Operativamente, il progetto approvato prevede la seguente sequenza operativa per quanto concerne la posa del materiale a bassa permeabilità:

- a) Stesa dell'argilla sul sedime del nuovo argine (m 0,50)
- b) Costruzione del corpo dell'argine in tout-venant
- c) Riporto, per strati successivi di m 0,25, di argilla per una larghezza di circa 3,0 m
- d) Rullatura/compattazione di ogni strato di argilla
- e) Riprofilatura del paramento (riduzione dello spessore a m 0,50) e recupero dell'argilla in eccedenza.

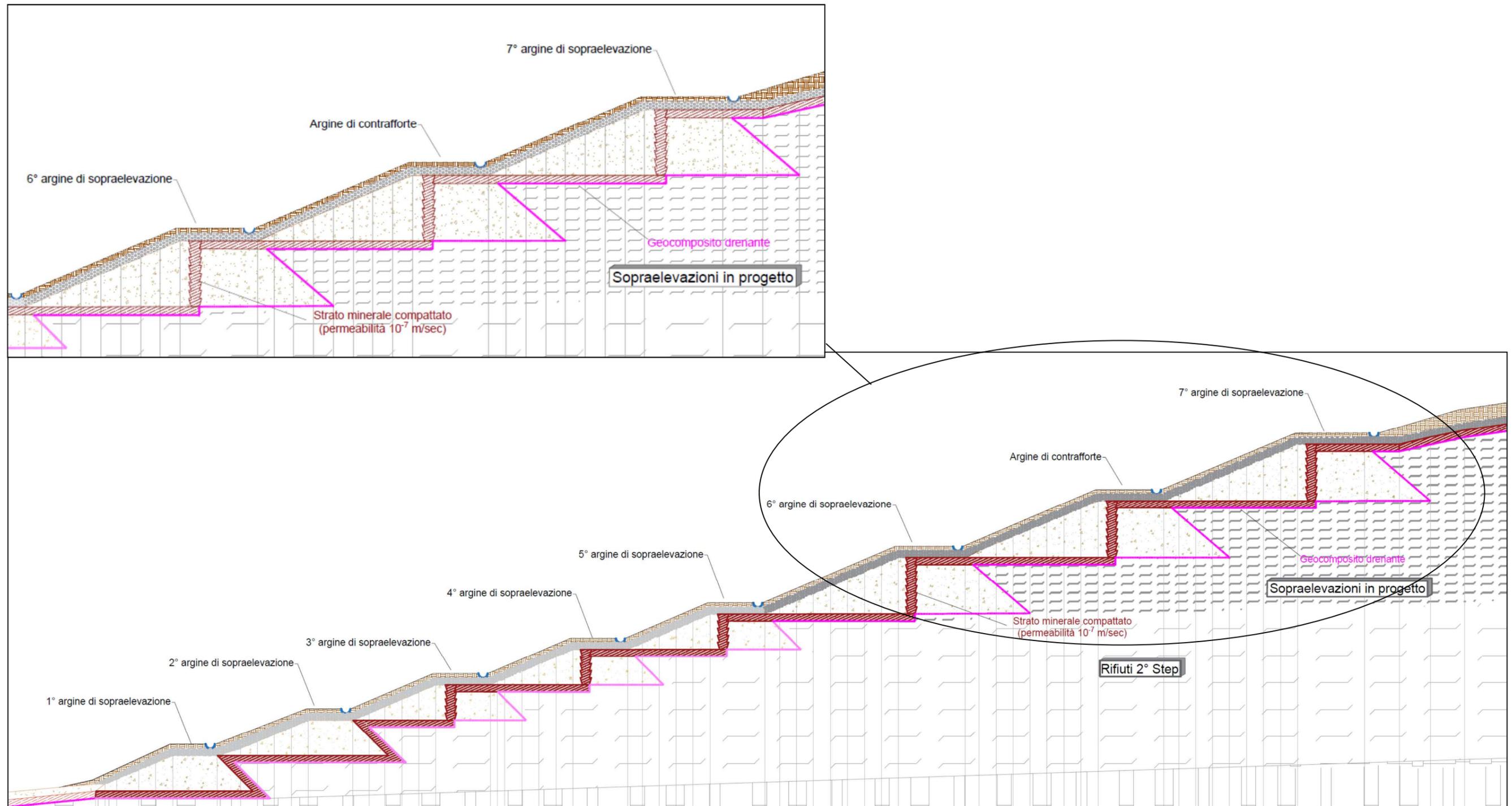


Figura 4.3/IV: Sezione tipica e particolare costruttivo argini – Variante proposta per la costruzione del 3°, 4°, 5°, 6° e 7° argine

Con l'ottimizzazione proposta ed autorizzata, la sequenza operativa è la seguente:

- a) Stesa dell'argilla sul sedime del nuovo argine (m 0,50)
- b) Costruzione del corpo dell'argine in tout-venant per uno spessore massimo di m 0,3
- c) Scavo di una trincea assiale di pari profondità e larghezza maggiore di m 0,50
- d) Riempimento della trincea con argilla
- e) Rullatura/compattazione dell'intera superficie.

La variazione proposta consente, pur nel pieno rispetto di tutti i parametri costruttivi previsti dal D. Lgs. 36/03, oltre che le ottimizzazioni delle criticità sopra elencate, anche una miglior garanzia in termini di efficacia della barriera a bassa permeabilità, in quanto:

- La rullatura dell'argilla per strati, all'interno di una sezione confinata (trincea scavata nel corpo dell'argine), garantisce migliori condizioni di compattazione, rispetto ad una rullatura in sezione aperta;
- A differenza della soluzione originaria, in cui l'argilla compattata rimaneva temporaneamente esposta al rischio di dilavamento/erosione da parte delle precipitazioni meteoriche, fintanto che non fossero addossati i rifiuti all'argine o fosse fissato sul paramento interno dello stesso il geocomposito drenante previsto (contestualmente all'addossamento dei rifiuti), nella soluzione proposta viene evitato questa possibile causa di deterioramento della barriera a bassa permeabilità.

4.3.5 Stesa materiale drenante

Completata la costruzione del corpo dell'argine, sul paramento esterno dello stesso verrà steso uno strato di materiale lapideo drenante di pezzatura 40-70 mm, dello spessore di m 0,50. Tale strato verrà esteso su tutta la berma sommitale dell'argine precedente, in continuità con quello steso sul paramento esterno dello stesso.

4.3.6 Pista di accesso a impianto lavaggio ruote

Per consentire anche l'utilizzo dell'originario impianto di lavaggio ruote posto sul vertice SW della vasca, nel caso di fermata del nuovo impianto o per separare i flussi di mezzi in uscita dalla vasca, in caso di concentrazione dei conferimenti, è prevista una pista in terra di raccordo tra la sommità dell'ultimo argine di sopraelevazione e l'accesso alla piattaforma di lavaggio esistente. Tale pista, che verrà progressivamente prolungata contestualmente alle sopraelevazioni, avrà una pendenza di circa 14%. Il corpo del rilevato sarà realizzato in tout-venant rullato, con strato superficiale in stabilizzato di cava dello spessore minimo di m 0,30. Questa pista sarà utilizzata esclusivamente per i mezzi in uscita dalla vasca. Il raccordo tra la quota dei rifiuti presenti in vasca e la sommità dell'ultimo argine di sopraelevazione costruito, verrà realizzato con una rampa costituita da rifiuti depositati, aventi caratteristiche idonee.

4.3.7 Stesa terra da coltivo

Completata la stesa dello strato di drenante naturale sul paramento esterno e sommitale di ogni ordine di argine di sopraelevazione, sullo stesso verrà steso e regolarizzato uno strato di terreno agrario di coltivo dello spessore (ad assestamento avvenuto) non inferiore a m 0,30, come già autorizzato per gli argini precedenti. Le caratteristiche pedologiche della terra di coltivo dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle specifiche tecniche.

4.3.8 Rinaturalizzazione degli argini

Successivamente alla stesa della terra vegetale, sul paramento esterno di ogni argine di sopraelevazione (esclusa la berma sommitale) dovranno essere impiantate le specie arbustive previste dal progetto definitivo originariamente autorizzato, con una densità media di circa 1 pianta ogni 50 m² di superficie, secondo un sesto casuale e naturaliforme, secondo le indicazioni della D.L..

Le specie da impiantare saranno le seguenti:

- Cisto (*Cistus monspeliensis*)
- Mirto *Myrtus communis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Corbezzolo (*Arbustus unedu*).

