



COMUNE DI CASTELLABATE
Provincia di Salerno
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

**LAVORI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA
DELLA DISCARICA COMUNALE UBICATA
IN LOCALITA' "PIANO MELAI TORRICELLA EX BOSCO"**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Amministrazione CASTELLABATE

ELABORATI:

- ☒ RELAZIONE TECNICA GENERALE
- ☐ RELAZIONE PAESAGGISTICA
- ☐ RELAZIONE GEOLOGICA
- ☐ QUADRO ECONOMICO
- ☐ ELENCO PREZZI
- ☐ COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- ☐ ANALISI PREZZI
- ☐ INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- ☐ GRAFICI: STATO DI FATTO pianta e sezioni
- ☐ GRAFICI: PROGETTO pianta e sezioni
- ☐ GRAFICI: PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- ☐ DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- ☐ PIANO DI MANUTENZIONE
- ☐ PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO
- ☐ CRONOPROGRAMMA
- ☐ STIMA INCIDENZA MANODOPERA
- ☐ PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- ☐ FASCICOLO DELL'OPERA
- ☐ SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

	SCALA:	ELABORATO:
PROGETTISTA ing. Francesco D'Angiolillo	VARIE	1
	DATA:	
	MARZO 2015	

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

APPROVAZIONE

DELIBERA DI G.M. N°

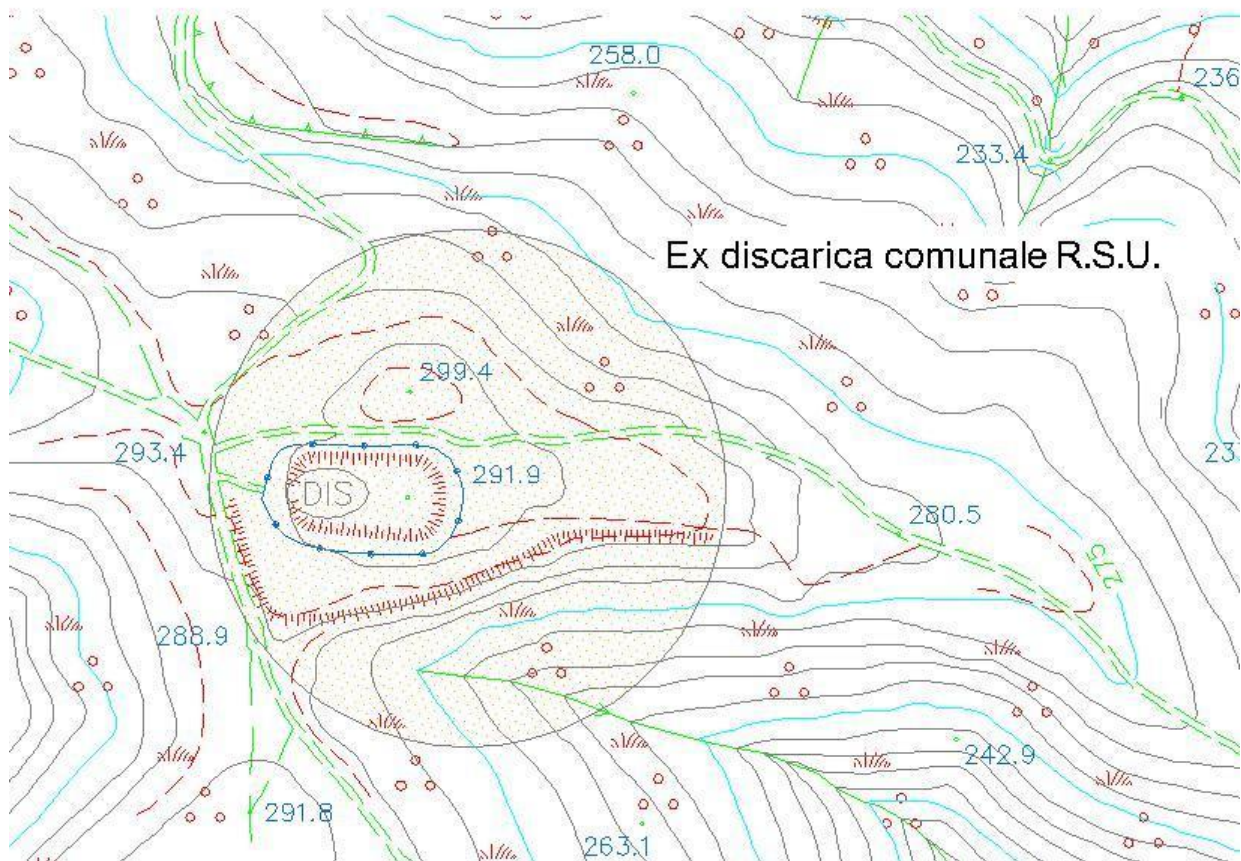
DEL

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
2.1 NORMATIVA IN MATERIA DI BONIFICA DEI SUOLI CONTAMINATI	7
2.2 PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA	7
2.3 NORMATIVA IN MATERIA DI DISCARICHE DI RIFIUTI	8
3. ANALISI DEI DATI ESISTENTI.....	9
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO.....	14
5. INTERVENTO DI PULIZIA SUPERFICIALE DEI RIFIUTI.....	17
6. MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE: IL CAPPING	19
6.1 MODALITÀ ESECUTIVE DI INTERVENTO	22
7. CAPTAZIONE BIOGAS.....	32
8. CONTAMINAZIONE SUOLO.....	33
9. REALIZZAZIONE IMPIANTO DI REGIMENTAZIONE ACQUE METEORICHE	34
10. RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	35
10.1 OPERE A VERDE	35
11. OPERE ACCESSORIE.....	39
11.1 RECINZIONE	39
11.2 STRADINA ACCESSO.....	41
11.3 ILLUMINAZIONE	42

1. PREMESSA

Il sottoscritto, Francesco D'Angiolillo iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Salerno al n° 3512, con determina N. 27 del 10/03/2015 Repertorio Generale n.168, ha ricevuto incarico di redigere il progetto esecutivo relativo alla bonifica ed al ripristino ambientale dall'ex-discarda di rifiuti solidi urbani che fu a servizio del Comune di Castellabate (SA) ubicato in località Piano Melaio Torricella ex Bosco.



Cronistoria:

- con Delibera n. 400 del **28.03.2006** la Giunta Regionale della Campania ha deliberato l'attuazione degli interventi previsti dalla misura 1.8 POR Campania 2000/2006, connessi al Piano Regionale di Bonifica approvato con D.G.R.C. n. 711 del 13.06.2005;

- con D.D. n. 911 del **07.11.2006** dell' A.G.C 05 Ecologia, Tutela dell'Ambiente, Disinquinamento e Protezione Civile sono stati ammessi a finanziamento n. 151 interventi di caratterizzazione di siti di discariche comunali e/o consortili tra i quali quello relativo all'ex discarica comunale sita in località Piano Melaio Torricella ex Bosco del Comune di Castellabate (SA), Misura 1.8 Cod. 5031C001;

- con D.D. n. 120 del **19.07.2007** il Settore Ecologia – Tutela Ambiente di Salerno ha approvato il Piano di Caratterizzazione della ex discarica comunale sita in località Piano Melaio Torricella ex Bosco del Comune di Castellabate (SA);

- con D.D. n. 40 del **02.02.2010** il Settore Ecologia – Tutela Ambiente di Salerno ha approvato l'Analisi di Rischio dell'ex discarica comunale di che trattasi dalla quale emerge una contaminazione della matrice suolo per l'analita mercurio e della matrice acqua per gli analiti nichel e solfati;

- in data **14.10.2011**, prot. n. 718096 il Settore Ecologia – Tutela Ambiente di Salerno ha acquisito il Progetto Definitivo di Bonifica e messa in sicurezza permanente per il sito relativo all'ex discarica comunale sita in località Piano Melaio Torricella ex Bosco del Comune di Castellabate (SA), Foglio 32, particella catastale 112, di proprietà comunale essendo il sito in questione nell'elenco "Anagrafe dei Siti da bonificare" (ASB) allegato al Piano Regionale di Bonifica, approvato con DGR n. 129/2013 e che il Comune di Castellabate è risultando beneficiario del finanziamento di € 910.908,39 di cui all'elenco allegato alla D.G.R. n. 601 del 20.12.2012;

- in data **07.05.2014** si è tenuta, ai sensi dell'art. 14 della L. 241/90 e ss.mm.ii., la **Conferenza di Servizi decisoria** per l'esame del progetto di che trattasi, convocata con nota prot. n.249116 del 08.04.2014, nella quale il Presidente, sulla scorta dei pareri favorevoli resi dagli Enti partecipanti e considerati acquisiti gli assensi, ai sensi dell'art. 14 ter, comma 7 della L.241/90 s.m.i.,degli Enti regolarmente convocati, ma risultati assenti, che non hanno espresso definitivamente la volontà dell'Amministrazione rappresentata e che non hanno fatto pervenire alcuna nota in merito (Soprintendenza BAP di Salerno e Avellino), ha dichiarato conclusi i lavori della Conferenza subordinando l'emissione del Decreto Dirigenziale di autorizzazione del progetto

di che trattasi all'acquisizione della Valutazione di Incidenza da parte della competente U.O.D. della Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema specificando che il predetto Decreto Dirigenziale riporterà le prescrizioni formulate dagli Enti preposti e disponendo che il Comune di Castellabate, in merito allo scarico delle acque meteoriche regimentate, nel vallone adiacente alla discarica, dovrà adeguarsi alla emananda normativa regionale in materia di scarico delle acque meteoriche, di cui all'art. 113 del D.L.gs 152/06 s.m.i. entro sessanta giorni dall'entrata in vigore della stessa, ed eseguire le verifiche idrauliche ante e post-opera del vallone naturale esistente, provvedendo a valle dell'intervento di bonifica (trattandosi di impluvio che esula dalla competenza del Genio Civile), al rilascio dell'autorizzazione idraulica allo scarico delle acque meteoriche nel ricettore finale nonché, trattandosi di area sismica, ad adottare tutte le misure progettuali ed esecutive previste dalla specifica normativa regionale e nazionale in materia;

- con nota prot. n. 316883 del **08.05.2014** la U.O.D. Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti Salerno ha comunicato alla U.O.D. Valutazioni Ambientali – Autorizzazioni Ambientali della Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema la conclusione dei lavori della Conferenza di Servizi per l'esame del progetto di che trattasi e sollecitato le determinazioni in merito all'istanza di V.I. presentato dal Comune di Castellabate, atteso che lo stesso risulta beneficiario del finanziamento di cui all'elenco allegato alla D.G.R. n. 601 del 20.12.2013 con spese quietanzate obbligatoriamente entro il 31.12.2015;

- con nota prot. n. 29565 del **01.12.2014** acquisita dalla U.O.D. Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti Salerno in data 02.12.2014, prot. n.817445, il Comune di Castellabate ha trasmesso la nota prot. n. 778955 del 18.11.2014 con la quale la U.O.D. Valutazione Ambientale – Autorità Ambientale della Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema ha comunicato, l'esclusione, con prescrizioni, del progetto di che trattasi dalla procedura di Valutazione d'Incidenza Appropriata; con la medesima nota il Comune di Castellabate ha trasmesso su supporto informatico il Progetto approvato di che trattasi;

- **Con Decreto Dirigenziale n. 294 del 03/12/2014 Dipartimento 52 - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali Direzione Generale 5 - Direzione Generale per l'ambiente e l'ecosistema U.O.D. 18 - UOD Autorizzazioni e rifiuti ambientali di Salerno è stato approvato, il progetto definitivo di bonifica con messa in sicurezza permanente presentato dal Comune di Castellabate (Sa), ai sensi dell'art. 242, comma 7, del D.L.gs 152/06 e ss.mm.ii, per il sito relativo all'ex discarica comunale ubicata in località Melaio Torricella ex Bosco del Comune di Castellabate (SA), Foglio 32, particella catastale 112, di proprietà comunale, Cod. 5031C001, a seguito:**

- *del parere favorevole con prescrizioni del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano acquisito dal Comune di Castellabate in data 01.10.2013, prot. n. 20175 e consegnato dallo stesso nella seduta del 24.02.2014;*
- *della nota prot. n. 26205 del 07.05.2014 con la quale l' ARPAC Dipartimento di Salerno conferma il parere favorevole già acquisito in data 13.11.2013, prot. n. 777625;*
- *del parere favorevole con osservazione della Provincia di Salerno acquisito in data 02.05.2014, prot. n. 302445;*
- *del parere favorevole a condizione Comunità Montana Alento Montestella acquisito dal Comune di Castellabate in data 16.09.2013, prot. n. 19161 e consegnato dallo stesso nella seduta del 24.02.2014;*
- *del parere favorevole per quanto di propria competenza reso dal Rappresentante della U.O.D. Servizio Territoriale Provinciale Salerno nella seduta del 07.05.2014;*
- *del parere favorevole per quanto di competenza igienico-sanitario dell'ASL Salerno acquisito in data 25.02.2014, prot. n. 133385;*
- *della nota prot. n. 778955 del 18.11.2014 con la quale la U.O.D. Valutazioni Ambientali-Autorità Ambientale ha stabilito di escludere il progetto di che trattasi dalla procedura di Valutazione di Incidenza Appropriata con le prescrizioni integralmente riportate nel presente provvedimento;*
- *della nota prot. n. 198852 del 20.03.2014 con la quale il Dirigente della U.O.D. Bonifiche della Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema trasmette il parere dell'Avvocatura Regionale che conclude "le Pubbliche Amministrazioni possono essere esonerate dal presentare garanzie finanziarie per l'esecuzione dei lavori di bonifica";*

con le seguenti prescrizioni:

a) i movimenti di terra siano limitati a quelli strettamente necessari e che vengano realizzate puntualmente tutte le opere previste per il convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche;

b) le attività di monitoraggio e controllo delle acque di falda, così come riportate nel Piano di sorveglianza e controllo dovranno condursi in accordo con l'ARPAC Dipartimento Provinciale di Salerno e dovrà avere una durata di tre anni;

c) al fine di mitigare gli impatti da emissioni sonore:

