

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

### EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)  
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)  
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)  
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)  
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)  
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)



IL PROGETTISTA  
 Dott. Ing. D. Spoglianti  
 Ordine Ingegneri  
 Milano  
 n° 20953  
 Dott. Ing. E. Pagani  
 Ordine Ingegneri Milano  
 n° 15408



IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager  
 (Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA  
 Direttore Generale e  
 RUP Validazione  
 (Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA  
 Amministratore Delegato  
 (Dott. P. Ciucci)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA

Tipo di sistema

CANTIERI

Raggruppamento di opere/attività

SITI DI RECUPERO AMBIENTALE E PRODUZIONE INERTI

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

SITI RECUPERO AMBIENTALE

Titolo del documento

SRA4-RELAZIONE TECNICA

CZ0601\_F0

CODICE

C G 0 7 0 0 A R G D S I 7 0 0 I A 0 0 0 0 0 2 F0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	M.BATTISTON	M.SALOMONE	D.SPOGLIANTI

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE.....	2
Premessa.....	4
1 Inserimento progetto sul territorio.....	4
2 Opere in progetto e fasi di costruzione del deposito.....	7
3 Normativa di riferimento.....	7
4 Vincoli Legislativi Territoriali .....	12
4.1 Sismico .....	12
4.2 Idrogeologico.....	12
4.3 Paesistico .....	12
4.4 Igienico sanitario.....	12
4.5 Urbanistico.....	12
4.6 Autorizzativo .....	12
5 Modalità di realizzazione .....	13
5.1 La vasca per la preparazione del materiale da abbancare.....	13
5.2 Le modalità di trasferimento del materiale al sito .....	13
5.3 Descrizione delle fasi di realizzazione del deposito .....	14
6 Viabilità .....	15
7 Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici .....	17
7.1 Geologia .....	17
7.2 Idrogeologia.....	19
7.3 Geotecnica .....	20
8 Piano della Cantierizzazione .....	21
8.1 Personale impiegatoAttività d’esercizio .....	21
8.2 Attrezzature di cantiere.....	21
8.3 Locali di servizio .....	22
8.4 Sicurezza.....	22
8.5 Coltivazione .....	22
8.6 Opere provvisionali.....	23
8.7 Opere di mitigazione.....	23
8.7.1 Gestione delle polveri.....	23
8.7.2 Gestione delle emissioni acustiche .....	24

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>	<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

8.7.3	Audit e monitoraggio ambientale .....	24
9	Idoneità delle reti esterne .....	25
10	La rispondenza al Progetto preliminare .....	25
11	Calcolo volumi .....	27
12	Opere di inserimento e ripristino ambientale .....	31
12.1	Criteri di progettazione .....	31
12.2	Linee guida per il ripristino dei siti di deposito .....	32
12.2.1	Prima fase: riporti .....	33
12.2.2	Seconda fase: inerbimento delle superfici .....	33
12.2.3	Terza fase: piantumazioni .....	34
12.3	Tempistica di esecuzione .....	34
12.4	Descrizione delle tipologie di intervento adottate per il Sito Venetico .....	35
12.5	Macchia arborea arbustiva in contesto para naturale (MAPN) .....	35
12.6	Gruppi arborei in contesto antropico (GAA-2) .....	35
12.7	Individui arborei in filare o isolati in contesto antropico (IAFA-1) .....	36
12.8	Quantità .....	36
12.9	Manutenzione post impianto .....	37
12.10	Sistema di garanzia attecchimento .....	40

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## Premessa

Il presente Progetto Definitivo del sito di deposito denominato “SRA4 Venetico” riguarda uno dei quattro siti identificati nell’ampio settore di territorio caratterizzato dalla presenza di importanti voragini frutto di precedenti attività di coltivazione di cava.

Questo macro settore di territorio era stato precedentemente individuato nel Progetto Preliminare dell’Opera di Attraversamento approvato dal CIPE con delibera n°66 del 01/08/2003, anche se i siti specifici, sui quali sono stati sviluppati i progetti definitivi, ora sono diversi e costituiscono il frutto di ulteriori verifiche in campo condotte a partire dai siti in un primo momento proposti.

L’opportunità di sfruttare le ampie cavità esistenti e prospettare una riqualificazione complessiva dell’area veniva sottolineata come una ricaduta ambientale positiva del progetto dell’Opera di attraversamento di un certo interesse, indicazione che è stata recepita dal progetto definitivo.

Le modifiche, circa l’identificazione definitiva dei siti, deriva da considerazioni di ordine tecnico e ambientale, in quanto, nel tempo, per alcuni sono venuti meno alcuni requisiti (territoriali, ambientali e di opportunità complessiva) che hanno reso necessaria la ricerca di nuovi siti o la revisione di altri.