L'impianto dovrà avvenire secondo quanto previsto dalle Specifiche tecniche

Successivamente all'impianto delle specie tutta la superficie dovrà essere inerbita mediante semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee autoctone, impiegato in quantità non inferiore a 40 g/m². Potranno essere impiegati miscugli commerciali tipo "Gallura" o altri miscugli idonei per prati-pascolo locali nei quali siano comprese, tra le leguminose: *Trifolium pratense*, *Trifolium subterraneum*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Sulla* e tra le graminacee: *Agrostis stolonifera*, *Festuca spp.*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*. Il miscuglio dovrà essere indicativamente composto da: 60% di graminacee e 40% di leguminose.

Allegato 1
al Cap 4.3 Revisione Aprile 2019



Provincia del Sud Sardegna

Legge Regionale 04.02.2016, n.2 recante "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna"

DETERMINAZIONE N° 24 DEL 23/01/2019 **PROPOSTA N°95 DEL 22/01/2019 - REGISTRO GENERALE N° 57**

OGGETTO: *RICHIESTA DI MODIFICA NON SOSTANZIALE DELL'AIA RILASCIATA ALLA SOCIETA' RIVERSO S.R.L. INERENTE LA DIVERSA REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA DEGLI ARGINI PER LA DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI.*

IL DIRIGENTE DELL'AREA AREA AMBIENTE

SERVIZIO AUTORIZZAZIONI - AIA

Visto:

- la Direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) che abroga, tra l'altro, la direttiva 2008/1/CE;
- il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- il Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 recante "attuazione della direttiva 1999/31/CE relativo alle discariche di rifiuti" considerato ai sensi dell'art. 29-bis comma 3 del D. Lgs. n. 152/06 come migliore tecnica disponibile per le discariche di rifiuti;
- il Decreto legislativo 14.03.2014, n. 46 di attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento), entrato in vigore l'11 aprile 2014;
- la legge n. 116 del 11 agosto 2014 che apporta delle modifiche al D. Lgs. n. 152/06;
- l'art. 29-bis del D. Lgs. n. 152/06 il quale recita individuazione delle migliori tecnologie disponibili per il rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA);
- l'art. 29-nonies del D. Lgs. n. 152/06 inerente l'autorizzazione alle modifiche, sostanziali o meno, dell'impianto IPPC;
- la Legge Regionale 11 maggio 2006, n. 4 relativa a "Disposizioni varie in materia di entrate, riqualificazioni della spesa, politiche sociali e di sviluppo" ed in particolare l'art. 22, comma 4) che individua la Provincia quale Autorità competente al rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA);
- il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 31 gennaio 2005, di concerto con il Ministero delle attività produttive e con il Ministero della salute, recante "Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'Allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372"; che l'art. 196, comma 1, lett. f), del citato D. Lgs. 152/2006 prevede che le attività in materia di spedizioni transfrontaliere dei rifiuti di cui al Regolamento (CEE) n. 259/93 sono di competenza delle Regioni;
- il DM 27 settembre 2010, così come modificato dal DM Ambiente 24.06.2015, relativo a criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;

- la D.G.R. n. 26/10 del 11 maggio 2016 avente per oggetto "ammissibilità di rifiuti conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi ai sensi del DM 27.09.2010, come modificato dal DM Ambiente 24.06.2015 e del D. Lgs. n. 36/03";
- la Legge 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm.ii. recante nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi;

Viste:

- la determinazione n. 150 del 29 giugno 2010 con la quale è stata rilasciata alla società Rivero S.r.l. l'Autorizzazione Integrata Ambientale relativa all'esercizio del complesso IPPC costituito dalla discarica per rifiuti speciali non pericolosi sita località Serra Scirieddus nel comune di Carbonia;
- la determinazione n. 174 del 19 luglio 2010 con la quale è stata integrata l'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata alla società Rivero S.r.l.;
- la determinazione n. 239 del 22 agosto 2011 con la quale è stata approvato il Piano di Monitoraggio e Controllo;
- la determinazione n. 303 del 18 ottobre 2011, come riformulata con Determinazione 355 del 14 dicembre 2012, con la quale è stata rilasciata una modifica non sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale consistente nell'autorizzazione allo smaltimento di diversi rifiuti speciali pericolosi nel rispetto di quanto disposto dall'art. 6, comma 4, punti a), b), c) del Decreto Ministeriale 27 settembre 2010;
- la determinazione n. 203 del 08 agosto 2012 con la quale la società Rivero S.r.l. è stata autorizzata alla deroga ai sensi dell'art. 10 del Decreto Ministeriale 27 settembre 2010;
- la D.G.R. n. 28/71 del 24 giugno 2011 con la quale la società ha ottenuto il giudizio positivo, con prescrizioni, di compatibilità ambientale per l'ampliamento della discarica;
- la determinazione n. 97 del 03 aprile 2013 con la quale è stata autorizzata la modifica sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale inerente l'ampliamento della discarica nell'incremento delle volumetrie;
- la determinazione n. 109 del 10 aprile 2014 con la quale la Provincia di Carbonia Iglesias ha rilasciato una modifica non sostanziale della determinazione n. 97 del 03 aprile 2014;
- la D.G.R. n. 50/12 del 6 ottobre 2015 con la quale la società Rivero S.r.l. ha ottenuto il giudizio positivo, con prescrizioni, di compatibilità ambientale per l'impianto di trattamento fisico-chimico per rifiuti pericolosi e non pericolosi in località Serra Scirieddus nel comune di Carbonia;
- la determinazione n. 129 del 25 maggio 2016 con la quale la Provincia del Sud Sardegna ha rilasciato la proroga della scadenza dell'Autorizzazione Integrata Ambientale;
- la determinazione n. 209 del 21 luglio 2016 con la quale la Provincia del Sud Sardegna ha rilasciato la modifica e l'integrazione delle determinazioni n. 150 del 29.06.2010 e determinazione n. 97 del 03.04.2013;
- la determinazione n. 303 del 10 settembre 2018 con la quale la società Rivero S.r.l. è stata autorizzata alla deroga del parametro TDS ai sensi dell'art. 10 del Decreto Ministeriale 27 settembre 2010;
- la nota n. 134/18 del 26.10.2018, acquisita al ns prot. n. 26328 del 26.10.2018, con la quale la società Rivero s.r.l. ha presentato istanza di modifica non sostanziale dell'AIA, inerente la modifica realizzativa dei futuri argini;
- la ns nota prot. n. 28341 del 16.11.2018 con la quale questa Amministrazione ha avviato il procedimento amministrativo;
- la nota n. 136/18 del 30.10.2018, acquisita in pari data al ns prot. n. 2680, con la quale la società Rivero s.r.l. ha inoltrato una reversale di pagamento di € 4050,00 in qualità di oneri istruttori per la modifica non sostanziale;
- la ns nota prot. n. 28341 del 16.11.2018 con la quale è stato avviato il procedimento a seguito dell'istanza proposta;

- la ns nota prot. n. 875 del 14.01.2019 con la quale questa Amministrazione Provinciale ha trasmesso una richiesta integrazioni;
- la nota n 13/19 del 22.01.2019, acquisita al Ns prot. n. 1626 del 22.01.2018, con la quale il Gestore ha trasmesso le integrazioni richieste;

Considerato che:

- la documentazione inoltrata a corredo dell'istanza risulta essere sufficiente all'analisi dell'istanza;
- la modifica proposta risulta ricadere nelle specificità della modifica non sostanziale;
- ci siano i presupposti per il rilascio del provvedimento autorizzativo;

Vista

- la relazione istruttoria del competente servizio ambiente dell'Ente;

Considerato che:

- per il provvedimento in oggetto non è necessario acquisire il parere di regolarità contabile rilasciato dal responsabile del Servizio Finanziario, in quanto l'atto non riveste rilevanza contabile;

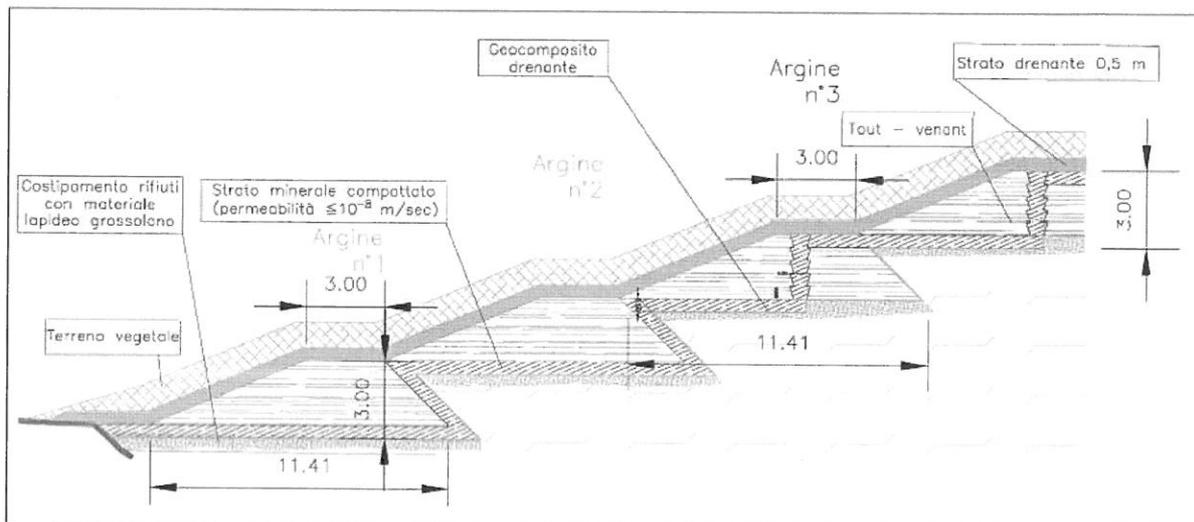
Richiamato:

- il decreto dell'Amministratore Straordinario n. 03 del 18.01.2018 con il quale è stato conferito alla sottoscritta, dirigente in ruolo dell'Amministrazione Provinciale Sud Sardegna, l'incarico di dirigente dell'Area del "Servizio Ambiente" dell'Ente;

Tutto ciò premesso

DETERMINA

- 1) di autorizzare la società Roverso s.r.l. alla modifica realizzativa del 3° e successivi argini della discarica per rifiuti speciali sita in loc. Serra Scrieddus in comune di Carbonia;
- 2) di approvare la modalità realizzativa dei futuri argini nella modalità costruttiva proposta dal Gestore, di seguito rappresentata:



- 3) di vincolare l'efficacia della presente autorizzazione al rispetto delle seguenti prescrizioni:
- a. il 3° e successivi argini dovranno essere realizzati secondo la figura di cui sopra e in generale rispettando la documentazione tecnica presentata a corredo dell'istanza;
 - b. la pista realizzata sopra l'argine dovrà sopportare il carico dei mezzi operativi che verranno utilizzati per le varie movimentazioni tipiche delle attività di discarica, così come da relazione tecnica di stabilità trasmessa e approvata;
 - c. la struttura del nuovo argine dovrà necessariamente rispettare la prova di permeabilità indicata dalla legge, ovvero $K \geq 10^{-8}$ m/s;
 - d. la stratigrafia dell'argine dovrà rispettare quella imposta dal D. Lgs. n. 36/03, allegato I, punto 2.4.3 "copertura superficiale finale", così come già autorizzato nella determinazione n. 97 del 03.04.2013, allegato B punto 1.5.2;
- 4) per tutto ciò non citato nel presente provvedimento, si rimanda alle prescrizioni già dettate nei precedenti provvedimenti autorizzativi e alla normativa ambientale vigente.

Li, 23/01/2019

L'Istruttore: *(Mirko Mannai)*

IL DIRIGENTE D'AREA
Speranza Schirru

NUOVO

Capitolo 10

Costi di costruzione

10 REV COSTI DI COSTRUZIONE

Nel seguente computo metrico estimativo sono riportati i costi di costruzione e recupero ambientale, limitatamente ai nuovi argini di sopraelevazione (n. 2) per cui si richiede l’ampliamento, in quanto i costi di costruzione degli argini precedenti, di chiusura della discarica e di ripristino ambientale del capping, sono già stati oggetto di quantificazione nell’ambito del precedente progetto di ampliamento e riportati nei conti economici dell’azienda al fine di definire il prezzo di conferimento e degli accantonamenti.

N°	DESCRIZIONE	QUANTITA'	UNITA' DI MISURA	PREZZO	IMPORTO
VI° ARGINE: LATI NORD ED EST:					
1	Riprofilatura versante Nord/Est con attività di scavo e riporto nell'ambito del cantiere (secondo indicazioni D.L.)				
		1.000,00	mc	€ 5,30	€ 5.300,00
2	Disgaggio puntuale versante Nord/Est (secondo indicazioni D.L.)				
		500,00	mq	€ 15,00	€ 7.500,00
3	Fornitura e stesa di geocomposito drenante tipo Mac Drain				
	Versante Nord	3.125,00	mq	€ 6,50	€ 20.312,50
	Versante Est	1.090,00	mq	€ 6,50	€ 7.085,00
	SOMMANO	4.215,00	mq	€ 6,50	€ 27.397,50
4	Fornitura e stesa di geotessile non tessuto (peso 600g/mq)				
	Versante Nord	2.370,00	mq	€ 2,60	€ 6.162,00
	Versante Est	1.090,00	mq	€ 2,60	€ 2.834,00
	SOMMANO	3.460,00	mq	€ 2,60	€ 8.996,00
5	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10 ⁻⁹ m/sec)				
	Lato Nord	2.402,00	mc	€ 30,00	€ 72.060,00
	Lato Est	1.962,00	mc	€ 30,00	€ 58.860,00
	SOMMANO	4.364,00	mc	€ 30,00	€ 130.920,00
6	Fornitura e posa in opera di telo HDPE (spessore da 2,5 mm), compresa saldatura a doppia pista e saldatura ad estrusione per una lunghezza di circa 450m + prove collaudo				
	Lato Nord	4.029,00	mq	€ 8,20	€ 33.037,80
	Lato Est	1.853,00	mq	€ 8,20	€ 15.194,60
	SOMMANO	5.882,00	mq	€ 8,20	€ 48.232,40
7	Fornitura e posa in opera di canalette semicircolari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.0,30				
		346,00	ml.	€ 65,00	€ 22.490,00
8	Fornitura e messa in opera di dreno naturale in pezzatura 40-70 mm all'interno dello scavo risultante dall'asportazione della canaletta in lamiera (sommità I° argine)				
	Lato Nord ed Est	934,00	mc	€ 23,00	€ 21.482,00
9	Preparazione del piano di imposta dell'argine (fornitura e posa in opera di sabbia/stabilizzato) attraverso le seguenti operazioni: compatazione, regolarizzazine, rullatura.				
	Argine Nord ed Est	1.038,00	mc	€ 23,00	€ 23.874,00
	TOTALE VERSANTI VI° ARGINE NORD/EST:				€ 296.191,90

VI°ARGINE: LATI SUD ED OVEST					
	Tratto di di rampa di accesso lato Sud / Ovest tra 5 e 6 argine				
10	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	25,00	mc	€ 17,00	€ 425,00
11	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	81,00	mc	€ 23,00	€ 1.863,00
	SOMMANO	106,00			€ 2.288,00
	Tratto di di rampa di accesso lato Sud / Est tra 5 e 6 argine				
12	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	25,00	mc	€ 17,00	€ 425,00
13	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	81,00	mc	€ 23,00	€ 1.863,00
	SOMMANO	106,00			€ 2.288,00
	Tratto di di rampa di accesso sezio lato Sud /Nord tra 5 e 6 argine				
14	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	18,00	mc	€ 17,00	€ 306,00
15	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	50,00	mc	€ 23,00	€ 1.150,00
	SOMMANO	68,00			€ 1.456,00
16	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10-7 m/sec)				
	Fondo argine	3.801,00	mc	€ 30,00	€ 114.030,00
	Paramento ineterno argine	1.463,00	mc	€ 30,00	€ 43.890,00
	SOMMANO	5.264,00	mc	€ 30,00	€ 157.920,00
17	Fornitura e stesa geocomposito drenante tipo Mac Drain M1121				
	Fondazione argine Sud ed Ovest	8.221,00	mq	€ 6,50	€ 53.436,50
	Paramento interno dell'argine Sud e Ovest	2.789,00	mq	€ 6,50	€ 18.128,50
	SOMMANO	11.010,00			€ 71.565,00
18	Fornitura e posa in opera Tout-Venant per la costruzione nucleo argine				
		16.796,00	mc	€ 18,00	€ 302.328,00
19	Fornitura e stesa drenante naturale lungo il paramento esterno dell'argine e pista sommitale sottostante				
		2.873,00	mc	€ 23,00	€ 66.079,00
20	Fornitura e posa di Terra di coltivo proveniente da strato colturale attivo, priva di radici e di erbe infestanti permanenti, di ciottoli, cocci ecc, compresi oneri per eventuali analisi chimico/fisiche da esibire a				