- 1) utilizzare macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative;
- 2) effettuare la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature impiegate (es. eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori);
- 3) durante le fasi di carico spegnere i motori dei mezzi pesanti adibiti al trasporto materiale;

4) effettuare il trasporto dei materiali in modo tale da ottimizzare il numero di viaggi necessari;

5) effettuare tutte le operazioni di lavoro in ore diurne;

d) per la mitigazione dell'inquinamento da polveri:

1) coprire i carichi polverulenti con teloni;

2) prevedere la sospensione dei lavori in condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli;

3) ubicare le aree di deposito dei materiali sciolti lontano da fonti di turbolenza dell'aria;

4) garantire costantemente la bagnatura delle aree interessate da sollevamento polveri;

e) le attività dovranno essere svolte nel periodo di riposo vegetativo, rispettando gli orari di massima attività della fauna vegetativa, ed evitando il periodo di riproduzione delle specie;

f) utilizzare il terreno vegetale per la realizzazione del capping avente caratteristiche tessiturali e fisico- chimiche simili al suolo presente in loco. Eseguire le operazioni di approvvigionamento e stesura del terreno previa comunicazione al comando stazione del Corpo Forestale dello Stato;

g) l'area dovrà essere piantumata con assenze arboree autoctone;

h) rivestire i muretti in cls, utilizzati per le recinzioni dell'area, con pietrame locale in modo da mitigare l'impatto visivo nelle aree localizzate;

i) prevedere opere di ristrutturazione della vasca di percolato che si presenta in discreto stato di manutenzione;

l) il Comune di Castellabate, in merito allo scarico delle acque meteoriche regimentate, nel vallone adiacente alla discarica, dovrà adeguarsi alla emananda normativa regionale in materia di scarico delle acque meteoriche, di cui all'art. 113 del D.L.gs 152/06 s.m.i. entro sessanta giorni dall'entrata in vigore della stessa, ed eseguire le verifiche idrauliche ante e post-opera del vallone naturale esistente, provvedendo a valle dell'intervento di bonifica (trattandosi di impluvio che esula dalla competenza del Genio Civile), al rilascio dell'autorizzazione idraulica allo scarico delle acque meteoriche nel ricettore finale nonché, trattandosi di area sismica, ad adottare tutte le misure progettuali ed esecutive previste dalla specifica normativa regionale e nazionale in materia;

m) il terreno costituente l'ultimo strato del capping provenga dalla medesima area d'intervento attenendosi per il riutilizzo in sito dei materiali derivanti dalle terre e rocce da scavo alla normativa vigente alla normativa vigente, da ultimo

riformata con D.L. n. 133/14 artt. 8 e 34, convertito, con modificazioni, dalla L. 11 novembre 2014 n. 164 ed ulteriormente modificato con D.L. n. 165/2014;

n) gli interventi di Bonifica e messa in sicurezza permanente vengano realizzati da Ditte regolarmente iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali come previsto dall'art. 212, comma 5 del D.Lgs 152/06 s.m.i;

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORMATIVA IN MATERIA DI BONIFICA DEI SUOLI CONTAMINATI

Il quadro normativo riguardante la disciplina dei suoli contaminati ha subito negli ultimi anni una continua evoluzione. Attualmente le principali disposizioni vigenti in materia sono costituite da:

D.Lgs. n.152 del 3 Aprile 2006 recante “norme in materia ambientale”;

Con il D.lgs. n.152/2006 (pubblicato sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale, serie generale, n. 88 del 14 aprile 2006) il legislatore ha tentato di armonizzare tutte le precedenti norme in campo ambientale e conseguentemente anche quelle relative alla bonifica dei suoli contaminati (Titolo V, parte Quarta).

Questo procedimento ha portato alla abrogazione di tutta una serie di norme precedenti tra cui anche D.Lgs. n. 22/1997, uno dei primi in cui appariva con forza il concetto di bonifica. Tale concetto veniva espresso come “ogni intervento di rimozione della fonte inquinante e di quanto della stessa contaminato fino al raggiungimento dei valori limite conformi all’utilizzo previsto dell’area”.

In virtù di tale normativa chiunque cagionava anche in maniera accidentale il superamento dei limiti era tenuto a procedere a proprie spese agli interventi di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino ambientale delle aree inquinate e degli impianti dai quali derivava il pericolo di inquinamento.

Il nuovo D.lgs. n.152/2006 pur abrogando tale decreto, si ispira di fatto agli stessi principi basati sul concetto del “chi inquina paga”. Il D.Lgs. n.22/97 rinviava inoltre ad una successiva normativa tecnica la fissazione di precisi standards di qualità dei suoli in funzione delle diverse destinazioni d’uso possibili.

2.2 PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Si articola nelle seguenti sezioni:

1. Descrizione di dettaglio della tecnologia scelta e degli interventi proposti;

2. Interventi da realizzare per l'attuazione delle prescrizioni e delle limitazioni all'uso del Sito;
3. Piano dei controlli e monitoraggi post-operam.

Nell'allegato III alla parte IV del D.lgs.152/2006 è stabilito che nel corso ed al termine di tutte le fasi previste per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale devono essere effettuate azioni di monitoraggio e controllo, al fine di verificare l'efficacia degli interventi nel raggiungere gli obiettivi prefissati ed in particolare, a seguito della realizzazione delle misure di sicurezza a valle della bonifica, per verificare che:

- i valori di contaminazione nelle matrici ambientali influenzate dal sito corrispondano ai livelli di concentrazione residui accettati in fase di progettazione;
- non siano in atto fenomeni di migrazione dell'inquinamento; sia tutelata la salute pubblica;
- nel corso delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente per verificare la congruità con i requisiti di progetto;
- a seguito del completamento delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale, per verificare, durante un congruo periodo di tempo, l'efficacia dell'intervento di bonifica e delle misure di sicurezza.

2.3 NORMATIVA IN MATERIA DI DISCARICHE DI RIFIUTI

Il D.Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003, (Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti) stabilisce requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti tesi a prevenire o a ridurre il più possibile la ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica.

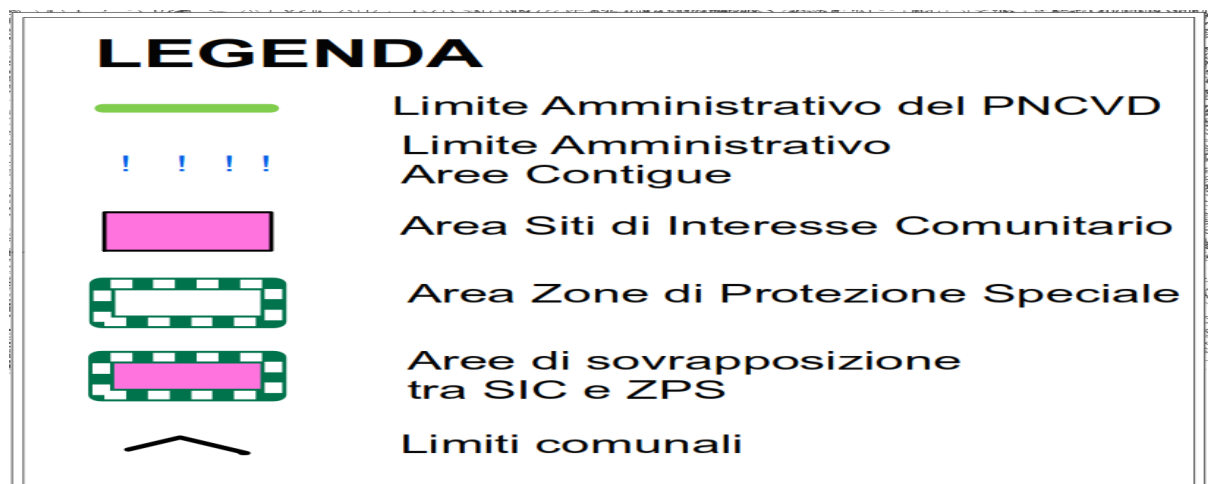
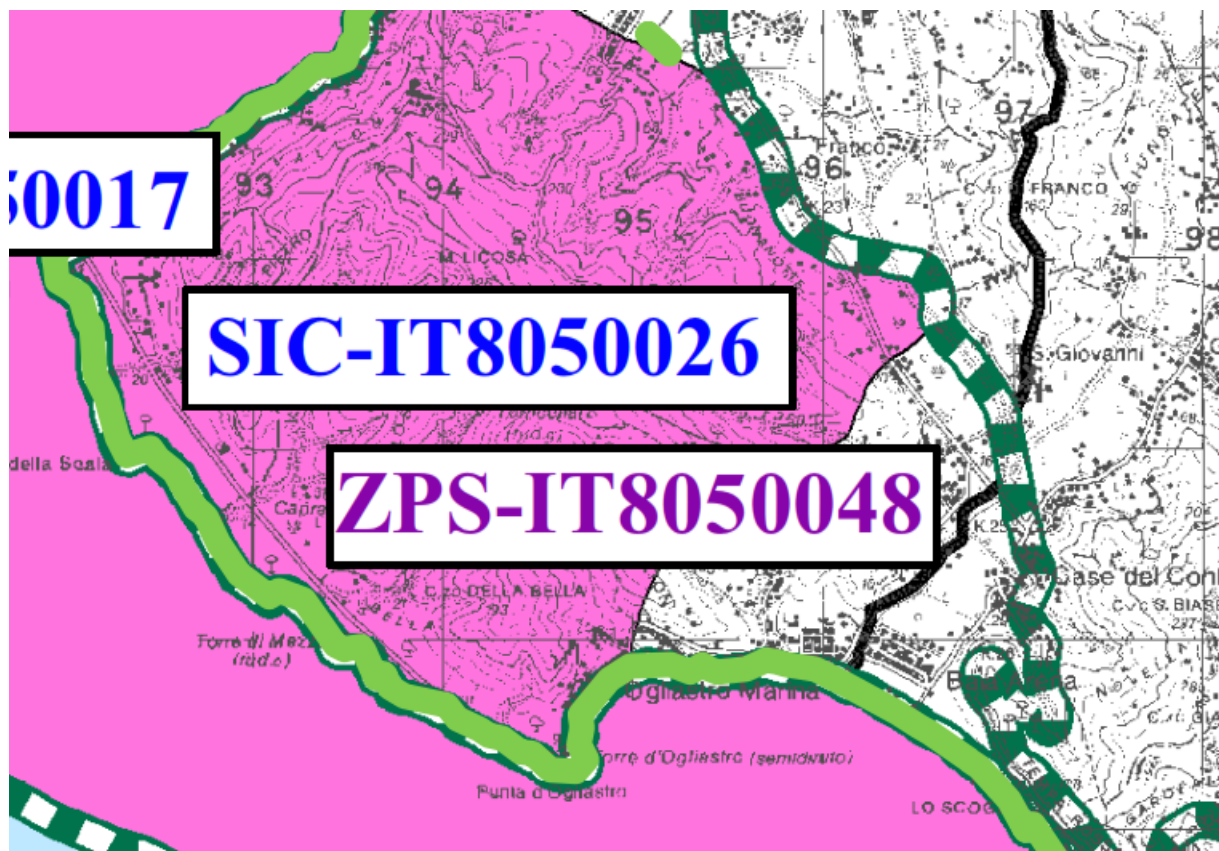
Il capitolo 2 dell'Allegato 1 definisce prescrizioni in riferimento alla protezione del territorio e delle acque per gli impianti per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi. In particolare in riferimento al processo di chiusura di una discarica, nel paragrafo 2.4.3, sono indicate le modalità per la realizzazione della copertura superficiale finale.

3. ANALISI DEI DATI ESISTENTI

L'ex discarica autorizzata è ubicata nel bacino idrografico Rio dell'Arena e non sono svolte attività sul sito e risulta, quindi, dismessa. La superficie investigata dal Piano di Caratterizzazione è di 3,0 ha, La destinazione d'uso prevalente prevista dal PRGC è ad uso agricolo assimilabile. L'area in cui è inserito il sito è prevalentemente a destinazione agricola e naturale/protetta, con una morfologia caratterizzata da pendenze variabili, anche superiori al 25%.