Il deposito di Venetico è l’unico di quelli identificati nel progetto preliminare anche se ne è stata modificata l’ubicazione con parziale sovrapposizione di parte dell’area.

Lo SRA4 ha una capacità complessiva di circa 1.154.381 metri cubi.

Il sito di recupero e riqualificazione è stato progettato a seguito delle valutazioni di fattibilità, svolte sia sotto il profilo tecnico che di idoneità da un punto di vista ambientale, tenuto conto delle esigenze imposte dalla tutela delle risorse naturali.

La fattibilità ambientale è stata principalmente valutata sulla base dei vincoli, delle relazioni con l’edificato residenziale e delle pressioni rispetto al grado di naturalità e di uso del suolo.

### **1      Inserimento progetto sul territorio**

Il presente Progetto Definitivo concerne il deposito *SRA4 Venetico*, destinato a deposito di materiali di scavo. Esso è ubicato nel territorio comunale di Venetico e precisamente all’interno dell’area delimitata dalla linea ferroviaria Palermo-Messina (a valle) e dall’autostrada Messina Palermo (a monte).

Allo stato attuale il sito si presenta come una cava di argilla dismessa, con assenza di vegetazione all’interno dell’area e la presenza di piccoli laghi dovuti alla morfologia del sito, all’apporto meteorico e alla scarsa permeabilità dei suoli (coeff. Permeabilità  $K < 10^{-9}$ ).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Un inquadramento di dettaglio dell'area sotto il profilo ecologico e vegetazionale è contenuto negli elaborati ambientali specifici relativi al sito in esame.

L'area di abbancamento non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche. A lato del sito è presente un torrente, il Rio Senia, su cui sono stati di recente effettuati interventi di consolidamento spondale.

Subito a valle dell'area di progetto, oltre alla ferrovia, è sito l'abitato di Venetico Marina.

L'area non è soggetta a nessun tipo di dissesto idrogeologico per come si evince dal PAI attualmente vigente e dall'allegata relazione geologica e geotecnica.

Per quanto possibile verificare dai sopralluoghi in sito e dalle informazioni assunte non risulta che nell'area insistano fontanili o pozzi regolarmente concessi.

L'area d'intervento ricade nelle zone normate dal Piano Regolatore Generale Comunale come:

#### **ZONE PRODUTTIVE SECONDARIE**

#### **ART. 29 - ZONA D1 - ATTIVITA' INDUSTRIALI**

Le zone classificate D ai sensi dell'art. 2 del D.M. 1444/1968 e delimitate nelle tavole del Piano Regolatore, sono quelle destinate agli insediamenti produttivi.

La zona D è suddivisa nelle sotto elencate sottozone:

- a) sottozona D1: comprendente le aree di competenza A.S.I.
- b) sottozona D2: comprende le aree per l'insediamento di Piccole industrie e dell'artigianato;

L'edificazione è subordinata all'adozione degli strumenti di attuazione del P.R.G. (P.P. o P.d.L.).

Nelle aree per le attività estrattive ( E.M.S.), valgono le norme previste dalla legislazione vigente in materia.

#### **ART. 30 - ZONA D1 - ATTIVITA' INDUSTRIALI**

- Definizione:

Sono le zone normate dal Piano A.S.I..

Qualunque attività edilizia è regolamentata dal P.R.G. del consorzio A.S.I.

Ogni intervento sarà oggetto di piano particolareggiato e comunque ricadente all'interno delle tipologie produttive.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 Opere in progetto e fasi di costruzione del deposito

- Piste di accesso;
- Predisposizione vasca di deposito temporaneo, depuratore e preparazione del piano di posa del deposito;
- Riempimento del deposito dal basso verso l'alto mediante stesa e compattazione del terreno proveniente dagli scavi;
- Opere di mitigazione ambientale;
- Realizzazione delle canalette di smaltimento acque di pioggia nella parte superiore pianeggiante del deposito;
- Realizzazione del sistema finale di smaltimento delle acque meteoriche.
- Opere a verde di inserimento paesaggistico e di ricucitura con l'ambiente circostante, con particolare riferimento alla creazione di elementi di continuità con la rete ecologica.

## 3 Normativa di riferimento

Nella progettazione del sito è stato tenuto in considerazione principalmente il D.Lgs 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" e del Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n.205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive" che apporta modifiche alla parte IV del Testo Unico e riscrive in particolare gli artt. 183 (Definizioni) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/06.

Nel comma 1 dell'art. 186 del citato D.Lgs (come modificato dal D.Lgs. 4/2008) sono individuate le specifiche condizioni da rispettare al fine di poter utilizzare le terre e rocce da scavo, sottraendole così alla gestione in regime di rifiuti:

*"Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:*

*a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;*

*b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;*

*c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;

d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;

e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;

f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;

g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata. L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p)".