	richiesta della direzione lavori				
		1.724,00	mc	€ 22,00	€ 37.928,00
21	Fornitura e posa in opera di canalette semicircolari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.0,30 lungo il piede dell'argine				
		442,00	ml.	€ 65,00	€ 28.730,00
	TOTALE VI°ARGINE SUD/OVEST:				€ 670.582,00
	VI°ARGINE LAVORI STRAORDINARI/EVENTUALI				
22	Realizzazione di rampa di accesso per transito betoniere				
		405,00	mc	€ 21,00	€ 8.505,00
23	Fornitura e posa in opera di cls per ammorsamento teli su argini N ed E				
		62,00	mc	€ 120,00	€ 7.440,00
	TOTALE LAVORI STRAORDINARI VI°ARGINE SUD/OVEST:				€ 15.945,00
	TOTALE OPERE VI°ARGINE				€ 982.718,90
	VII° ARGINE: LATI NORD ED EST				
24	Riprofilatura versante Nord/Est con attività di scavo e riporto nell'ambito del cantiere (secondo indicazioni D.L.)				
		1.000,00	mc	€ 5,30	€ 5.300,00
25	Disgaggio puntuale versante Nord/Est (secondo indicazioni D.L.)				
		500,00	mq	€ 15,00	€ 7.500,00
26	Fornitura e stesa di geocomposito drenante tipo Mac Drain				
	Versante Nord	2.014,00	mq	€ 6,50	€ 13.091,00
	Versante Est	2.226,00	mq	€ 6,50	€ 14.469,00
	SOMMANO	4.240,00	mq	€ 6,50	€ 27.560,00
27	Fornitura e stesa di geotessile non tessuto (peso 600g/mq)				
	Versante Nord	2.120,00	mq	€ 2,60	€ 5.512,00
	Versante Est	1.060,00	mq	€ 2,60	€ 2.756,00
	SOMMANO	3.180,00	mq	€ 2,60	€ 8.268,00
28	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10 ⁻⁹ m/sec)				
	Lato Nord	2.968,00	mc	€ 30,00	€ 89.040,00
	Lato Est	3.657,00	mc	€ 30,00	€ 109.710,00
	SOMMANO	6.625,00	mc	€ 30,00	€ 198.750,00
29	Fornitura e posa in opera di telo HDPE (spessore da 2,5 mm), compresa saldatura a doppia pista e saldatura ad estrusione per				

	una lunghezza di circa 350m + prove callaudo				
	Lato Nord	3.604,00	mq	€ 8,20	€ 29.552,80
	Lato Est	1.802,00	mq	€ 8,20	€ 14.776,40
	SOMMANO	5.406,00	mq	€ 8,20	€ 44.329,20
30	Fornitura e posa in opera di canalette semicircolari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.0,30				
		318,00	ml.	€ 65,00	€ 20.670,00
31	Fornitura e messa in opera di dreno naturale in pezzatura 40-70 mm all'interno dello scavo risultante dall'asportazione della canaletta in lamiera (sommità I° argine)				
	Lato Nord ed Est	856,00	mc	€ 23,00	€ 19.688,00
32	Preparazione del piano di imposta dell'argine (fornitura e posa in opera di sabbia/stabilizzato) attraverso le seguenti operazioni: compattazione, regolarizzazine, rullatura.				
	Argine Nord ed Est	1.038,00	mc	€ 23,00	€ 23.874,00
	TOTALE AREA VERSANTI VII° ARGINE NORD/EST:				€ 355.939,20
	VII° ARGINE: LATI SUD ED OVEST				
	Tratto di di rampa di accesso lato Sud / Ovest tra 6 e 7 argine				
33	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	25,00	mc	€ 17,00	€ 425,00
34	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	81,00	mc	€ 23,00	€ 1.863,00
	SOMMANO	106,00			€ 2.288,00
	Tratto di di rampa di accesso lato Sud / Est tra 6 e 7 argine				
35	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	25,00	mc	€ 17,00	€ 425,00
36	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	81,00	mc	€ 23,00	€ 1.863,00
	SOMMANO	106,00			€ 2.288,00
	Tratto di di rampa di accesso sevizio lato Sud /Nord tra 6 e 7 argine				
37	Fornitura e posa in opera del Tout-Venant per la costruzione (differenza tra scavo e riporto)	18,00	mc	€ 17,00	€ 306,00
38	Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava con granulometria 0/40 spessore minimo 0,30	50,00	mc	€ 23,00	€ 1.150,00

		SOMMANO	68,00			€ 1.456,00
39	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10-7 m/sec) 7 e 7w					
	Fondo argine	4.884,80	mc	€ 30,00		€ 146.544,00
	Paramento ineterno argine	1.874,00	mc	€ 30,00		€ 56.220,00
		SOMMANO	6.758,80	mc	€ 30,00	€ 202.764,00
40	Fornitura e stesa geocomposito drenante tipo Mac Drain M1121 - 7 e 7w					
	Fondazione argine Sud ed Ovest	10.792,00	mq	€ 6,50		€ 70.148,00
	Paramento interno dell'argine Sud e Ovest	3.408,00	mq	€ 6,50		€ 22.152,00
		SOMMANO	14.200,00			€ 92.300,00
41	Fornitura e posa in opera Tout-Venant per la costruzione nucleo argine 7 e 7w					
		21.584,00	mc	€ 18,00		€ 388.512,00
42	Fornitura e stesa drenante naturale lungo il paramento esterno dell'argine e pista sommitale sottostante					
		3.976,00	mc	€ 23,00		€ 91.448,00
43	Fornitura e posa di Terra di coltivo proveniente da strato colturale attivo, priva di radici e di erbe infestanti permanenti, di ciottoli, cocci ecc, compresi oneri per eventuali analisi chimico/fisiche da esibire a richiesta della direzione lavori					
		2.385,60	mc	€ 22,00		€ 52.483,20
44	Fornitura e posa in opera di canalette semicirculari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.0,30, lungo il piede dell'argine					
		567,00	ml.	€ 65,00		€ 36.855,00
	TOTALE COSTRUZIONE DEL VII°ARGINE SUD/OVEST:					€ 870.394,20
	VII°ARGINE LAVORI STRAORDINARI/EVENTUALI					
45	Realizzazione di rampa di accesso per transito betoniere					
		405,00	mc	€ 21,00		€ 8.505,00
46	Fornitura e posa in opera di cls per ammorsamento teli su argini N ed E					
		62,00	mc	€ 120,00		€ 7.440,00
	TOTALE LAVORI STRAORDINARI COSTRUZIONE DEL VII°ARGINE SUD/OVEST:					€ 15.945,00
	TOTALE OPERE VII° ARGINE					1242278,399
	IMPERMEABILIZZAZIONE E RIMODELLAMENTO SOMMITALE 8° RILEVATO					
47	Riprofilatura versante Nord/Est con attività di scavo e riporto nell'ambito del cantiere					

	(secondo indicazioni D.L.)				
		1.000,00	mc	€ 5,30	€ 5.300,00
48	Disgaggio puntuale versante Nord/Est (secondo indicazioni D.L.)				
		500,00	mq	€ 15,00	€ 7.500,00
49	Fornitura e stesa di geocomposito drenante tipo Mac Drain				
	Lato Nord e Est	4.446,00	mq	€ 6,50	€ 28.899,00
50	Fornitura e stesa di geotessile non tessuto (peso 600g/mq)				
	Lato Nord e Est	3.420,00	mq	€ 2,60	€ 8.892,00
51	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10 ⁻⁹ m/sec)				
	Lato Nord e Est	4.617,00	mc	€ 30,00	€ 138.510,00
52	Fornitura e posa in opera di telo HDPE (spessore da 2,5 mm), compresa saldatura a doppia pista e saldatura ad estrusione per una lunghezza di circa 350m + prove callaudo				
	Lato Nord e Est	5.814,00	mq	€ 8,20	€ 47.674,80
53	Fornitura e posa in opera di canalette semicircolari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.0,30				
		342,00	ml.	€ 65,00	€ 22.230,00
54	Fornitura e messa in opera di dreno naturale in pezzatura 40-70 mm all'interno dello scavo risultante dall'asportazione della canaletta in lamiera (sommità I° argine)				
	Lato Nord ed Est	923,40	mc	€ 23,00	€ 21.238,20
55	Preparazione del piano di imposta dell'argine (fornitura e posa in opera di sabbia/stabilizzato) attraverso le seguenti operazioni: compattazione, regolarizzazine, rullatura.				
	Lato Nord e Est	1.026,00	mc	€ 23,00	€ 23.598,00
	TOTALE 8° RILEVATO ARGINE NORD/EST:				€ 303.842,00
	8° RILEVATO ARGINE NORD/EST LAVORI STRAORDINARI EVENTUALI				
	Realizzazione di rampa di accesso per transito betoniere				
56		405,00	mc	€ 21,00	€ 8.505,00
57	Fornitura e posa in opera di cls per ammorsamento teli su argini N ed E				
		61,00	mc	€ 120,00	€ 7.320,00
	TOTALE COSTRUZIONE 8° RILEVATO E VERSANTI NORD ED EST LAVORI STRAORDINARI EVENTUALI				€ 15.825,00
	TOTALE OPERE 8° ABETE				€ 319.667,00