- Siti di Importanza Comunitaria
(Decreto Ministero dell'Ambiente 03.04.00)



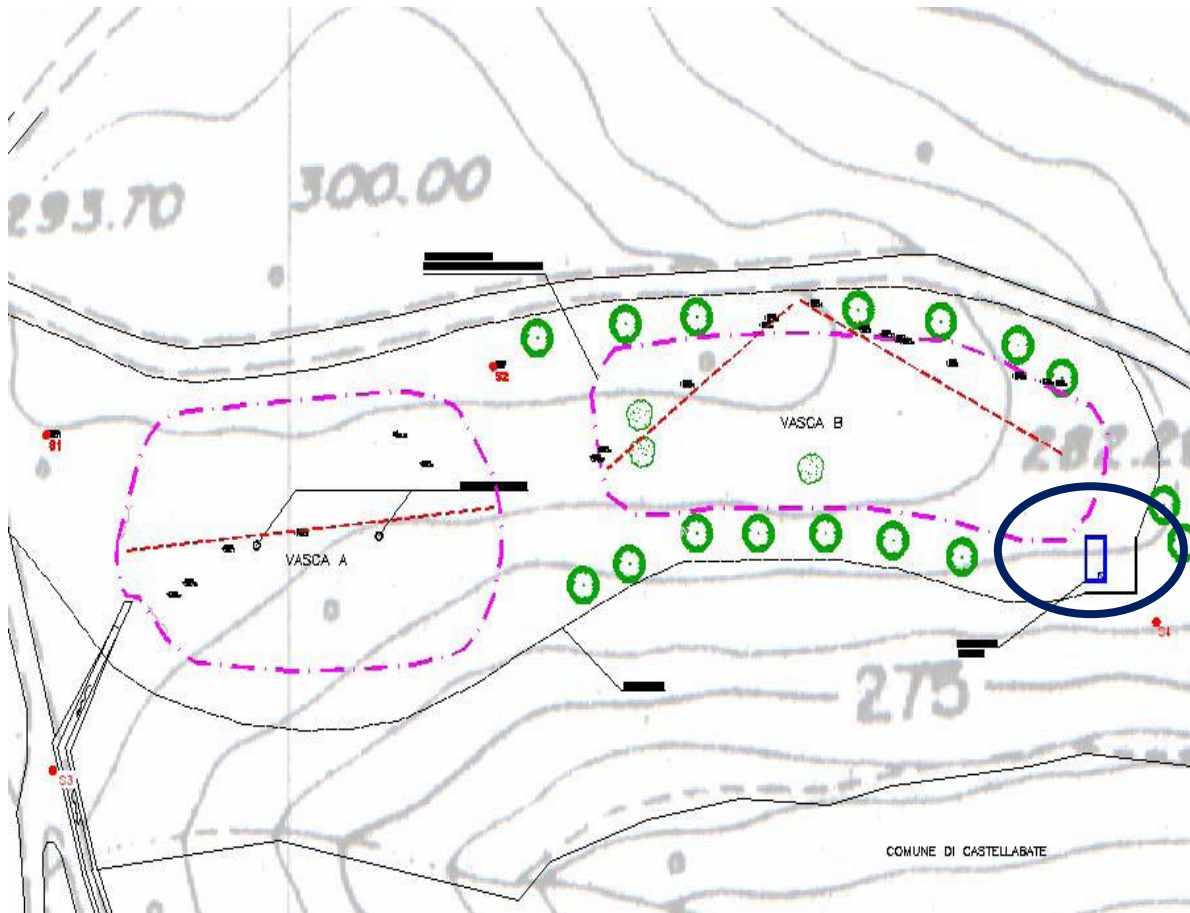
L'area è inoltre sottoposta vincolo idrogeologico.

Dall'analisi dei dati è emersa una contaminazione da Stagno, Cadmio e Mercurio per la matrice suolo, con il superamento della CSC.

Per la matrice acqua è emersa una contaminazione da Nichel e Solfati, con superamento della CSC.

Nella discarica è presente solo n°1 vasca di raccolta del percolato in discreto stato di manutenzione e l'Amministrazione procede periodicamente allo svuotamento ed al trasporto a discarica del percolato.

Segue planimetria, dove si evince che la vasca per la raccolta del percolato è posta a



Sud Est della Vasca B (rettangolo blu cerchiato), nella quota topograficamente più in basso del sito discarica.

E' stata accertata la presenza di rifiuti pericolosi e non pericolosi, costituiti dal 90% da rifiuti urbani ed il 10 % da rifiuti ingombranti. E' stata stimata la presenza di 58400 mc di rifiuti smaltiti ed una vasca interrata per il percolato.

L'Analisi del Rischio elaborata per questo sito individua quali potenziali fonti principali di inquinamento: l'eventuale perdita di percolato dalla vasca interrata e dal corpo della discarica stessa, attraverso il dilavamento di rifiuti.

La discarica da bonificare si colloca sul versante Sud orientale di Monte Licosa, rilievo collinare denudato la cui morfologia risente in parte degli interventi antropici realizzati per la collocazione della discarica. E' costituita a due distinte zone: Vasca A e Vasca B.

Il lato valle della discarica presenta in parte degli accumuli di materiale di riporto in

condizioni di equilibrio precario. Tuttavia, a causa di una fitta vegetazione presente, in fase di indagini in situ non è stato possibile verificare l'entità del corpo detritico e la sua stabilità. Ciò dovrà essere verificato durante i lavori di messa in sicurezza permanente della discarica.

A monte del sito, e più precisamente lungo le strade di accesso alla discarica comunale, non si hanno segni di franosità in atto, ma solo dei tratti della strada dissestata per l'assenza di cunette.



La vegetazione è arborea con piante di conifere a monte della discarica, invece a valle si ha una vegetazione arbustiva uniforme tipica della macchia mediterranea.

I terreni mostrano una scarsa permeabilità; tuttavia, le condizioni morfologiche attuali e geologiche favoriscono l'instaurarsi di livelli idrici stagionali nella coltre detritica di alterazione superficiale del substrato arenaceo pelitico. La circolazione idrica superficiale è condizionata dalla presenza della strada in terra battuta di accesso alla discarica, che delimita per tre lati l'area in esame e modifica la circolazione idrica superficiale e sub superficiale. Ciò determina un flusso delle acque verso i due versanti adiacenti la discarica. Non si evidenzia la presenza di opere idrauliche efficaci nelle adiacenze della discarica, per cui si possono avere di travasi tra le acque superficiali con il corpo della discarica da bonificare.

I terreni hanno una permeabilità medio bassa con falda superficiale con soggiacenza di circa 7 metri dal piano campagna.

4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Gli interventi da farsi per salvaguardare l'area dismessa della discarica da un punto di vista geologico ed ambientale si suddividono in interventi di consolidamento e sistemazione idraulica, formazione di capping e ripristino ambientale.

Al fine di tutelare le matrici ambientali si dovrà attuare la messa in sicurezza permanente dell'intera area mediante la realizzazione di un capping e ripristino ambientale, con relative opere di sistemazione idraulica.

Per salvaguardare l'area da bonificare si ha bisogno di realizzare una corretta ed efficace regimazione delle acque sub superficiali lungo la carreggiata stradale che delimita in buona parte la discarica, cercando di evitare eccessive concentrazioni d'acqua superficiale.

Inoltre, si dovrà verificare la stabilità e la tenuta delle due vasche A e B, anche se non sono evidenti fenomenologie franose in atto di una certa estensione che possano pregiudicare la stabilità del versante su cui è posizionata la discarica da bonificare.

In sintesi per garantire una stabilità dell'area da bonificare gli interventi da farsi sono:

- realizzazione di fosso di guardia lungo la strada in terra battuta che delimita la discarica, con recapito delle acque superficiali nel torrente di valle
- verificare sul lato valle la tenuta della discarica e della vasca del percolato .

L'intervento proposto ottempera alle prescrizioni del D.L. 3 aprile 2006 n°152, norme in materia ambientale, che stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per «...gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti...» (Titolo V, Art. 239).

Tale relazione contiene, come stabilito dalla normativa:

- la descrizione dello stato dei luoghi e l'analisi dei dati esistenti;
- la definizione in ogni dettaglio degli interventi di bonifica, degli interventi di messa in sicurezza permanente e delle misure di sicurezza indicando altresì:
 - 1) descrizione dei metodi adottati
 - 2) obiettivi di bonifica da raggiungere
 - 3) modalità esecutive di intervento
- i calcoli e il dimensionamento dei principali impianti e strutture;
- il dettaglio dei controlli in corso d'opera e post opera, per verificare il raggiungimento degli obiettivi di bonifica;

- Il dettaglio dei mezzi e azioni e degli interventi da eseguire per garantire il raggiungimento dei risultati degli interventi di bonifica, ripristino ambientale, e messa in sicurezza permanente;

- La descrizione dell'intervento di riqualificazione ambientale dell'area specificando:

- 1) definizione della destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti urbanistici;

- 2) limitazioni e prescrizioni all'uso del sito.

Il decreto specificato, inoltre, prevede che nella redazione del progetto definitivo vengano riportati altresì:

- Criteri di protezione dei lavoratori e della popolazione;

- Piano dettagliato di manutenzione delle opere e delle misure di sicurezza;

- Costo previsto per gli interventi; computo metrico estimativo ed elenco dei prezzi unitari;

- Piano temporale e piano di gestione degli interventi.

Il progetto di bonifica si articola. Si articola nelle seguenti sezioni:

1. Descrizione di dettaglio della tecnologia scelta e degli interventi proposti;

2. Interventi da realizzare per l'attuazione delle prescrizioni e delle limitazioni all'uso del Sito;

3. Piano dei controlli e monitoraggi post-operam.

Il D.Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003, (Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti) stabilisce requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti tesi a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica. Il capitolo 2 dell'Allegato 1 definisce prescrizioni in riferimento alla protezione del territorio e delle acque per gli impianti per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi. In particolare in riferimento al processo di chiusura di una discarica, nel paragrafo 2.4.3, sono indicate le modalità per la realizzazione della copertura superficiale finale.

La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;

- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;

- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;

- minimizzazione dei fenomeni di erosione;

- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;

La copertura deve essere realizzata mediante una copertura multistrato, costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato superficiale di copertura con spessore ≥ 1 m, che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
- strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore ≥ 0.5 in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti;
- strato minerale compattato dello spessore $\geq 0,5$ m e di conducibilità idraulica $K_{min} 10^{-8}$ m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di scarica di rifiuti pericolosi;
- strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore ≥ 0.5 m;
- strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Poiché la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta la trasformazione in biogas di circa un terzo della massa dei rifiuti, la valutazione degli assestamenti dovrà tenere conto di tali variazioni, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale. La copertura superficiale come sopra descritta deve garantire l'isolamento della scarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non deve essere direttamente collegata al sistema barriera di confinamento.

FASI DELL'INTERVENTO

L'intervento può essere sintetizzato nelle seguenti fasi:

Rimozione rifiuti solidi superficiali: Sull'area oggetto d'intervento sarà eseguito un intervento di pulizia superficiale, al fine di rimuovere i rifiuti presenti sul suolo e preparare l'area ai successivi interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente. I rifiuti presenti nelle aree, saranno prelevati a mano o mediante l'ausilio di una pala gommata, eventualmente selezionati e riposti in appositi contenitori stoccati temporaneamente in attesa di essere conferiti ad impianti idonei ed autorizzati. Su ogni contenitore sarà apposta un'etichetta identificativa che riporti tutte le informazioni utili per il trasporto e il corretto smaltimento. Il trasporto avverrà con autocarro, presso gli impianti autorizzati più vicini, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti.

Messa in sicurezza permanente (Capping): l'intervento di messa in sicurezza sarà realizzato attraverso il contenimento statico di tutto il volume di suolo contaminato presente nel sito (Capping). La copertura riguarderà il capping per tutte e due le aree del sito discarica. Sarà realizzato un livellamento del terreno. Sarà applicata una geomembrana in HDPE che costituirà la barriera fisica impermeabile per incapsulare la zona in cui è presente il suolo contaminato. La geomembrana sarà protetta da uno strato geotessile, ricoperto da uno strato di materiale argilloso e quindi uno strato drenante a sua volta ricoperto da terreno e infine uno strato di terreno vegetale. Tale rivestimento permetterà la piantumazione di arbusti che potranno spingere il loro apparato radicale all'interno di questi strati senza danneggiare la geomembrana.

Realizzazione impianto di regimentazione delle acque meteoriche: sarà realizzata una rete di raccolta delle acque meteoriche mediante canale drenante in pietrame, con tubazioni microfessurate al di sopra della geomembrana. Inoltre, per garantire una stabilità dell'area da bonificare dovranno essere realizzate delle cunette lungo la strada in terra battuta che delimita la discarica, con recapito delle acque superficiali nei torrenti di valle.

Ripristino Ambientale: a seguito degli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente saranno effettuati interventi di ripristino ambientale per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica.

Per la scelta della vegetazione si utilizzeranno arbusti tipici della macchia mediterranea.

Opere accessorie: per la recinzione dell'area sarà realizzato un muretto in cls armato gettato in opera da rivestire in pietra locale fino a raggiungere lo spessore fuori terra di 30 cm su cui si innesta una griglia metallica di colore verde. Parallelamente a tutta la recinzione verranno messe a dimora arbusti tipici della vegetazione locale. Per l'accesso al sito saranno realizzati tre ingressi carrabili sui quali verranno montati cancelli in ferro.