Il Dlgs 205/2010 specifica ulteriormente che : All'articolo 186, comma 7-ter, secondo periodo, del decreto legislativo 3 aprile 2006. n. 152, le parole: “*derivanti da attività nelle quali non vengono usati agenti o reagenti non naturali*” sono sostituite dalle seguenti: “*che presentano le caratteristiche di cui all'articolo 184-bis*”.

Una modifica all'articolo 185 del D.Lgs. 152/2006 introdotta dalla legge di conversione 28 gennaio 2009, n. 2 relativa al D.L. 185/2008 esclude peraltro dal campo di applicazione dell'art. 186 sopra descritto “*il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato*” che viene così modificata dal art. 13 del Dlgs 205/2010 “ *c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*”;

La legge n. 13 del 27 febbraio 2009 aggiunge i seguenti 2 commi all'art. 186 del D.Lgs. 152/06.  
**7-bis.** *Le terre e le rocce da scavo, qualora ne siano accertate le caratteristiche ambientali, possono essere utilizzate per interventi di miglioramento ambientale e di siti anche non degradati. Tali interventi devono garantire, nella loro realizzazione finale, una delle seguenti condizioni:*

a) *un miglioramento della qualità della copertura arborea o della funzionalità per attività agro-silvo-pastorali;*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

b) un miglioramento delle condizioni idrologiche rispetto alla tenuta dei versanti e alla raccolta e regimentazione delle acque piovane;

c) un miglioramento della percezione paesaggistica.

**7-ter.** *Ai fini dell'applicazione del presente articolo, i residui provenienti dall'estrazione di marmi e pietre sono equiparati alla disciplina dettata per le terre e rocce da scavo. Sono altresì equiparati i residui delle attività di lavorazione di pietre e marmi derivanti da attività nelle quali non vengono usati agenti o reagenti non naturali. Tali residui, quando siano sottoposti a un'operazione di recupero ambientale, devono soddisfare i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispettare i valori limite, per eventuali sostanze inquinanti presenti, previsti nell'allegato 5 alla parte IV del presente decreto, tenendo conto di tutti i possibili effetti negativi sull'ambiente derivanti dall'utilizzo della sostanza o dell'oggetto".*

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti è consentito in sostituzione dei materiali da cava nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1 lettera p) nella formulazione così come sostituita dall'art. 2 del D. Lgs. 4/2008 che prevede:

*"... sottoprodotto: sono sottoprodotti le sostanze ed i materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni:*

- 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;*
- 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;*
- 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;*
- 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;*
- 5) abbiano un valore economico di mercato..."*

Questo è stato successivamente modificato dal Dlgs 205/2010 all'art 10 lettera qq):  
*"sottoprodotto": qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2".* E all'art. 12  
*(Sottoprodotto e cessazione della qualifica di rifiuto)*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In merito alle tempistiche di deposito delle terre e rocce da scavo, il comma 2 dell'art. 186 D.lgs 152/2006 (come modificato dal D. Lgs. 4/2008) recita:

*“Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto che è approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento. Nel caso in cui progetti prevedano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto purché in ogni caso non superino i tre anni.” (art 186 comma 2)”.*

Oltre alla citata normativa si sono inoltre considerate le seguenti norme:

- L. 2/2/1974 n. 64 art. 1;
- Decreto Assessoriale 11 dicembre 2008 Assessorato Territorio Ambiente Regione Siciliana.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## **4 Vincoli Legislativi Territoriali**

### **4.1 Sismico**

(Ufficio del Genio Civile di Messina)

- L. 64/74 Artt. 17 e 18;
- L. 1086/71 Art. 4;
- L.R. 7/2003 Art.32.

### **4.2 Idrogeologico**

(Ispettorato ripartimentale delle foreste di Messina)

- R.D.L. n° 3267 del 30/12/1923.

### **4.3 Paesistico**

(Soprintendenza bbccaa di Messina ed Ispettorato ripartimentale delle foreste di Messina)

- D.Lgs 42 del 22/01/2004 e s.m.i. Art.142 (Codice dei beni culturali e del paesaggio);
- Piano Territoriale Paesistico Regionale - Ambito 9.

### **4.4 Igienico sanitario**

(ASP azienda sanitaria provinciale di Messina)

### **4.5 Urbanistico**

(Ufficio tecnico del Comune di Venetico – conformità urbanistica).