	IMPERMEABILIZZAZIONE E RIMODELLAMENTO SOMMITALE 9° RILEVATO				
58	Riprofilatura versante Nord/Est con attività di scavo e riporto nell'ambito del cantiere (secondo indicazioni D.L.)				
		1.000,00	mc	€ 5,30	€ 5.300,00
59	Disgaggio puntuale versante Nord/Est (secondo indicazioni D.L.)				
		500,00	mq	€ 15,00	€ 7.500,00
60	Fornitura e stesa di geocomposito drenante tipo Mac Drain				
	Lato Nord e Est	3.384,00	mq	€ 6,50	€ 21.996,00
61	Fornitura e stesa di geotessile non tessuto (peso 600g/mq)				
	Lato Nord e Est	3.420,00	mq	€ 2,60	€ 8.892,00
62	Fornitura e posa in opera di argilla compattata (permeabilità 10 ⁻⁹ m/sec)				
	Lato Nord e Est	4.888,00	mc	€ 30,00	€ 146.640,00
63	Fornitura e posa in opera di telo HDPE (spessore da 2,5 mm), compresa saldatura a doppia pista e saldatura ad estrusione per una lunghezza di circa 350m + prove callaudo				
	Lato Nord e Est	6.392,00	mq	€ 8,20	€ 52.414,40
64	Fornitura e posa in opera di canalette semicircolari o trapezoidali in lamiera zincata a piastre, sezione minima mq.1,20				
		376,00	ml.	€ 138,00	€ 51.888,00
65	Fornitura e messa in opera di dreno naturale in pezzatura 40-70 mm all'interno dello scavo risultante dall'asportazione della canaletta in lamiera (sommità I° argine)				
	Lato Nord ed Est	1.015,20	mc	€ 23,00	€ 23.349,60
66	Preparazione del piano di imposta dell'argine (fornitura e posa in opera di sabbia/stabilizzato) attraverso le seguenti operazioni: compattazione, regolarizzazine, rullatura.				
	Lato Nord e Est	1.026,00	mc	€ 23,00	€ 23.598,00
	TOTALE 9° RILEVATO ARGINE NORD/EST:				€ 341.578,00
	TOTALE 9° RILEVATO ARGINE NORD/EST LAVORI STRAORDINARI EVENTUALI				
67	Realizzazione di rampa di accesso per transito betoniere + rampa di ingresso al capping lato EST				
		450,00	mc	€ 21,00	€ 9.450,00
68	Fornitura e posa in opera di cls per ammorsamento teli su argini N ed E				
		61,00	mc	€ 120,00	€ 7.320,00

TOTALE OPERE 9° RILEVATO					€ 358.348,00
RINVERDIMENTO 6° - 7° ARGINE					
69	Fornitura e posa di terra di coltivo proveniente da strato colturale attivo , privo di radici ed erbe infestanti permanenti, ciottoli, cocci ecc, compresi oneri per eventuali analisi chimico/fisiche da esibire a richiesta della direzione lavori	4.770,00	mc	22	€ 104.940,00
70	Provvista e semina a spaglio di specie erbacee	15.900,00	mq	1	€ 15.900,00
71	Provvista e impianto di specie arbustive autoctone, compreso lo scavo della buca e le operazioni previste da specifiche tecniche (esclusivamente su scarpate)	230,00	cad	18	€ 4.140,00
TOTALE RINVERDIMENTO 6° - 7° ARGINE					€ 124.980,00
TOTALE OPERE					€ 3.027.992,30
IMPREVISTI CALCOLATI SULLA MISURA MAX DEL 10%					€ 302.799,23
TOTALE ONERI SICUREZZA 2%					€ 60.559,85
TOTALE GENERALE					€ 3.391.351,37

NUOVO
PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

**AMPLIAMENTO DISCARICA
(6° e 7° argine di sopraelevazione)
PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI
IN LOCALITA' SERRA SCIRIEDDUS
COMUNE DI CARBONIA (Sud Sardegna)**

**PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE
REV. APRILE 2019**

Il Proponente:

RIVERSO S.p.a.
B

Sede Amministrativa:
Viale A. Diaz n°103 - 09125 CAGLIARI

RIVERSO S.p.A.
L'Amministratore Delegato
(Ing. Raffaele Garau)



Progettazione:

A.R.T. studio

A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.
Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Il Direttore Tecnico
(Dr. Maurizio Fiore)



Aprile 2019

1	GENERALITA'	1
1.1	Obiettivi.....	2
1.2	Aree di intervento.....	3
1.3	Cronologia degli interventi	4
2	TIPOLOGIA DI RECUPERO AMBIENTALE	5
2.1	Tipologia e quantificazione degli interventi.....	5
2.2	Tecniche d'intervento ed operazioni	6
2.3	Piano di manutenzione	13

1 GENERALITA'

Il piano di ripristino ambientale individua gli interventi che il gestore deve effettuare per il recupero e la sistemazione ambientale e paesaggistica dell'area della discarica e sue pertinenze, in fase di coltivazione ed a chiusura della stessa. Il piano di ripristino ambientale deve prevedere la destinazione d'uso dell'area tenendo conto:

- dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti;
- dell'eventuale formazione di percolato;
- della necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa;
- delle esigenze di monitoraggio da eseguire sino alla conclusione della fase post-operativa.

Il Piano di ripristino ambientale deve tener conto dei seguenti aspetti:

- caratteristiche del sito e del territorio circostante, per i seguenti aspetti: morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale, aspetti vegetazionali, faunistici ed ecosistemici;
- paesaggio e della qualità dell'ambiente;
- obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prescelta;
- la destinazione d'uso futura dell'area;
- tempi e modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale.

Nel caso in cui il piano di ripristino preveda la ricostituzione di una copertura vegetale, l'intervento deve essere eseguito secondo le seguenti procedure:

- la ricostituzione dello strato edafico (minimo di 30 cm di spessore) deve avvenire primariamente con l'utilizzo di suolo accantonato precedentemente o, in assenza, con terra vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate e plausibilmente analoghe a quelle del sito d'intervento; per il miglioramento della fertilità deve essere utilizzato in via preferenziale compost di qualità come ammendante;
- sullo strato edafico si deve procedere alla realizzazione di un inerbimento anche temporaneo, con specie erbacee annuali e perenni pioniere allo scopo di una rapida stabilizzazione della massa movimentata e per favorire i processi di rivitalizzazione (ricolonizzazione microbiologica) del suolo;
- la piantumazione, per la ricostituzione della copertura vegetale, deve procedere in maniera progressiva e, a seconda della destinazione finale d'uso (ecologico-forestale, ricreativo a verde pubblico, agricolo - per produzioni non edibili), utilizzando

prioritariamente specie arboree ed arbustive appartenenti a quelle autoctone o tipiche dell'area da ricostituire ed adatte alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo;

- durante la piantumazione e successivamente all'intervento di ripristino devono essere utilizzate le migliori tecniche di coltivazione per garantire l'attecchimento della vegetazione; in particolare è necessario garantire la manutenzione e, qualora ricorra la necessità, si devono adottare sistemi di irrigazione fissa o mobile che assicurino le più favorevoli condizioni per lo sviluppo della copertura vegetale.

1.1 OBIETTIVI

Le finalità degli interventi di recupero ambientale e paesaggistico sono di tre tipi:

- Obiettivi di tipo *ambientale*
- Obiettivi di tipo *paesaggistico*
- Obiettivi di tipo *ecosistemico*

Gli obiettivi di tipo *ambientale* sono:

- Progressiva stabilizzazione nel tempo del ciclo delle acque meteoriche incidenti sull'area per il raggiungimento di un bilancio idrico conforme alle condizioni meteorologiche dell'area, che consenta l'evoluzione di una vegetazione autosostentante.
- Contenimento dei fenomeni di erosione, causati dal ruscellamento delle acque sulla superficie sommitale e, soprattutto, lungo le scarpate degli argini del manufatto.
- Abbattimento dei fenomeni di erosione eolica e quindi di diffusione delle polveri.

Gli obiettivi di tipo *paesaggistico* sono:

- Inserimento dell'opera nel contesto territoriale circostante.
I criteri generali d'intervento non devono essere rivolti quindi all'ottenimento del massimo grado di naturalità dei luoghi, bensì al corretto inserimento dell'opera ricalificata all'interno del contesto territoriale e paesaggistico in cui si trova.
- Mitigazione della geometricità dell'opera in progetto, con l'attenuazione ed il mascheramento della linearità della stessa, attraverso l'introduzione di elementi di discontinuità naturaliformi, limitando in tal modo l'impatto visivo che l'artificialità degli argini suscita.
- Mitigazione dell'intervisibilità dell'opera.