5. INTERVENTO DI PULIZIA SUPERFICIALE DEI RIFIUTI

Sull'area oggetto d'intervento, sarà eseguito un intervento di pulizia superficiale, al fine di rimuovere i rifiuti presenti sul suolo abbandonati e preparare l'area ai successivi interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente.

I rifiuti presenti, secondo quanto stabilito dall'art.184 del D.Lgs. n°152/06, sono

classificabili in Rifiuti Urbani, in quanto provenienti da locali e luoghi adibiti a civile abitazione, e Rifiuti Speciali in quanto provenienti da attività agricole e artigianali della zona e dalle attività di demolizione e costruzione. In particolare si ritiene che i rifiuti depositati siano i seguenti, classificati secondo l'allegato D alla parte IV del D.lgs. n°152/06:

17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione non contenenti sostanze pericolose;
20 01 02	vetro;
20 01 39	plastica;
20 01 40	metallo;
20 03 01	rifiuti urbani non differenziati;
20 03 07	rifiuti ingombranti.

Gli interventi di pulizia superficiale prevedono le seguenti attività:

- Il prelievo significativo di campioni di rifiuti e le analisi chimico-fisiche di laboratorio finalizzate a classificare il rifiuto ai fini dello smaltimento in discarica o del conferimento ad impianti di trattamento, come previsto dal D.Lgs.152/06 e del D.Lgs.36/03 e s.m.i.;
- il trasporto dei rifiuti presso impianti autorizzati, siano essi impianti di smaltimento finale (discariche controllate) o impianti di recupero
- lo smaltimento o conferimento dei rifiuti presso i suddetti impianti;

Le attività di prelievo, trasporto e smaltimento del rifiuto, sono definite, dall'art.193 del D.Lgs. 152/06, attività di gestione del rifiuto e in quanto tali, l'impresa che effettuerà tali attività dovrà essere iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, istituito ai sensi dell'art.212 del D.lgs. 152/06, alle classi previste per legge.

I rifiuti presenti nelle aree sversati abusivamente, saranno prelevati a mano o mediante l'ausilio di una pala gommata, eventualmente selezionati e riposti in cassoni scarrabili a tenuta, al fine di evitare la contaminazione dei terreni su cui gli stessi saranno poggiati o in appositi big-bags in polipropilene, aventi volume di 0,5-1 mc e portata massima pari 1000 kg e stoccati temporaneamente in attesa di essere conferiti ad impianti idonei ed autorizzati.

Il big-bags è un contenitore flessibile, monouso, per il trasporto alla rinfusa di materiali in polvere, scaglie o granuli. Questa tipologia di imballaggio può essere sollevata dall'alto con attrezzature convenzionali, come carrelli elevatori o gru, senza l'ausilio di pallet o altri sistemi di confezionamento secondari, grazie alla presenza di ganci sulle superfici laterali. La principale prerogativa è di svolgere contemporaneamente funzioni di carico, movimentazione, stoccaggio, trasporto e scarico, sopportando sollecitazioni superiori fino a mille volte il proprio peso. Su ogni big-bags occorrerà apporre un'etichetta identificativa che riporti chiaramente le

informazioni relative alla tipologia del rifiuto (CER del rifiuto), l'identificativo del contenitore (es. 1 di 14). Le informazioni fornite dall'etichetta saranno utili per organizzare il trasporto dei rifiuti e quindi il corretto smaltimento

I rifiuti depositati temporaneamente, prima di essere raccolti e trasportati, dovranno rispettare le condizioni, previste dall'art.183 del D.lgs. 152/06. Il trasporto avverrà con autocarro, presso gli impianti autorizzati più vicini, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuto.

Il trasporto dei rifiuti deve essere accompagnato dal formulario di identificazione dei rifiuti; tale obbligo è stabilito dall'art. 193 del D.Lgs. 152/06, ed è a carico dell'impresa che effettua il trasporto. Nel formulario devono essere indicate le informazioni sui rifiuti trasportati, i soggetti coinvolti nel trasporto (produttore/detentore, trasportatore, destinatario), le modalità di trasporto e la destinazione finale dei rifiuti.

6. MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE: IL CAPPING

L'intervento di messa in sicurezza permanente sarà realizzato al fine di isolare in modo definitivo la fonte inquinante presente, costituita dai rifiuti solidi urbani che negli anni sono stati smaltiti nella discarica, rispetto alle matrici ambientali circostanti.

L'intervento consiste nella copertura definitiva (capping) dell'ex discarica utilizzando strutture multistrato che garantiscono completa impermeabilità all'infiltrazione di acque meteoriche, capacità di drenaggio delle acque superficiali, stabilità e adeguato supporto superficiale per garantire l'inerbimento e il ripristino ambientale conformemente all'habitat circostante. In base ai risultati della caratterizzazione del sito, dall'analisi delle colonne stratigrafiche, si evince che l'area è abbastanza omogenea.

L'intervento progettato consisterà nella messa in sicurezza permanente dell'intera area, con l'intervento di capping superficiale. In particolare, nelle zone perimetrali del corpo discarica caratterizzate da pendenze di una certa importanza, si terrà conto della particolarità morfologica, e avrà l'obiettivo di impermeabilizzare l'intera scarpata e di garantirne contemporaneamente la stabilità ed il corretto smaltimento delle acque meteoriche.

Lo strato di copertura previsto sarà realizzato secondo quanto prescritto dal Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36.

La copertura superficiale finale risponderà ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;

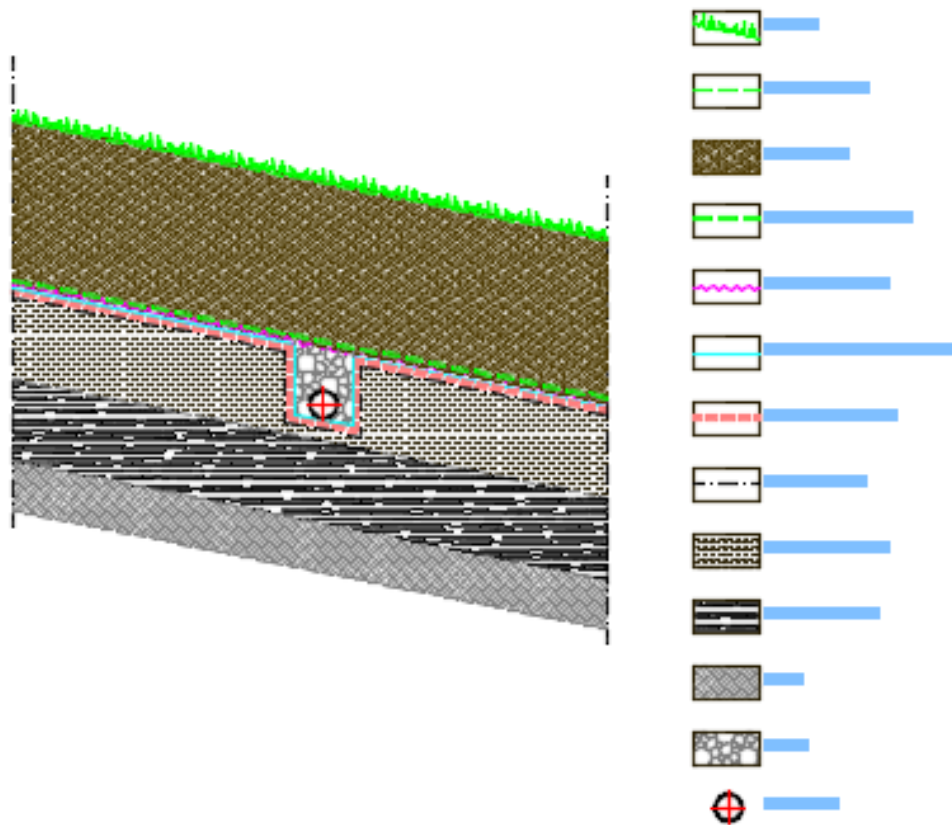
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;

La copertura sarà realizzata mediante una struttura multistrato dello spessore complessivo di 1,5 metri, costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- idrosemina. Rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.
- protezione naturale antierosiva di scarpate realizzata con biostuoie, in materiale naturale posto tra due retine a maglia quadrata o rettangolare in polipropilene fotodegradabile e con resistenza non inferiore a 500 N/m biostuoie in fibra di paglia e di cocco.
- strato superficiale di copertura con spessore di 0,2 m costituita da terreno vegetale, che favorirà lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e una protezione adeguata contro l'erosione
- strato dello spessore di 0,8 m costituita da terreno che costituirà una protezione per proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
- georete dreno/protettiva in Polietilene ad alta densità (HDPE), a struttura tridimensionale ad ordini di fili paralleli, sovrapposti ed incrociati, accoppiata per termosaldatura a due geotessili non tessuti in Polipropilene in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti;
- manto impermeabile in polietilene ad alta densità dello spessore di 2,0 mm (geomembrana in HDPE)
- strato minerale compattato di argilla di conducibilità idraulica $K \leq 10^{-8}$ m/s; costituito da un sandwich di geotessili contessuti in polipropilene per l'impermeabilizzazione di fondo
- geotessile non tessuto in fibre o poliestere o polipropilene da fiocco ecologico coesionato mediante aguglitura meccanica, esente da collanti o leganti chimici e trattamenti di termosaldatura e calandratura , bianco o di colore chiaro dello spessore pari a 3-4 mm e di massa non inferiore a 600 g/m²,
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti, costituito da sabbia e ghiaia.

Nella Figura che segue è rappresentata la stratigrafia dell'impermeabilizzazione che sarà effettuata.

PARTICOLARE STRATIGRAFIA CAPPING DISCARICA E DRENAGGIO 1:20

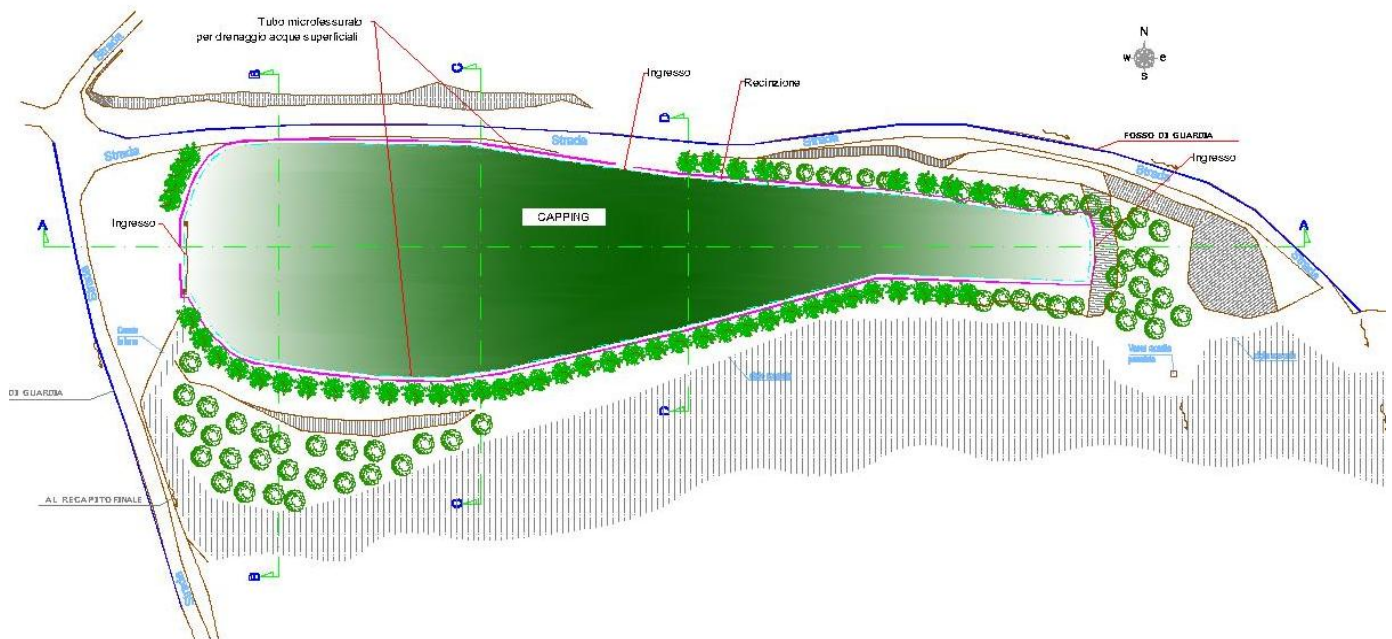


Lo strato di copertura previsto nelle aree con particolari pendenze sarà realizzato con la messa in opera di una struttura multistrato che garantirà la definitiva impermeabilizzazione dell'area, lo smaltimento delle acque meteoriche, garantendo contemporaneamente una buona tenuta del terreno superficiale.

Sarà realizzato un sistema di copertura che favorirà lo smaltimento delle acque meteoriche che per infiltrazione ridurrebbero il coefficiente di attrito terreno membrana impermeabile, provocando delle sottopressioni che finirebbero con il far scivolare il terreno sull'impermeabilizzazione stessa.

Inoltre, sarà previsto un intervento che favorirà il trattenimento sulle pendici impermeabilizzate di un adeguato spessore di terreno di coltura che consentirà un duraturo inerbimento.

L'angolo di attrito all'interfaccia tra l'impermeabilizzazione e il terreno vegetale ha solitamente valori molto bassi, inadeguati a impedire lo scivolamento del terreno, anche con basse pendenze, se non si applicano sistemi adeguati in grado di contrastare il naturale scivolamento dello strato più superficiale lungo le scarpate.



6.1 MODALITÀ ESECUTIVE DI INTERVENTO CAPPING

Di seguito si descrivono le modalità esecutive di ogni specifico intervento.

Preparazione sottofondo

Prima di procedere con la realizzazione del capping, sarà necessario preparare il sottofondo regolarizzandolo, al fine di garantire il livellamento dell'intera area di intervento. La superficie sarà ripulita e liberata dall'eccesso di detriti e materiali estranei, rimuovendo eventuali asperità, sassi e radici. Questo intervento sarà successivo alla pulizia superficiale dei rifiuti depositati. La regolarizzazione sarà realizzata mediante il riporto di materiale inerte per uno spessore variabile, in tal modo per realizzare un sottofondo stabile e fisicamente continuo, privo di eccessive variazioni di quota, di pendii eccessivamente acclivi, ideale per le successive fasi di intervento. Il materiale rappresenterà anche lo strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, con uno spessore da 50 cm;

A protezione della geomembrana in HDPE dalle azioni meccaniche é, poi, necessaria la stesa di un telo di tessuto non tessuto. Il geotessile dovrà avere una massa areica non inferiore a 600 g/mq (EN 9864), uno spessore sotto 2 kPa non inferiore a 3.6 mm (EN 9863), una resistenza a trazione L/T non inferiore a 45.0/45.0 kN/m, una deformazione a rottura L/T non superiore a 60/80% (EN ISO 10319), una resistenza a punzonamento statico non inferiore a 7.8 kN (EN ISO 12236), un

diametro del foro alla prova di punzonamento dinamico non superiore a 5 mm (EN ISO 13433), un diametro di filtrazione O90 non superiore a 63 micron (EN ISO 12956), una permeabilità normale al piano non inferiore a 24 mm/s (EN ISO 11058).

Il geotessile dovrà essere marcato CE in conformità alle norme armonizzate pertinenti all'applicazione cui è destinato il prodotto.

La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi indicati in scheda tecnica e delle tolleranze espresse sulle schede di marcatura CE.

L'accettazione del prodotto è subordinata alla presentazione alla DL della scheda tecnica del prodotto, del certificato di conformità CE alla norma indicata, del certificato di qualità aziendale del produttore; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla scheda CE del prodotto, dalla dichiarazione di conformità secondo UNI EN ISO 17050.

Il geotessile dovrà essere posato secondo le indicazioni progettuali.

Durante la messa in opera della guaina impermeabile si dovrà porre estrema cura in modo da non danneggiarli in alcuna maniera.

L'impermeabilizzazione con la guaina in HDPE sarà realizzata anche lungo i pendii presenti nell'area. In tal caso la guaina in HDPE dovrà essere fissata tramite scavi di cunicoli di ancoraggio di sez. 50x50 – 60x60cm, e rinterro con materiali provenienti dal sito ben costipato a costituire ancoraggio. La trincea di ancoraggio sarà realizzata in sommità del pendio, realizzandola a circa 1,00 m dal ciglio della scarpata: la trincea deve avere forma rettangolari e dimensionata secondo le prescrizioni di progetto.

Impermeabilizzazione con guaina HDPE

Il manto sintetico impermeabile (sia a superficie liscia che strutturata) per l'impermeabilizzazione con materiale sintetico degli invasi di discarica sarà costituito da una membrana in polietilene ad alta densità (HDPE). Il produttore deve dichiarare l'origine (stabilimento di produzione), fornire certificato ISO 9001 rilasciato da un ente accreditato in uno stato della UE, fornire certificato di controllo di qualità per ogni rotolo, identificato con numero di matricola, contenente le prove eseguite realmente nel laboratorio del produttore.

Il manto sintetico impermeabile dovrà possedere i seguenti requisiti minimi:

Controllo di produzione

Il fornitore del foglio dovrà eseguire i controlli sulle caratteristiche del granulo per ogni partita omogenea prodotta. All'atto dello scarico del materiale in cantiere, il DL potrà chiedere campioni del materiale per l'effettuazione di test di laboratorio, preliminari

all'accettazione del materiale stesso. Durante l'esecuzione dei lavori di impermeabilizzazione il committente potrà prelevare dal cantiere campioni del materiale da sottoporre anche esse a test di laboratorio tendenti a verificare la costanza delle caratteristiche chimico fisiche del materiale stesso.

ESECUZIONE IMPERMEABILIZZAZIONI E STESURA TELI

Piano di posa dei teli

Prima dell'inizio di tutti i lavori, l'appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori il piano di posa nel quale deve essere indicata la disposizione di tutti i teli ed il programma di posizionamento degli stessi.

Durante la posa del manto, l'appaltatore dovrà riportare la successione della disposizione dei singoli fogli, individuati dal numero di matricola del rotolo, nonché delle saldature effettuate. Inoltre, sullo stesso piano di posa, dovranno essere riportati i punti, la data ed i risultati dei collaudi.

Tecniche di saldatura dei teli

Saranno ammesse le seguenti tipologie di saldatura, che attualmente forniscono tutte le garanzie di una corretta esecuzione del lavoro:

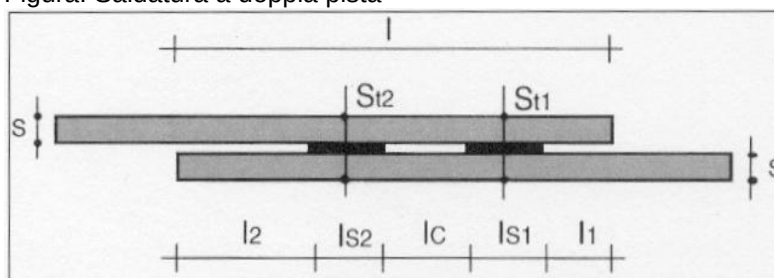
- saldatura "a doppia pista"
- saldatura "a cordone sovrapposto o ad estrusione" per le opere di riparazione e collegamento all'esistente.

Le saldature dovranno essere realizzate secondo le norme UNI 10567 1996, eseguite da specialisti qualificati con PATENTINO rilasciato dall'Istituto italiano della saldatura di Genova o da enti equivalenti dell'Unione Europea.

Saldatura a doppia pista

La saldatura a doppia pista consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo od aria calda due strisce dei fogli sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione. Il giunto saldato è caratterizzato dai parametri della figura sotto riportata

Figura: Saldatura a doppia pista

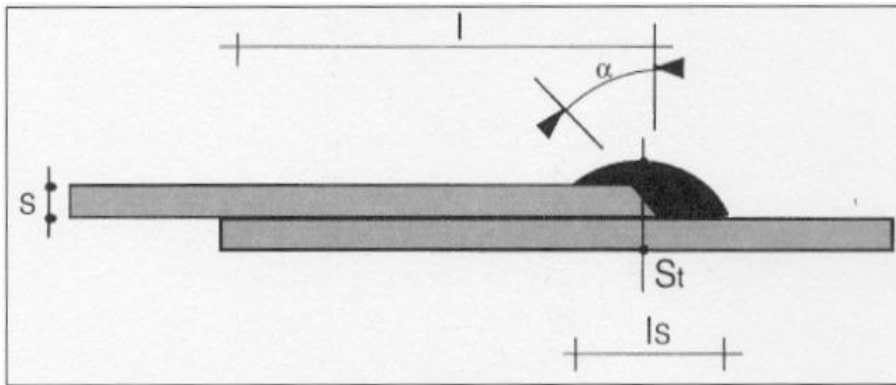


La tabella sotto riportata mostra le relazioni ed i vincoli a cui sono soggetti i parametri indicati in figura (estratto dalle “Norme Istituto Italiano della Saldatura NR. U28004690 Ottobre 1994” - Istituto italiano della Saldatura - Lungobisagno Istria, 15 - 16141 GENOVA):

Saldatura a cordone sovrapposto

Brevi tratti di saldatura (riparazioni, raccordi, pareti a forte pendenza) possono essere eseguiti riportando il cordone di saldatura sovrapposto al giunto previa presaldatura di fissaggio ad aria calda delle pareti da unire e molatura della superficie dei fogli a contatto con il cordone di saldatura (v. fig. successiva).

Fig.: Saldatura a cordone sovrapposto



La tabella sotto mostra le relazioni ed i vincoli a cui sono soggetti i parametri indicati nella figura di sopra (estratto dalle “Norme Istituto Italiano della Saldatura NR. U28004690 Ottobre 1994” - Istituto italiano della Saldatura - Lungobisagno Istria, 15 - 16141 GENOVA):

Collaudi delle saldature

I collaudi delle saldature in corso di esecuzione saranno effettuate dal direttore dei lavori e potranno essere richieste dal collaudatore ulteriori prove distruttive.

1) Collaudo non distruttivo

a) Collaudo delle saldature a doppia pista.

Le saldature a doppia pista, effettuate con cuneo caldo od aria calda, verranno collaudate sul 100% del loro numero in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature, insufflando nel canale stesso aria compressa e verifica della tenuta per una durata di 10/15 minuti come

previsto dalla norma UNI EN ISO 10567, tenendo presente che le variabili per determinare la pressione di collaudo sono la temperatura delle geomembrane e la dimensione della canaletta di prova lasciata dalla saldatrice.

Dimensione canaletta	10 mm	15 mm	20mm
Temperatura (°C)	Pressione (bar)	Pressione (bar)	Pressione (bar)
10	6.0	5.5	5.0
20	5.5	5.0	4.5
30	5.0	4.5	4.0
40	4.5	4.0	3.5
50	4.0	3.5	3.0

La prova è considerata superata quando l'eventuale caduta di pressione risulta non superiore al 10% del valore imposto.

b) Collaudo a vista

Le saldature con cordone sovrapposto (fig. 95.1) di forma arrotondata, non collaudabili con aria compressa, verranno collaudate a vista sul 100% delle loro lunghezze forzando una punta metallica lungo tutta la lunghezza del cordone di saldatura.

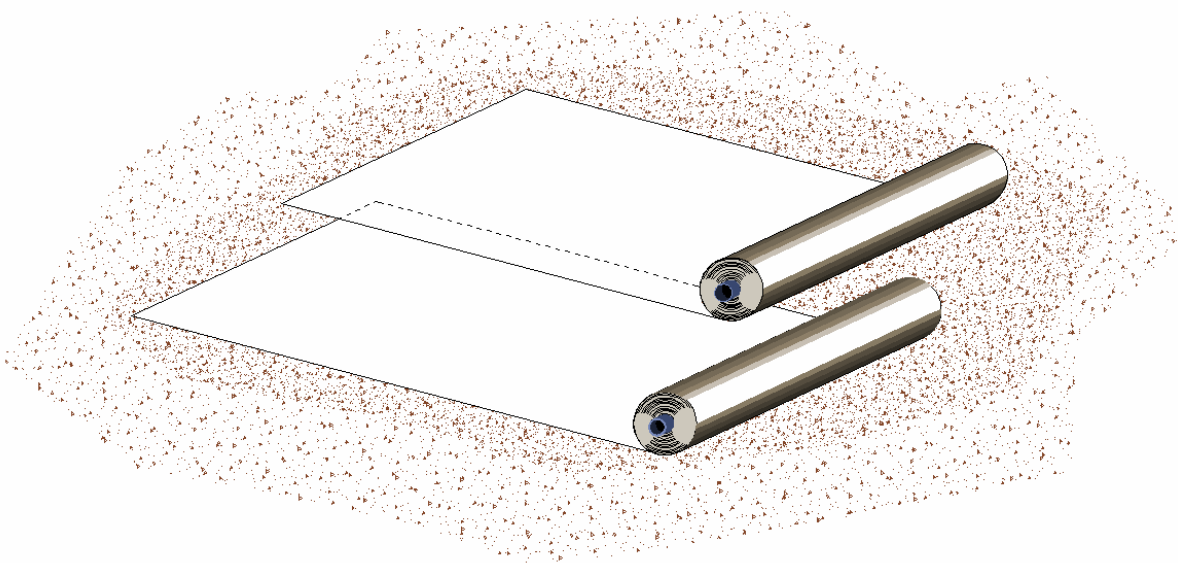
2) Collaudo distruttivo

Saranno eseguite prove distruttive a sfogliamento (peeling) su un campione di saldatura prelevato ogni 300 m di saldatura.

La prova di resistenza a sfogliamento deve essere eseguita utilizzando apposite provette di larghezza non inferiori a 10 mm, ottenute da campioni prelevati dai giunti saldati trasversalmente all'asse di saldatura. La prova è superata se la rottura si verifica sulla provetta fuori dalla saldatura, o se nella zona di saldatura purché sia raggiunta una resistenza non inferiore al 75% del valore dello snervamento.

LA POSA IN OPERA DEL TESSUTO NON TESSUTO

Il materiale va srotolato sul piano di posa rispettando un sormonto tra teli contigui di almeno 10 cm.