Gli obiettivi di tipo *ecosistemico* sono:

- Realizzazione di un ambiente dove l'evoluzione della copertura vegetazionale e delle funzionalità e relazioni ecosistemiche sia tale da garantire il raggiungimento di uno stato di equilibrio.

Gli obiettivi sopraelencati devono essere raggiunti nel più breve tempo possibile; pertanto è necessario utilizzare specie di facile attecchimento, con spiccate caratteristiche di rusticità (resistenza a stress idrici, limitate esigenze in nutrizione minerale) e rapidità di accrescimento, e tecniche di intervento tali da garantire una copertura vegetazionale e l'effetto mitigativo a breve termine, limitando gli interventi colturali soltanto alle prime fasi d'impianto.

Rinaturalizzazione e riqualificazione ambientale e paesaggistica

Con la riqualificazione ambientale e paesaggistica si deve tendere ad un miglioramento delle condizioni ambientali generali e alla ricomposizione del paesaggio, attraverso l'eliminazione degli elementi di alterazione e di "rottura" del quadro scenico, indipendentemente dai mezzi utilizzati per il conseguimento di detti obiettivi.

Con la rinaturalizzazione si deve tendere al ripristino delle pregresse condizioni di naturalità di un sito. Questi interventi sono normalmente proponibili solo su aree ad originaria valenza naturale o semi-naturale, nel caso in cui le condizioni ambientali e territoriali post-operam consentano tecnicamente e suggeriscano, sotto l'aspetto ecosistemico e paesaggistico, il ritorno alle originarie condizioni.

Per quanto sopra, la riabilitazione della discarica dovrà configurarsi prevalentemente come rinaturalizzazione ambientale.

In particolare, per quanto riguarda la scelta delle specie da impiegare negli interventi di recupero, risulta di fondamentale importanza considerare le peculiarità climatiche e pedologiche dell'area destinate al recupero.

Le specie utilizzate dovranno avere le stesse caratteristiche ecologiche di quelle originariamente presenti nel sito e dovranno essere in grado di adattarsi a condizioni pedologiche e ambientali "difficili", in quanto, il substrato vegetante di copertura della discarica (sommità ed argini) è comunque un substrato alloctono.

1.2 AREE DI INTERVENTO

Gli interventi di recupero ambientale riguarderanno le seguenti aree:

- A) Paramento esterno degli argini di sopraelevazione di nuova realizzazione;

- B) Area sommitale della discarica;
- C) Porzione del versante nord (per una fascia di larghezza di circa 5,0m) compresa tra la strada comunale di Gonnese e la superficie di chiusura della discarica.

1.3 CRONOLOGIA DEGLI INTERVENTI

I lavori di recupero ambientale sono previsti contestualmente all'evoluzione dell'ampliamento della discarica.

Preliminarmente e/o contemporaneamente alla realizzazione del primo argine di ampliamento dell'impianto, verrà realizzata la chiusura parziale della vasca autorizzata (lotto 1), non interessata dalla sopraelevazione.

Poiché tale area è interessata dall'installazione di un nuovo impianto, la stessa non sarà oggetto di ripristino ambientale, fino al momento della dismissione e smantellamento dello stesso, secondo quanto previsto dallo specifico progetto

Pertanto gli interventi di recupero ambientale avverranno con la seguente sequenza:

1. recupero ambientale degli argini via via completati, in progressione con l'avanzamento della sopraelevazione. Ogni argine verrà rinverdito solo al termine della costruzione di quello successivo. In questo modo rimarrà da rinaturalizzare solamente l'argine in fase di riempimento.
2. recupero ambientale delle aree sommitali della discarica, in seguito al raggiungimento delle quote finali di progetto e la progressiva chiusura con il "pacchetto" multistrato conforme alle indicazioni del D. Lgs n. 36/03;
3. recupero ambientale della porzione del versante nord (per una fascia di larghezza di circa 5 ,0 m.) compresa tra la strada comunale di Gonnese e la superficie di chiusura della discarica.

2 TIPOLOGIA DI RECUPERO AMBIENTALE

Normalmente quando il recupero ambientale è di tipo naturalistico come nel caso in oggetto, l'intervento prevede tutte le provviste ed opere necessarie per consentire l'impianto ed il sostentamento della vegetazione.

Nel presente caso, per coerenza con le prescrizioni di chiusura del D. Lgs. n 36/03 , il riporto di terreno agrario sulle superfici della discarica viene computato nel "pacchetto di chiusura" e non negli interventi di recupero ambientale; in questa sede vengono fornite tuttavia le specifiche qualitative del materiale e delle modalità di posa e di preparazione per le semine e gli impianti.

Invece, per gli interventi esterni al corpo di discarica le provviste e pose del substrato vegetante è parte integrante del recupero ambientale.

Gli interventi di recupero ambientale mirano al reinserimento ambientale, paesaggistico ed eco sistemico del nuovo corpo di discarica e delle aree circostanti interessate da opere complementari nel più generale contesto territoriale costituito da versanti coperti da macchia mediterranea bassa, insediata su un substrato e con affioramenti rocciosi diffusi.

Pertanto, la rinaturalizzazione della discarica ed aree di pertinenza avverrà con le seguenti tipologie di interventi.

2.1 TIPOLOGIA E QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Le aree di intervento previste dal progetto di recupero ambientale sono:

- Rinaturalizzazione argini di sopraelevazione

L'intervento riguarda le scarpate esterne degli argini e le superfici sommitali, utilizzate come piste di servizio.

La superficie totale di intervento è di circa m² 39.600, compresi m² 24.560 relativa ai primi 5 argini di sopraelevazione già autorizzati;

- Rinaturalizzazione superficie sommitale della discarica

Si tratta di una superficie continua che potrà essere rinaturalizzata progressivamente in seguito alla chiusura. La superficie complessiva è di m² 36.000;

- Rinaturalizzazione fascia versante nord.

L'intervento riguarda il completamento della rinaturalizzazione della fascia compresa tra la strada comunale di Gonnese e la superficie di chiusura della discarica, per una superficie di circa m³ 4.700.

2.2 TECNICHE D'INTERVENTO ED OPERAZIONI

Riporto del substrato vegetante

Il substrato vegetante è finalizzato a promuovere la crescita della vegetazione ed a proteggere gli strati sottostanti. Il suo spessore non dovrà essere inferiore a 0.3 m sulle scarpate e di 1.0 m sulla superficie di chiusura della discarica e dovrà essere sufficiente a consentire:

- lo sviluppo dell'apparato radicale di specie erbacee ed arbustive;
- un'adeguata capacità di campo;
- il controllo dell'erosione a lungo termine.

Le caratteristiche fisico – chimiche – biologiche dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di progetto.

Tenuto conto delle caratteristiche pedologiche dei suoli circostanti (poveri – di limitata potenza per la presenza diffusa di affioramenti rocciosi si ritiene più che sufficiente tale apporto di terra agraria, al fine di ottenere un rinverdimento sia erbaceo che arbustivo omogeneo al contesto circostante.

Preparazione del letto di semina

La preparazione comprende l'apporto di terra naturale/agraria, di concimi ed ammendanti, le lavorazioni meccaniche e lo spietramento superficiale (se necessario), del terreno.

Tutto ove possibile queste operazioni saranno effettuate mediante mezzi meccanici; dove la pendenza del terreno o la dimensione dell'appezzamento non rendessero possibile l'accesso con i mezzi meccanici si provvederà manualmente.

La distribuzione della terra dovrà avvenire per strati successivi di spessore non superiore a cm 25/30, omogeneizzati tra loro mediante lavorazioni meccaniche.

Completata la distribuzione della terra si procederà alla distribuzione di concimi ed ammendanti che dovranno essere ricoperti nel terreno subito dopo la distribuzione, mediante fresatura.

La preparazione del letto di semina comprende inoltre tutte le operazioni eventualmente necessarie per consentire la semina/impianto in condizioni ottimali.

Diserbo preventivo

Si ritiene di evitare il diserbo preventivo in quanto l'intento del rinverdimento è quello di rendere l'area d'intervento il più naturaliforme possibile (rispetto le aree circostanti), e pertanto non sarà necessario effettuare questo intervento a condizione che il terreno di riporto provenga da aree climaticamente e pedologicamente simili a quelle d'intervento.

Posa di biostuoie

Il biotessile viene impiegato negli interventi antiersivi di rivestimento di scarpate soggette a erosione meteorica, previo disgreggio e riporto di strato di terreno vegetale di spessore minimo di cm 20.

Le biostuoie possono essere:

- non preseminate; in tal caso hanno solamente funzione protettiva, sono costituite da un unico strato di materiale biodegradabile (es. iuta) e devono essere posate immediatamente dopo la semina del terreno sottostante (idrposemina) e possibilmente mantenute umide. La durata deve variare tra 1 e due anni.
- preseminate; in tal caso, devono essere formate da un doppio strato di materiale biodegradabile (es. iuta) contenente i semi e devono essere posate in condizioni climatiche idonee alla pronta germinazione del seme e mantenute umide fino almeno a germinazione avvenuta.