Ricoprimento con materassino bentonitico

Ai fini della impermeabilizzazione della zona la morfologia del terrapieno permette di contenere sterri e movimenti di materiale a favore di una ricopertura progressiva delle superfici, inizialmente con materiali impermeabilizzanti e successivamente con materiali drenanti.

La superficie, quindi, viene preventivamente regolarizzata ed omogeneizzata, per poter procedere, poi, alla stesa della guaina impermeabile in HDPE e di uno strato di argilla per uno spessore “reso in opera” di 50 cm.

Le ottime caratteristiche granulometriche dell’argilla, ne consentono l’utilizzazione nel campo delle impermeabilizzazioni con ottimi risultati di tenuta. Tale materiale é in grado di fornire in laboratorio valori del coefficiente di permeabilità k anche inferiori a 10^{-8} m/s, sotto carichi idraulici di 7 atm. Combinando l’impiego di impermeabilizzanti sintetici e il ricoprimento con limo argilloso opportunamente compattato che si adatta perfettamente alla morfologia dell’area seguendo plasticamente nel tempo le deformazioni prevedibili per l’ammasso sottostante, si garantisce una perfetta tenuta e impermeabilità dall’infiltrazioni di liquidi.....

Posa di strato drenante

L’acqua meteorica d’infiltrazione, se non correttamente drenata e scorrendo attraverso il terreno di copertura, si accumula sullo strato impermeabile generando dannose sottopressioni. Al di sopra dello strato impermeabile, sarà steso uno strato drenante costituito da geosintetico, in grado di garantire capacità drenante di lungo periodo.

Il geosintetico sarà costituito da una struttura per il drenaggio planare con elemento

filtrante su entrambi i lati. Tali manufatti saranno costituiti dall'accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monofilamenti estrusi a due strati in geotessile per separazione e filtrazione. Il Geocomposito così ottenuto consentirà una perfetta filtrazione assicurando un'elevata trasmissività. Durante la messa in opera dello strato drenante, si dovrà porre estrema cura nel non danneggiare gli strati sottostanti. Si riporta di seguito la verifica del geocomposito per il drenaggio.

Verifica del geocomposito drenante

E' necessario provvedere al dimensionamento del geocomposito drenante, in quanto la direttiva europea 1999/31/CE relativa alle discariche controllate, recepita in Italia dal D.lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, prevede l'impiego, come strato drenante, di un materiale granulare in grado di garantire che non si manifesti un battente idraulico al di sopra dello stesso. Per il calcolo di tale spessore, e della conducibilità idraulica, è necessario conoscere le caratteristiche di pioggia del sito, e la geometria. Per le caratteristiche di pioggia, si può far riferimento alle curve di possibilità climatica, da cui si può ricavare l'intensità della precipitazione, e quindi valutare la percentuale di acqua che effettivamente raggiungerà il geocomposito drenante (considerando le perdite per evapo-traspirazione, ruscellamento superficiale ed assorbimento del suolo).

Considerando che la posa in opera di uno strato drenante naturale, con elevati valori di conducibilità idraulica che sono caratteristici di questo strato, comporterebbe la necessità di conferire in discarica un materiale molto pregiato e costoso, molto difficilmente reperibile in tale quantità da una singola fonte e, quindi, di difficile controllo in cantiere, suggeriscono di valutare la possibilità di sostituire lo stesso con un materiale sintetico.

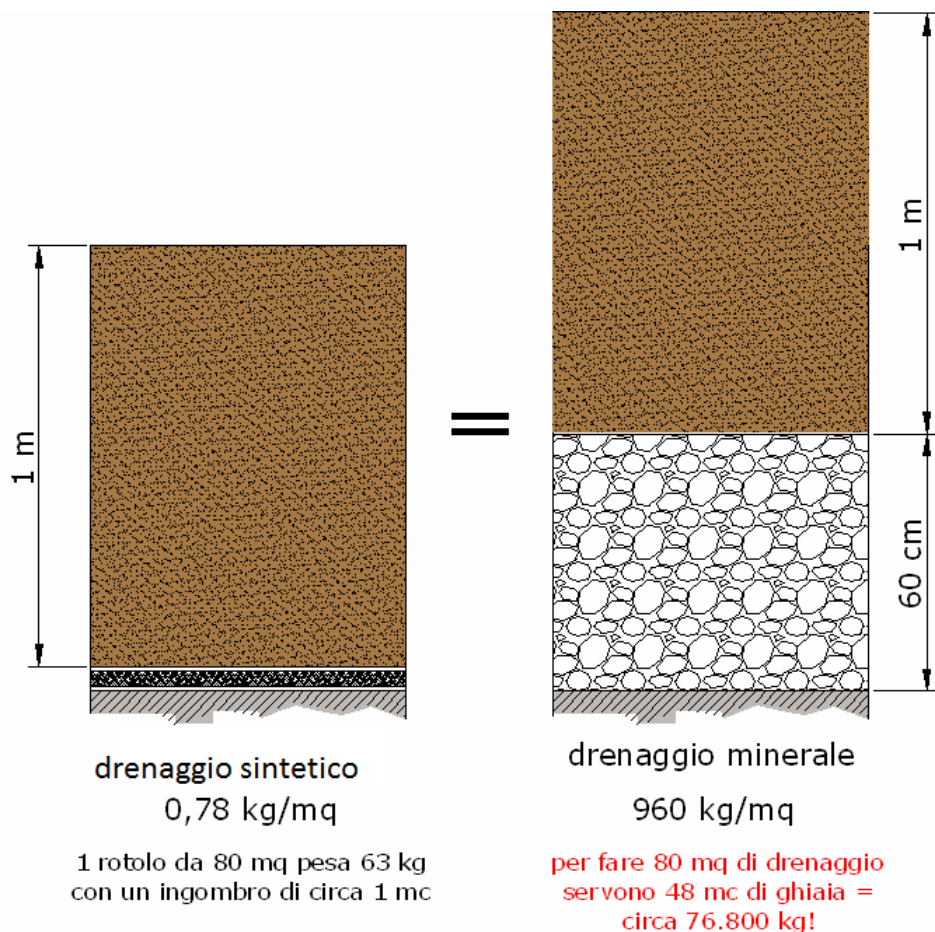
L'impiego di geocompositi drenanti consente di avere delle garanzie certificate sulla effettiva capacità di smaltimento delle acque del prodotto ed avente le medesime prestazioni dello strato drenante naturale. Inoltre, la copertura viene alleggerita, e quindi aumenta la stabilità dell'opera. Si propone quindi di sostituire il materiale granulare con un materiale sintetico costituito dall'accoppiamento di un geocomposito drenante costituito da una geostuoia (in polipropilene) tridimensionale accoppiata su entrambi i lati ad un geotessile non tessuto agugliato (in polipropilene alta tenacità).

Il flusso espresso tramite la legge di Darcy, per materiali granulare non è influenzato dal carico verticale applicato; al contrario, un geocomposito drenante sintetico ha caratteristiche di portata idraulica che sono fortemente legate allo stato di sollecitazione verticale cui è sottoposto.

La sollecitazione massima cui sarebbe sottoposto il materiale drenante è pari al peso

del terreno riportato su di esso (1.00 m); il carico reale sarebbe pertanto al massimo pari a 20 kPa. Il materiale, tuttavia, deve infatti essere in grado di resistere alle sollecitazioni cui sarà sottoposto durante le operazioni di stesa del terreno sovrastante. E' necessario, inoltre, che le portate idrauliche siano disponibili anche per carichi applicati elevati, pari a quelli che potranno interessare la copertura durante le operazioni di stesa del terreno di coltivo (almeno fino a 100-200 kPa). Lo spessore del materiale, a seguito di applicazione di una carico pari a 100-200 kPa, non deve mai essere inferiore ai 5.00 mm, e comunque la riduzione di spessore tra 20 e 200 kPa non deve mai superare il 25% dello spessore iniziale. Se tali condizioni non sono verificate, il materiale non è in grado di assicurare la sua funzionalità nel tempo. Considerato il possibile transito di mezzi al di sopra dei materiali, è necessario che il materiale proposto abbia una resistenza a trazione minima che gli consenta di resistere ad eventuali sollecitazioni di taglio trasmesse dai mezzi d'opera. Un valore ragionevole per tale resistenza minima può essere assunto pari a 20.0 kN/m, con allungamenti del materiale al picco che siano contenuti entro il 50% (+/- 5%). Un ultimo requisito di base per il prodotto scelto sarà la sua assoluta inerzia chimica. Devono quindi essere preferiti materiali costituiti da polimeri chimicamente inerti, le cui proprietà possono essere garantite nel tempo indipendentemente dalle condizioni di acidità-basicità del terreno.

ESEMPIO DI SOSTITUZIONE DRENAGGIO MINERALE CON GEOCOMPOSITO DRENANTE



La presente equivalenza è stata dedotta ipotizzando la permeabilità della ghiaia pari a 10⁻² m/s, peso di volume della ghiaia pari a 1600 kg/mc e il gradiente idraulico del geocomposito drenante pari a 0,1 (circa 6 gradi di inclinazione). Di seguito si riporta la verifica del drenaggio con utilizzo di geocomposito, con portata idraulica smaltibile pari 1,86E-03 m/sec, superiore al valore riscontrato nella verifica del drenaggio naturale (ghiaia e geotessile) pari a 1,24E-03.

Il Geocomposito drenante è costituito da una geostuoia tridimensionale in polipropilene accoppiata a due geotessili filtranti in polipropilene. Il geocomposito dovrà avere una massa areica di 930 g/mq (EN 9864), uno spessore sotto 2 kPa di 20.0 mm e una resistenza a trazione MD/CMD non inferiore a 19.0/19.0 kN/m (EN ISO 10319). La capacità drenante nel piano (EN ISO 12958 contatto morbido/rigido) dovrà essere non inferiore ai seguenti valori, con particolare riferimento alle condizioni di carico e gradiente più vicine a quelle di progetto.

CARATTERISTICHE DEL GEOCOMPOSITO	VALORE	NORMA
Massa areica	g/mq 930	EN ISO 9864
Spessore sotto 2 kPa	mm 20,0	EN ISO 9863
Capacità drenante nel piano MD (contatto M/R)	q=20 kPa q=50 kPa q=100 kPa	q=100 kPa
gradiente 1:5.00 l/s*m (20 kPa), 1.65 l/s*m (50 kPa), 0.35 l/s*m (100kPa)		EN ISO 12958
gradiente 0.1:1.50 l/s*m (20 kPa), 0.45 l/s*m (50 kPa), 0.10 l/s*m(100 kPa)		EN ISO 12958
gradiente 0.03:0.65 l/s*m (20 kPa), 0.25 l/s*m (50 kPa), 0.05 l/s*m (100 kPa)		EN ISO 12958

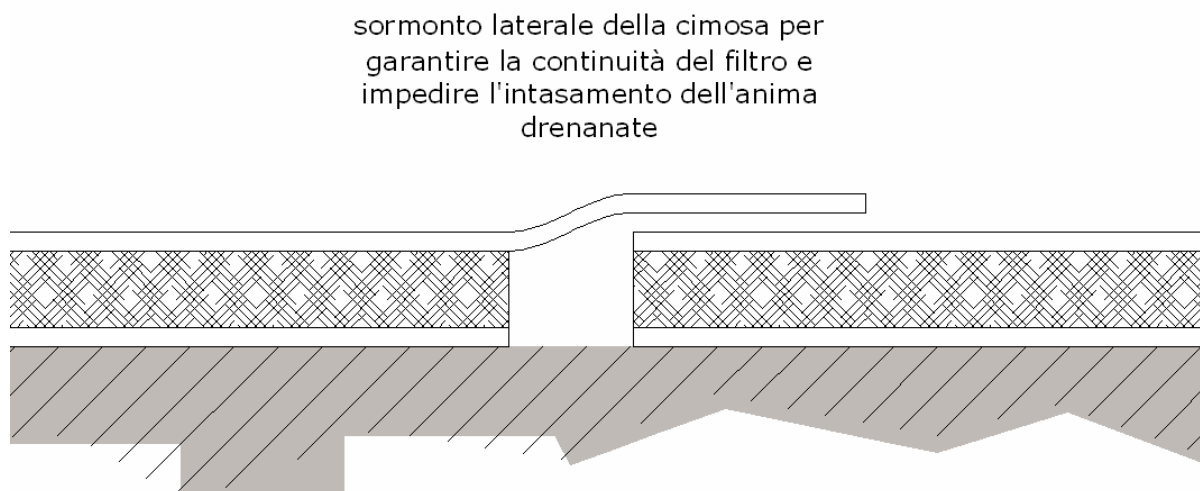
CARATTERISTICHE DEL GEOTESSILE			
Massa areica	g/mq	130	EN ISO 9864
Spessore sotto 2 kPa	mm	0,80	EN ISO 9863
Resistenza a trazione media	kN/m	10,0	EN ISO 10319
Resistenza a trazione trasversale CMD	kN/m	10,0	EN ISO 10319
Allungamento a carico massimo MD	%	50	EN ISO 10319
Allungamento a carico massimo CMD	%	55	EN ISO 10319
Resistenza al punzone CBR	kN	1,5	EN ISO 12236
Perforazione al cone drop	mm	30	EN ISO 13433
Apertura caratteristica O ₉₀	m	95	EN ISO 12956
Permeabilità normale al piano ViH50	l/s*mq	90	EN ISO 11058

La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi indicati in scheda tecnica e delle tolleranze espresse sulle schede di marcatura CE.