La biostuoia deve avere le seguenti caratteristiche generali:

maglia minima 1x1 cm,

- massa areica non inferiore a 400 g/m²
- Staffe o picchetti in ferro acciaiolo piegati a U \varnothing 8 ÷ 12 mm, L = 20 ÷ 40 cm o in legno L = 50 ÷ 70 cm o talee di L minima 50 cm

La posa della geojuta dovrà avvenire secondo le seguenti modalità di esecuzione:

- regolarizzazione ove possibile della scarpata mediante allontanamento di eventuali apparati radicali ed eliminazione di avvallamenti e dossi;
- formazione di un solco di 20 / 30 cm a monte della scarpata;
- posizionamento di un'estremità della stuoia all'interno del solco, fissaggio con staffe e copertura del solco con terreno
- stesura della stuoia lungo la scarpata e sovrapposizione dei teli contigui di almeno 10 cm

- fissaggio della stuoia con staffe a U o picchetti o talee lungo le sovrapposizioni dei vari teli utilizzati e al centro della stessa. La densità dei picchetti aumenta all'aumentare della pendenza della scarpata: < 30° 1 picchetto per m2, 30° 2-3 picchetti per m2 ed è in funzione della consistenza del substrato
- ricopertura dei bordi e fissaggio della stuoia al piede della scarpata

Le stuoie fino alla messa in opera dovranno essere conservate in ambiente idoneo, onde evitare l'umidità e l'imbibizione di acqua.

La posa del biotessile dovrà avvenire preferibilmente nei periodi primaverili - autunnali, evitando i periodi di gelo invernale ed i periodi di siccità estiva.

Semina (tradizionale ed idrosemina)

Il substrato vegetante sul quale verranno seminate le essenze, per le procedure di realizzazione e le caratteristiche di composizione, presenterà proprietà chimico-fisiche simili a quelle di un suolo giovane, pertanto le specie erbacee da utilizzare dovranno possedere caratteristiche di spiccata rusticità, dovranno essere contraddistinte da una significativa resistenza agli stress idrici e da un'alta capacità di attecchimento. Le specie erbacee selezionate dovranno inoltre essere longeve ed essere scelte in funzione delle caratteristiche ecologiche del sito.

Potranno essere utilizzati miscugli commerciali di Graminacee e Leguminose tipo "Gallura" o altri miscugli commerciali idonei ai prato-pascolo locali, nei quali siano comprese tra le Leguminose, *Trifolium pratense*, *Trifolium subterraneum*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Sulla* spp., mentre tra le Graminacee *Agrostis stolonifera*, *Hordeum marinum*, *Festuca* spp., *Lolium perenne*.

Nel miscuglio dovranno essere possibilmente comprese anche sementi reperibili di altre specie locali erbacee ed anche arbustive (es. *Scabiosa atropurpurea*, *Senecio vulgaris*, *Bellis perennisi*, *Helichrysum italicum*, *Acacia* spp., *Genista* spp., *Olea europea* var. *oleaster*, *Ceratonia siliqua*).

Il miscuglio di semina dovrà avere indicativamente, la seguente composizione percentuale:

- Graminacee: circa il 60% in peso;
- Leguminose: circa il 25% in peso;
- altre specie: 15%.

Dove le condizioni locali lo consentano (superfici con suolo pianeggiante poco declivi) la semina avverrà con tecnica tradizionale, secondo le indicazioni riportate nelle specifiche tecniche.

Nelle situazioni più critiche verrà adottata l'idrosemina.

Questa soluzione d'intervento si adotta per migliorare le caratteristiche di attecchimento del miscuglio seminato, in presenza di condizioni difficili (forte pendenza - scarso substrato - rischio erosione, ecc), dove le tecniche tradizionali risultano poco efficaci.

La tecnica prevede l'irrorazione tramite motopompe di un composto, comprendente un miscuglio di sementi di specie erbacee ed eventualmente arbustive, fertilizzante organico, leganti e fissatori della semente, stabilizzanti e sostanze miglioratrici del suolo, fitoregolatori.

Impianti arbustivi

Generalità sugli interventi di copertura arbustiva

Le specie arbustive utilizzate nell'intervento di recupero ambientale, contribuiranno ad ottenere un microclima idoneo allo sviluppo delle altre essenze e della flora spontanea.

La crescita dei loro apparati radicali conferirà stabilità al terreno, mentre le foglie e i rami, fonti importanti di sostanza organica, assicureranno una migliore regimazione delle acque superficiali, e in estate impediranno l'eccessivo riscaldamento del terreno, diminuendo il consumo d'acqua per evaporazione e traspirazione.

Con questo tipo d'intervento si ricrea la vegetazione naturale preesistente, utilizzando quindi solo essenze autoctone.

Si tratta di un intervento composito in cui la monotonia della superficie prativa verrà interrotta dalla presenza di cespugli ed arbusti.

L'impiego di essenze arboree riveste, nel caso specifico, una notevole importanza pratica in quanto esercita un'ulteriore azione consolidante, sia a causa del maggiore sviluppo radicale, sia per la protezione che offre al suolo ricoperto dal cespuglio stesso ed inoltre la vegetazione evolve, naturalmente, verso climax biologicamente più ricchi.

L'ambiente cespugliato è quindi molto più rustico di un prato, e conseguentemente meno sottoposto a danneggiamenti; inoltre il suo peso non è tale da aggravare la stabilità di certi terreni ed è pertanto una soluzione da utilizzare nelle porzioni più declivi della discarica.

Occorre ricordare che le essenze utilizzate saranno estremamente rustiche, esse infatti trovano per lo più il loro habitat naturale su rocce, detriti, suoli sassosi, risulta quindi superfluo un riporto di terreno per spessori notevoli, sarebbe inoltre opportuno disporre delle rocce che ricreino, nel modo più naturale possibile il paesaggio a “macchia” della zona.

Scelta delle specie arbustive

Le specie e le entità sottospecifiche (sottospecie, razze, varietà, provenienze, cloni, ecc.) da impiegare nell'opera di rinaturalizzazione devono possedere caratteristiche di idoneità all'ambiente (sotto il profilo pedoclimatico) e di funzionalità agli scopi dell'intervento tali da consentire il più completo, rapido e duraturo perseguimento degli obiettivi prefigurati.

Sulla base delle risultanze dell'indagine vegetazionale dell'area vasta, le specie da utilizzare saranno prevalentemente le seguenti:

- *Arbustus unedo* – Corbezzolo

Arbusto o piccolo albero alto fino a 5 m. Rami numerosi, con corteccia rosso-bruna; foglie simili a quelle dell'alloro, coriacee, con lamina ovale ed acuta all'apice e margine dentato; fiori riuniti in racemi terminali con corolla urceolata bianca o rosata; frutto rotondeggiante, carnoso e di colore rosso a maturità, con superficie ruvida per la presenza di verruche piramidali.

Fioritura: settembre-dicembre.

- *Cistus monspeliensis* - Cisto di Montpellier

Arbusto alto fino a 1,5 - 2 m, con rami tomentosi. Foglie sessili, con lamina lineare-lanceolata, tomentose e vischiose, di color verde scuro; fiori piccoli, riuniti in racemi terminali; petali bianchi, spesso con una macchia gialla; frutto capsula tomentosa.

Fioritura: marzo-maggio.

- *Myrtus communis* - Mirto

Arbusto alto fino a 4 m, sempreverde, aromatico e molto ramificato.

Foglie coriacee, lamina ovato-lanceolata a margine intero, di color verde lucente e con nervatura mediana sporgente inferiormente; fiori ermafroditi e solitari, posti all'ascella delle foglie su un luogo peduncolo; corolla biancastra e stami numerosi; frutto bacca arrotondata, che a maturità tende al nero-bluastro.

Fioritura: maggio-luglio.

- *Pistacia lentiscus* - Lentisco

Arbusto o raramente alberello sempreverde, alto fino a 5 m e molto ramificato.

Foglie composte paripennate con 4-5 paia di foglioline ovato-lanceolate a margine intero; piccoli fiori dioici raccolti in infiorescenze a racemo all'ascella delle foglie, di colore verde i femminili e rosso-bruno i maschili; frutti piccole drupe di 3-5 mm, prima rosse e a maturità nere.

Fioritura: marzo-aprile.

Modalità d'impianto arbustivo

L'intervento è rivolto principalmente alla creazione di una copertura arbustiva naturaliforme, col duplice scopo di:

- favorire la naturale evoluzione della vegetazione di macchia tipica del contesto ecologico in cui viene ad inserirsi l'opera in progetto;
- mitigare le caratteristiche di linearità e regolarità dell'opera, con l'inserimento di elementi di discontinuità, rappresentati da macchie arbustive.

Gli arbusti potranno essere impiantati singolarmente o a gruppi (macchia)

La composizione e la distribuzione spaziale delle singole specie all'interno delle macchie, dovranno rispettare il criterio della casualità al fine di riproporre al meglio condizioni di seminaturalità. In particolare, sugli argini la distribuzione della vegetazione dovrà interessare le aree prossime alle linee di discontinuità dei manufatti (profilo degli argini), per interromperne la geometria percettiva.

L'intervento consisterà nell'impianto di elementi singoli e di gruppi di individui (della stessa specie o di specie differenti) con una certa irregolarità, al fine di far assumere alla vegetazione un aspetto quanto più possibile naturale, simulando gli aggregati vegetali presenti nell'area sotto forma di "macchioni". L'irregolarità è legata sia alla disposizione sull'area degli aggregati vegetali, che al numero di individui che compongono i gruppi ed alla loro composizione.

La densità media di impianto, rapportata alle singole aree di intervento, è di n. 1 pianta ogni 50 m² sulle scarpate degli argini (escluse le berme).

Applicazione del disco pacciamante

Al fine di ridurre l'evaporazione e limitare lo sviluppo delle infestanti, al piede delle piante arbustive, verrà posto un disco pacciamante biodegradabile questo garantisce maggior probabilità di attecchimento agli esemplari impiantati.

Concimazione

L'apporto di concimi non rappresenta una tecnica a cui ricorrere con sistematicità nel recupero ambientale, poiché si desidera perseguire degli obiettivi culturali prossimi a quelli naturali e bisognosi di ridotti input esterni. Nella fase di avvio, la distribuzione di modeste quantità di fertilizzanti organo-minerali può però risultare utile per accelerare i tempi di sviluppo e affermazione, ed i ritmi di accrescimento delle coperture.

Il fabbisogno totale di nutrienti è stimato in 5 g/m² per l'azoto, 2 g/m² per il fosforo, 2 g/m² per il potassio e 4 g/m² per il calcio. Pertanto, nelle zone di nuovo intervento, andrà effettuata una concimazione di fondo (prima della semina/impianto) con 200 kg/ha di un fertilizzante chimico ternario (ad es. 11:22:16) e con 200 kg/ha di un fertilizzante organo-minerale.

Si fa presente inoltre che la gestione dei residui vegetali con il periodico sfalcio e trinciatura, è determinante per accelerare la formazione di un suolo organico, e può portare col tempo alla completa abolizione degli interventi di fertilizzazione esterna.

Irrigazione

Poiché l'intera area, a recupero effettuato, dovrà assumere un aspetto di seminaturalità, quale elemento di integrazione paesaggistica ed ecologica all'interno delle aree di contesto, si ritiene che anche la vegetazione, che rappresenterà l'elemento di maggior percezione visiva e la componente biotica più diffusa dell'ecosistema che si andrà ad instaurare, dovrà uniformarsi a questo requisito.

Si ritiene quindi meglio evitare l'irrigazione generalizzata e sistematica su tutta l'area recuperata, che modificherebbe i cicli vegetativi stagionali ed i ritmi di crescita della vegetazione limitandole alle sole specie arbustive nei primi anni d'impianto. Nelle condizioni microclimatiche dell'area d'intervento, l'irrigazione estiva diffusa contribuirebbe ad una significativa modificazione cromatica dell'intero corpo di discarica, accentuandone la visibilità.

Perciò si preferisce limitare l'irrigazione alla sola fase iniziale di impianto (due stagioni) degli arbusti, condizionandone poi lo sviluppo vegetativo successivo all'andamento meteorologico.

Per quanto concerne la vegetazione erbacea, essa verrà seminata preferibilmente in autunno e si svilupperà in seguito alle precipitazioni autunno-invernali. Nei mesi estivi, la parte epigea del cotico erboso tenderà a seccare, per rivegetare con le prime piogge.

Trattandosi quindi di irrigazione localizzata e temporanea l'acqua verrà somministrata secondo le modalità indicate nelle specifiche tecniche, mediante carro-botte.

2.3 PIANO DI MANUTENZIONE

Trattandosi di interventi di rinverdimento che hanno come fine la realizzazione di un ambiente dove l'evoluzione della copertura vegetazionale e delle funzionalità e relazioni ecosistemiche, devono essere tali da garantire il raggiungimento di uno stato di equilibrio, gli interventi di manutenzione sistematica si limiteranno al primo periodo di 3-4 anni dall'impianto ed avranno prevalentemente la funzione di garantire lo sviluppo della copertura vegetazionale soddisfacente. Tali interventi dovranno essere ulteriormente protratti oltre tale lasso di tempo, nella fase di post-chiusura, soltanto nel caso in cui il monitoraggio ne evidenziasse l'effettiva esigenza.

Sostituzione delle fallanze

La sostituzione delle fallanze dovrà essere integrale per tutti gli arbusti e piante che non risulteranno vegetanti dopo 18 mesi dall'impianto. Successivamente dovranno essere ulteriormente sostituiti arbusti non attecchiti, quando la fallanza dovesse eccedere il 20% dei soggetti costituenti un singolo gruppo arbustivo.

La sostituzione dovrà altresì avvenire quando:

- a) all'interno di un gruppo, la fallanza interessi tutti gli esemplari di una specie o alteri comunque in misura significativa il quadro consociativo originario;
- b) le fallanze complessive dell'intervento superino il 20% dei soggetti posti a dimora.

La sostituzione delle fallanze dovrà avvenire con le stesse specie di progetto ed utilizzando i medesimi accorgimenti, in stagione idonea, ma comunque nell'annata dalla morte delle piante originarie.

Risemina o trasemina delle superfici insufficientemente inerbite

L'intervento di inerbimento dovrà essere ripetuto, nei primi due anni, su tutte quelle aree che non presenteranno una diffusione del cotico almeno pari all'80% della superficie.

La trasemina dovrà essere effettuata, per lo stesso periodo, su tutte le aree che presenteranno cotico non sufficientemente compatto o costituito da composizione vegetazionale sensibilmente differente da quella del miscuglio impiegato; la trasemina avverrà con le specie deficitarie.

A partire dal terzo anno dalla prima semina, gli interventi manutentivi di cui sopra, si renderanno necessari solamente nel caso in cui la superficie nuda:

- a) ecceda i 200 m² continui, su aree con pendenza < 25°, o i m² 100 in aree con pendenza > di 25°;

b) evidenze segni di erosione/ruscellamento o comunque principi di instabilità locale.

Irrigazione

L'irrigazione, a partire dal 3° anno dall'impianto, dovrà essere effettuata, solamente quale pratica straordinaria, (irrigazione di soccorso).

La vegetazione erbacea verrà irrigata soltanto in condizioni di emergenza e di forte criticità, allo scopo di prevenire danni irreversibili al cotico.

L'adacquamento dovrà essere effettuato nel periodo maggio – ottobre, con frequenza a discrezione del Responsabile dell'impianto, e comunque non superiore a 7 gg dall'adacquamento precedente, o dall'ultimo evento piovoso con apporto di almeno 30 mm di pioggia.

Ogni adacquamento dovrà comportare un apporto non inferiore a 10 l/m², da distribuire frazionato in due passate e comunque in modo tale da non generare ruscellamento superficiale (soprattutto per le aree di scarpata).

Per gli arbusti, l'apporto idrico dovrà essere non inferiore a 10 l per pianta.

Per l'irrigazione potrà essere utilizzata l'acqua in uscita dall'impianto di trattamento dei percolati, purché le caratteristiche chimiche-fisiche-biologiche, oltre che essere conformi ai requisiti previsti dal D. Lgs. 152/06 e s.m. per lo scarico in acque superficiali, siano conformi ai limiti per l'uso irriguo.

L'irrigazione dovrà seguire i reimpianti per sostituzione delle fallanze, adottando gli stessi criteri previsti per l'impianto iniziale e dovrà essere praticato nel caso di trasemine in periodi diversi da quello autunnale.

Altri interventi

Non sono previsti interventi di concimazione e fitosanitari, stante l'evoluzione seminaturale verso cui si vuol far tendere l'intervento.

Solo qualora si riscontrino situazioni di particolare gravità in termini di accrescimento vegetativo e/o fitosanitarie, potranno essere effettuati interventi specifici.

Per quanto concerne la durata della gestione post-operativa, in conformità a quanto previsto dal D. Lgs n. 36/03, essa viene individuata in anni 30; tuttavia ci si riserva, sulla base degli esiti dei monitoraggi e previo assenso delle Autorità competenti, di ridurre tale periodo in funzione delle effettive esigenze di controllo.