L'accettazione del prodotto è subordinata alla presentazione alla DL della scheda tecnica del prodotto, del certificato di conformità CE alla norma indicata, del certificato di qualità aziendale del produttore; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla scheda CE del prodotto, dalla dichiarazione di conformità secondo UNI EN ISO 17050.

LA POSA IN OPERA

La posa in opera, inoltre, di geocompositi risulta quindi più economica rispetto ad un drenaggio minerale. Per cui sotto queste condizioni il materiale impiegato è in grado di sostituire lo strato di materiale granulare indicato nel D.lgs. 36/2003.



Posa di geocomposito antiscivolamento

Il terreno steso sulle scarpate della discarica è sottoposto a forze che tendono a farlo scivolare verso il piede e ad altre che favoriscono la stabilità: se queste azioni non sono equilibrate con un accettabile fattore di sicurezza, è indispensabile utilizzare un opportuno geosintetico in grado di trasmettere al terreno di copertura quelle azioni che sono necessarie per garantire la stabilità.

Per il supporto dello strato di terreno superficiale, per la stabilizzazione e protezione antierosiva delle scarpate si utilizzerà una geostuoia tridimensionale grimpante in polipropilene semplice con peso = 550 g/m² e spessore minimo di 19mm. La struttura superiore dovrà presentare una configurazione a cuspidi al fine di migliorare l'aderenza con lo strato superficiale di terreno. La geostuoia consentirà il trattenimento di spessori importanti di terreno vegetale, anche sulle pendenze elevate dei pendii. Sarà posizionata direttamente al di sopra del geocomposito drenante per le acque meteoriche debitamente ancorata in sommità in trincea mediante ricarica di materiale e in parete utilizzando opportuni picchetti a testa larga. La trincea di ancoraggio sarà realizzata in sommità del pendio, realizzandola a circa 1,00 m dal ciglio della scarpata: la trincea deve avere forma trapezoidale e dimensionata secondo le prescrizioni di progetto.

Realizzazione strato di terreno superficiale di copertura

A completamento dell'intervento si procede alla stesura, sull'intera area dalla mantellata con ricoprimento di 20 cm di terreno vegetale, che favorirà lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e una protezione adeguata contro l'erosione oltre ad uno strato dello spessore di 80 cm costituito da terreno che costituirà una protezione per proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;

Verifica della stabilità terreno di coltivo

Per valutare la stabilità del terreno di coltivo, è necessario innanzi tutto conoscere l'angolo di attrito all'interfaccia tra il geotessile non tessuto ed il coltivo stesso, e tra geotessile e terreno di raccordo. Se l'angolo di attrito di interfaccia è minore dell'angolo del pendio, allora questa risulta essere una interfaccia critica.

Biostuoia

Biostuoia in fibre di paglia e cocco, o equivalente, per il controllo dell'erosione in applicazioni di ingegneria geotecnica.

Il biotessile dovrà avere una massa areica non inferiore a 500 g/mq (EN ISO 9864), una resistenza a trazione L/T non inferiore a 1.20/1.20 kN/m e una deformazione a rottura L/T non superiore a 35/30 % (EN ISO 10319).

La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi e delle relative tolleranze indicate in scheda tecnica.

Le caratteristiche tecniche dovranno essere documentate da aziende fornitrici operanti secondo sistemi qualità conformi alla norma ISO 9001 con certificazione in corso di validità e dovranno essere garantiti mediante dichiarazione di conformità (UNI EN ISO 17050).

7. CAPTAZIONE BIOGAS

Per una discarica già chiusa da diversi anni, e non più utilizzata, la captazione del biogas risulta impraticabile sia in termini di recupero energetico che di termodistruzione (torcia), se il sistema di captazione è inesistente e cioè non installato a suo tempo, vale a dire durante il periodo di conferimento rifiuti.

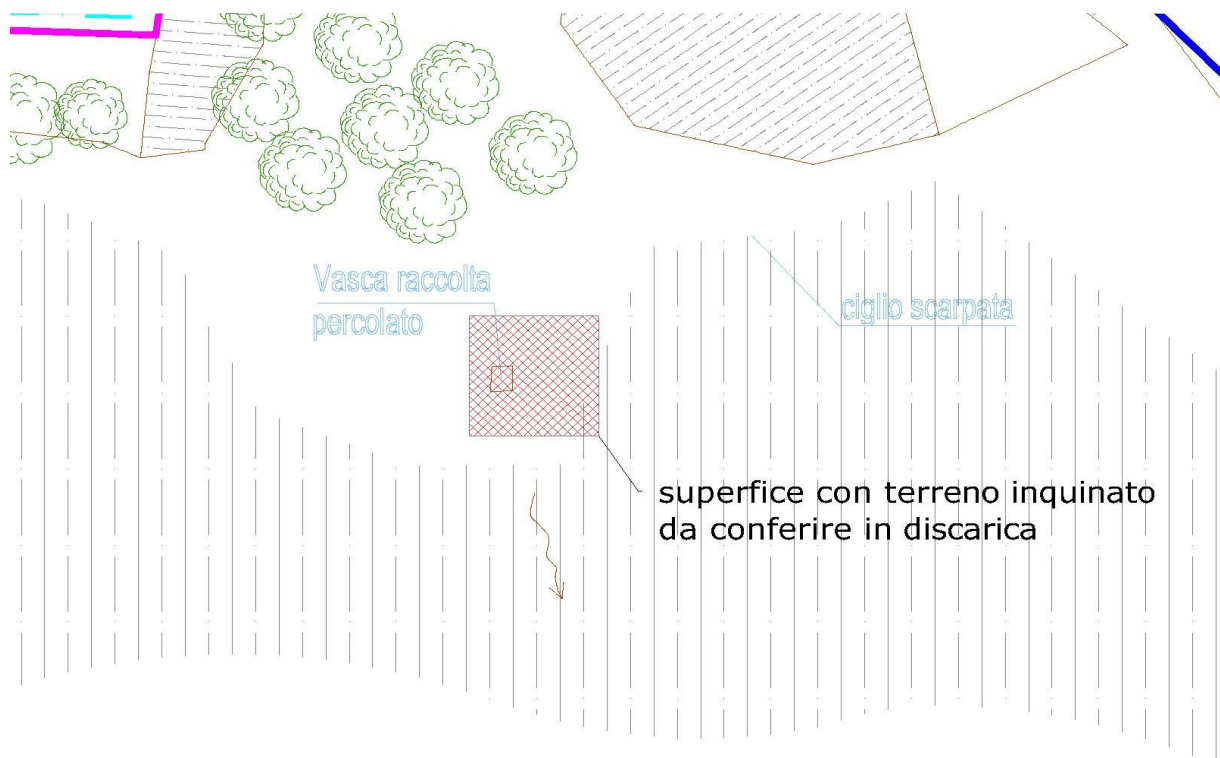
Inoltre, il decreto legislativo 36/2003, nel piano di gestione in fase post-operativa, indica quali sono le attività che devono essere poste in essere durante tale fase, con particolare riferimento alle attività di manutenzione delle opere e dei presidi.

Ciò si deve intendere come manutenzione delle opere e dei presidi già esistenti e non prevede, quindi, la costruzione di tali opere, come ad esempio la rete di captazione del biogas, durante la fase di bonifica e messa in sicurezza della discarica ai fini della protezione delle matrici ambientali. Al fine però di evitare che con il passare del tempo, a causa di improbabili fenomeni residuali di degradazione anaerobica del banco rifiuti, si possano determinare pressioni sui teli, e solo in termini di massima cautela, si propone l'inserimento di tre dispositivi di sfogo del biogas costituiti da una colonna di sfiato verticale in PEAD, posizionati nelle parti più alte del corpo rifiuti, con collegamenti saldati con la barriera impermeabile artificiale a testo pozzo con dispositivo antipioggia.

8. CONTAMINAZIONE SUOLO

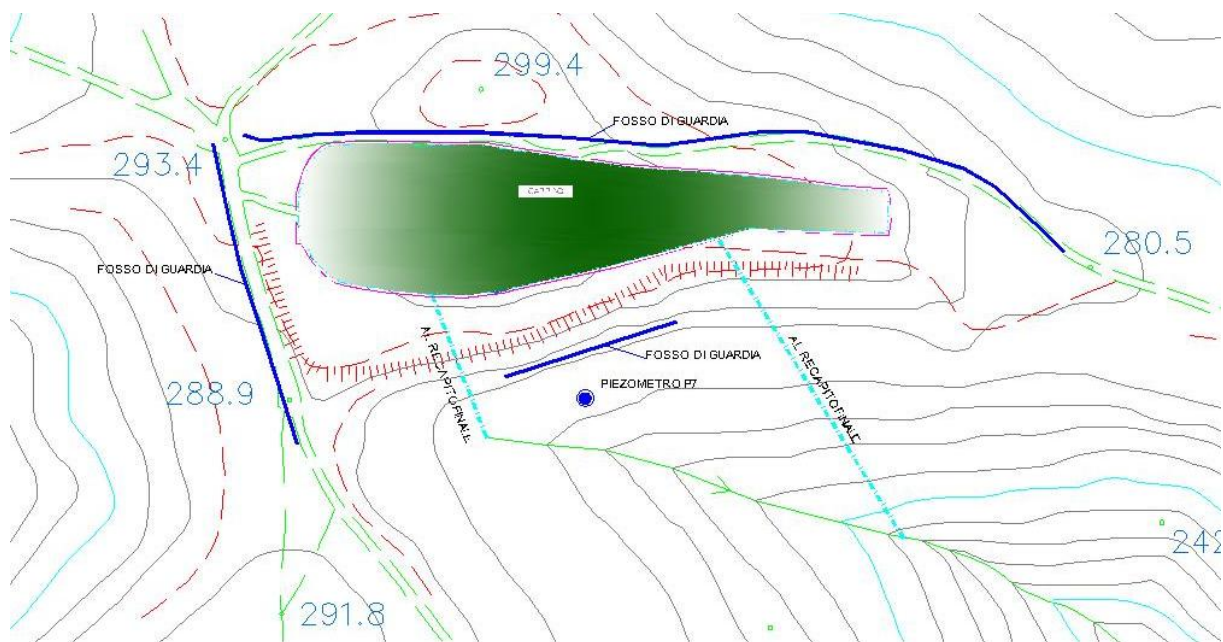
Per la parte di terreno intorno al pozzo 7 contaminato da mercurio, poiché posizionato su una scarpata, non sarà possibile prevedere alcun capping. Sarà invece al fine di evitare che l'acqua raggiunga il terreno contaminato, realizzato un fosso di guardia per circa 60 m come si vede da planimetria allegata.

Per le aree intorno alla vasca di raccolta del percolato (*come da nota esplicativa analisi terreno loc. Piano Melaio Comune di Castellabate (SA) a firma del dr. Fergola Stefano del 26/04/2014 agli atti del Comune*) sono stati effettuati campionamenti allo scopo di valutare lo stato di inquinamento dei terreni in seguito alle fuoriuscite di liquido dalla vasca stessa. Le prove hanno evidenziato un rispetto sostanziale dei limiti di legge, ad eccezione di un campione prelevato a 30/50 cm di profondità, dove i valori di mercurio risultano al di sopra del limite massimo consentito. Per tale motivo in fase di esecuzione dei lavori è prevista una asportazione del terreno inquinato (suolo superficiale) intorno al punto medesimo per un volume di circa 200mc (14x14x1). In fase di esecuzione dell'intervento poi saranno effettuati ulteriori campionamenti al fine di individuare le aree di contaminazione. Il terreno inquinato sarà conferito presso discariche autorizzate. previa caratterizzazione di base e ammissibilità rifiuto presso impianti. Si riporta di seguito l'individuazione planimetrica della superficie di intervento



9. REALIZZAZIONE IMPIANTO DI REGIMENTAZIONE ACQUE METEORICHE

Sarà realizzata una rete di raccolta delle acque meteoriche mediante canale drenante in pietrame, predisposizione di un letto di posa delle tubazioni al di sopra della geomembrana, posa delle tubazioni in HDPE, e ricoprimento con pietrame, protetto da telo di TNT. La raccolta delle acque meteoriche avverrà principalmente attraverso un sistema di raccolta lineare che prevede la realizzazione di canali drenanti. I canali saranno riempiti di materiale drenante al cui interno sarà collocato un tubo di drenaggio in HDPE $\Phi 150$. Le acque di precipitazione meteorica saranno quindi reggimentate e indirizzate al vicino vallone come da planimetria di seguito riportato.



10. RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

L'area ricade in zona a vocazione agricola naturalistica. L'intervento di riqualificazione ambientale non comporta la costruzione di nessun fabbricato e si sviluppa nel pieno rispetto delle norme tecniche di attuazione regolate per questa zona.

10.1 OPERE A VERDE

Esauriti tutti gli adempimenti necessari per l'isolamento del materiale inquinante e per la protezione dell'ambiente circostante è possibile procedere al ripristino ed al recupero ambientale dell'area.

Per garantire la copertura vegetale del terreno, verrà realizzata l'idrosemina di graminacee e leguminose. Verranno messi a dimora arbusti scelti fra le specie autoctone, disposti in maniera casuale – evitando geometrismi antropici e che abbiano un apparato radicale tale da non spingersi oltre il terreno vegetale a disposizione, così da non apportare danni alla geomembrana sottostante, collocata secondo indicazioni progettuali fornite dalla messa in sicurezza del sito.

La copertura vegetale nelle opere di ripristino ambientale ha doppia funzione, naturalistica-paesaggistica ed idrogeologico (azione antiersiva). Essa infatti favorisce un migliore inserimento dell'intervento nell'ambiente naturale circostante migliorandone la percezione visiva, ed anche contribuisce a ridurre l'infiltrazione ed il ruscellamento delle acque meteoriche. La scelta delle specie da piantumare si è basata in primo luogo prediligendo specie coerenti con la flora e la vegetazione autoctona, ecologicamente compatibili con i caratteri microstazionali dell'ambiente circostante, in secondo luogo selezionando tra le varie quelle con le migliori

caratteristiche di resistenza, facilità di attecchimento e minore necessità di manutenzione. Medesimi parametri di scelta sono stati adottati anche per la miscela di graminacee e leguminose che verrà utilizzata per coprire quelle aree interessate dall'idrosemina. La presenza della geomembrana ha vincolato la scelta e l'utilizzo quindi delle sole specie arbustive capaci di sviluppare un apparato radicale superficiale che non spingendosi in profondità non vada a danneggiare la geomembrana compromettendo l'isolamento dei rifiuti. Lungo il è stata prevista la piantumazione di siepe tipo biancospino (*Crataegus monogyna*) costituite da piante con bacche appetibili agli uccelli, al fine di aumentare la componente animale e rendere più vario l'ecosistema. L'impiego delle specie arboree quali quercia (*Quercus ilex*), o pino (*Pinus halepensis*), o carrubo (*Ceratonia siliqua*). Il periodo di impianto degli alberi andrà scelto scartando i mesi dell'anno più siccitosi. La messa a dimora degli alberi è preceduta dalla realizzazione delle buche che dovranno essere preparate in modo da tener conto del peso notevole della pianta e del naturale assestamento post piantumazione, dovranno presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici dell'albero, indicativamente una larghezza doppia rispetto alla zolla e profondità pari ad una volta e mezza. Dopo il riempimento della buca, è importante compattare, livellare e modellare il terreno per creare la conca di irrigazione, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la più completa adesione delle radici e della zolla alla nuova sede, nonché la ripresa della pianta. Una pratica consigliata è quella della pacciamatura realizzata alla base degli alberi con materiali quali corteccia di pino, residui di coppatura, in maniera da ridurre l'evaporazione del terreno. Necessario, per il primo periodo di piantumazione, prevedere un sistema di ancoraggio della pianta al suolo con pali tutori da interrare ad una profondità di circa 50-80 cm (facendo attenzione a non recare danno alla zolla della pianta) e fissare con legacci al tronco. Nei primi mesi dopo la messa a dimora delle piante, saranno necessari frequenti interventi di irrigazione e successivamente periodiche potature.

Il progetto del verde prevedrà la piantumazione di specie arbustive autoctone da impiantare in vari punti dell'area.



La scelta delle specie da impiantare si è basata sulla valutazione delle caratteristiche del sito, sono state individuate quelle con maggiore adattabilità alle condizioni climatiche locali, maggiormente resistenti e necessitanti di scarsa manutenzione con un apparato radicale che non contrasti con il progetto di messa in sicurezza permanente. Per quanto concerne la messa a dimora delle piantine, il periodo più idoneo è quello del riposo vegetativo. Particolare cura dovrà essere posta sia nell'acquisto del materiale vegetale, verificandone attentamente la provenienza, lo stato sanitario e le dimensioni, sia durante il trasporto e la messa a dimora delle piante, al fine di evitare di procurare loro ferite, traumi, essiccamenti. Le buche per la messa a dimora degli arbusti dovranno presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta e a creare un'opportuna area di terreno drenante, indicativamente con una larghezza circa doppia rispetto alla zolla e una profondità pari a circa una volta e mezza.

Nella preparazione della buca dovrà essere posta particolare attenzione alla eventuale presenza di reti tecnologiche sotterranee. In generale per evitare il ristagno in prossimità delle radici sarà necessario posizionare sul fondo della buca un opportuno strato di materiale drenante (ghiaia, ecc.). Dopo il riempimento della buca,

è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta. Nei primi mesi dopo la messa a dimora delle piante, sarà necessario effettuare frequenti interventi di irrigazione e potatura.

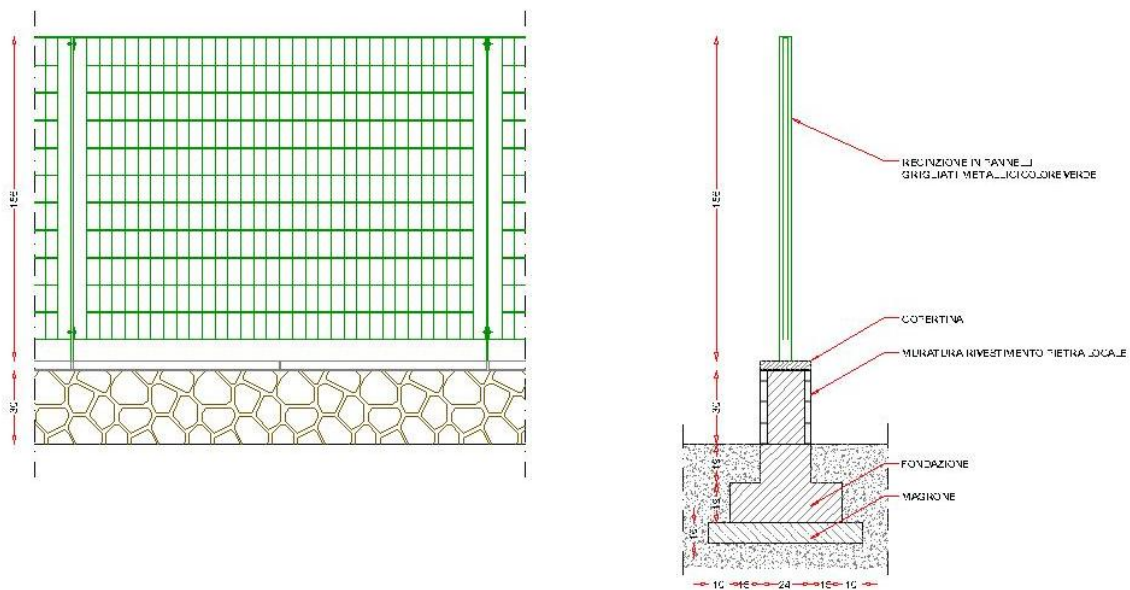
Nelle restanti zone ove non è prevista la piantumazione di arbusti ed alberi, si procederà con l'inerbimento di specie erbacee con la tecnica dell'idrosemina che consente il rapido e facile rinverdimento di superfici, in particolare quelle ripide o scarsamente accessibili e con scarso terreno vegetale. Essa si effettua con l'ausilio di idroseminatrici dotate di cisterna, nella quale vengono miscelati sementi, col anti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche (es. dimensione degli ugelli) tali da non danneggiare le sementi stesse e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. La presenza dei collanti garantisce la protezione delle sementi durante la prima fase della germinazione. Per garantire l'attecchimento l'intervento di idrosemina deve avvenire nel periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione del periodo estivo più arido. Il miscuglio di sementi, di provenienza autoctona idonea alle condizioni locali, sarà composto da graminacee (ad azione radicale superficiale), da leguminose (con capacità di arricchimento in azoto del terreno), quali: *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Brachypodium spp.*, *Dorycnium hirsutum*, *Stipa bromoides*, *Medicago sativa*, *Trifolium campestre*, *Vicia sativa*. Si userà una quantità di sementi di circa 30 g/m², addizionata a sostanze colloidali, torba e fertilizzanti, da stabilire in funzione delle caratteristiche dell'area di intervento. La provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, per evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

11. OPERE ACCESSORIE

11.1 RECINZIONE

Per la recinzione dell'area si prevede di demolire l'attuale muro in cls per realizzare un muretto in cls armato gettato in opera dello spessore di 30 cm e dell'altezza di 60 cm fuori terra, su cui si innesta una griglia metallica di altezza 1,56 m. in ferro zincato di colore verde.

PARTICOLARE RECINZIONE 1:20

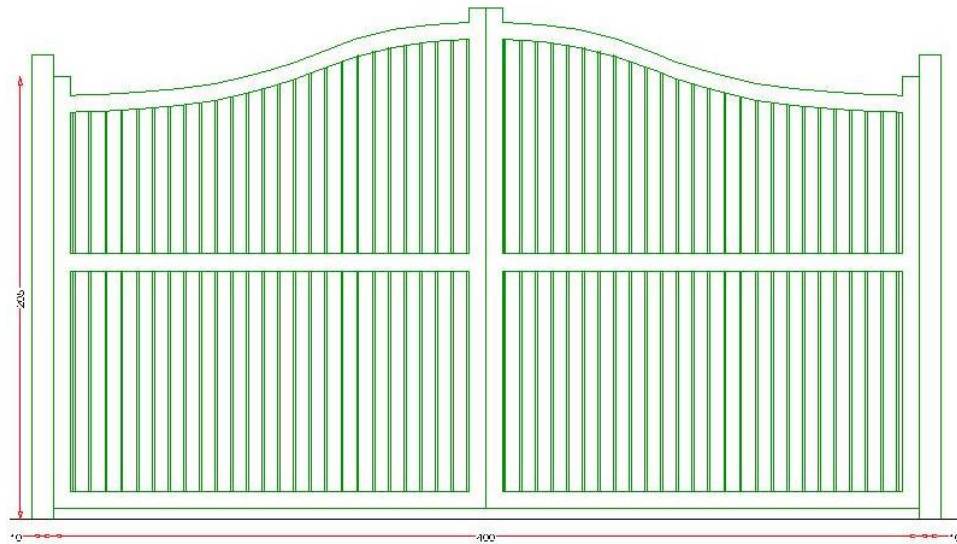


Parallelamente a tutta la recinzione verranno messe a dimora alberi ed arbusti quali *laurus mobilis*, tipico della vegetazione spontanea locale.



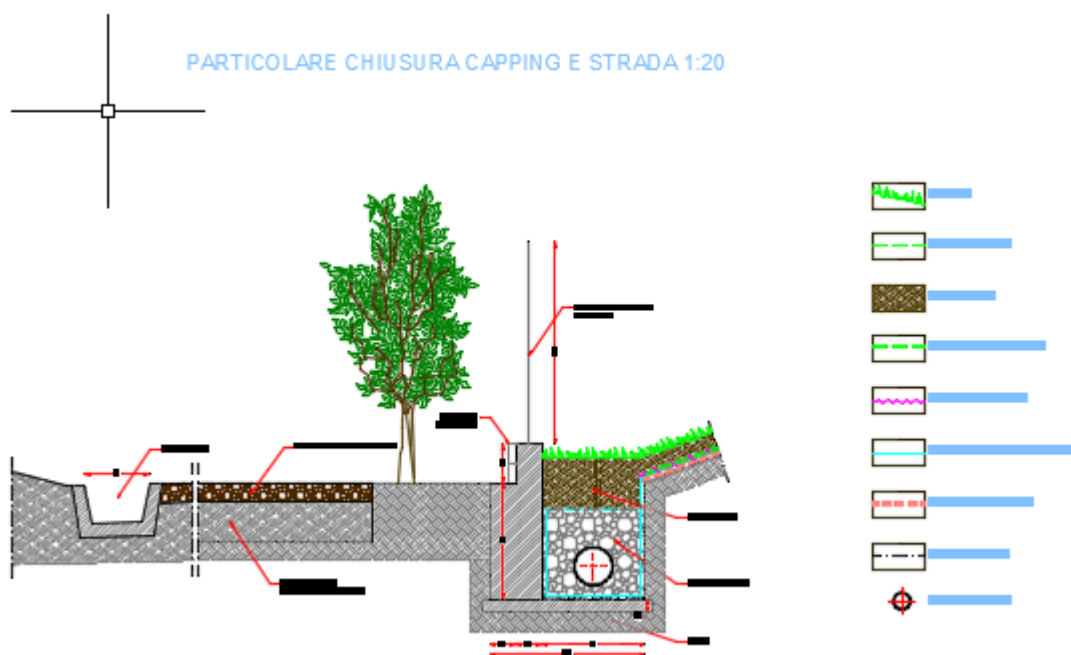
Per l'accesso al sito si prevede un ingresso carrabile, eseguito con ferri profilati normali.

PARTICOLARE CANCELLO IN FERRO 1:20



11.2 STRADINA ACCESSO

La stradina che per circa 400 m e per una larghezza di 4 m fiancheggia il lato lungo della discarica sarà sistemata realizzando un strato di fondazione in misto cementato, di un spessore di 30 cm, costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento) di appropriata granulometria in tutto rispondente alle prescrizioni delle Norme Tecniche, saturata da uno strato di sabbia.



11.3 ILLUMINAZIONE

Il progetto non prevede la realizzazione di impianti luminosi.

Il progettista