### **4.6 Autorizzativo**

- D.lgs 152/2006; D.Lgs 4/2008
- A.R.T.A. (Ass.to Reg.le Territorio Ambiente) Palermo
- A.R.P.A. (Agenzia Regionale Protezione Ambiente Sicilia) Palermo
- Provincia di Messina Settore Ambiente (Messina)
- Ass.to Reg.le dell'Energia e dei servizi di Pubblica Utilità (PA)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5 Modalità di realizzazione

### 5.1 La vasca per la preparazione del materiale da abbancare

La prima opera che dovrà essere prevista, quale intervento propedeutico, è costituita dal presidio per lo stoccaggio temporaneo delle rocce di scavo, in quanto il materiale reso dai cantieri di estrazione presenta un'elevata quantità di acqua, oltre ad essere addizionato con tensioattivi totalmente biodegradabili, per cui prima di essere abbancato deve raggiungere un idoneo tenore di umidità.

Il sistema si compone di una vasca impermeabile con capacità di circa 4000 mc, realizzata in modo da consentire sia l'evaporazione sia la percolazione delle acque dal materiale stoccato, prevede il convogliamento del percolato verso un serbatoio di raccolta e successivamente al depuratore (vd. Tavola "Dettagli costruttivi – CG0700ASZDSI7001A00000001B).

La vasca utilizzata per il deposito temporaneo del materiale, è dimensionata per consentire lo stazionamento del materiale tal quale per circa 4/6 giorni, lasso di tempo ritenuto sufficiente per raggiungere le caratteristiche idonee richieste.

Il sistema vasca-depuratore verrà realizzato lungo la nuova strada di accesso al sito che collegherà la cava di Venetico con l'autostrada ad una quota indicativa di circa 17 m s.l.m.

Il sistema di depurazione è di tipo biologico con una vasca a quattro scomparti (sedimentatore, disoleatore, un ossidatore biologico e un filtro a carboni attivi prima del rilascio delle acque nel vicino Rio Senia. Prima della vasca di depurazione verrà realizzata una vasca di accumulo temporaneo della capacità di 45 mc (5x3x3).

### 5.2 Le modalità di trasferimento del materiale al sito

Precedentemente alla realizzazione del deposito occorrerà procedere alla verifica della qualità delle acque presenti all'interno del sito e del loro eventuale allontanamento qualora si riscontrassero parametri quali/quantitativi fuori dalle normative vigenti.

Dopo i giorni necessari alla parziale evaporazione dell'acqua e della degradazione del tensioattivo il materiale verrà posto a deposito.

L'abbancamento avverrà dalla quota più bassa, per piani successivi fino a colmare completamente l'invaso creato dalla cava, successivamente si procederà all'abbancamento del materiale sui versanti.

In fase di progettazione, per evitare la realizzazioni di manufatti di sostegno delle terre di riporto,

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

garantendo comunque condizioni di sicurezza dell'abbancamento, si è utilizzato un angolo di abbancamento medio di 20° (pari ad una pendenza del 36,39%) contro un angolo di attrito interno (terrapieno costipato) pari a  $\phi' = 30^\circ / 32^\circ$ .

Il materiale di deposito deve essere opportunamente costipato ad altezze non superiori a cm. 100. Durante il riempimento del deposito non sono previsti drenaggi interni all'abbancamento sia per la morfologia dei luoghi che per le caratteristiche fisiche del materiale da abbancare (dimensioni centimetriche)

Prima dell'ultimazione dei lavori saranno ubicate opportune strumentazioni di verifica e monitoraggio del fronte di scarpa del rilevato.

La costruzione del rilevato dovrà procedere, pertanto, dal basso verso l'alto secondo un piano esecutivo suddiviso in moduli operativi, congruenti al programma di avanzamento degli scavi in sotterraneo ed alla successione delle lavorazioni per la posa in opera del materiale: scarico, stesa e compattazione.

L'area che verrà occupata dai singoli moduli sarà preventivamente e convenientemente recintata e munita dei prescritti cartelli di avviso e divieto.

### **5.3 Descrizione delle fasi di realizzazione del deposito**

L'abbancamento avverrà in due fasi distinte: la prima fase riguarda il riempimento della cava dalla quota attuale di m -7 s.l.m. fino al piano di campagna a quota +12 m s.l.m., la seconda fase riguarda l'abbancamento vero e proprio ovvero il riporto del terreno fra il nuovo piano di campagna e la quota di m +31 s.l.m. nella parte orientale della area di cava, fino a colmare il dislivello con la parete verticale che delimita la cava ad est.

La prima fase di riempimento inizia dalla parte ovest dell'ex sito di cava con la disposizione del materiale di deposito in strati successivi fino alla ricolmatura della depressione.

Durante questa prima fase verranno realizzate le opere previste in progetto per la messa in sicurezza del sito di discarica presente all'interno della cava.

Le operazioni di messa in sicurezza comprendono:

- ✓ verifica della qualità delle acque presenti e loro eventuale allontanamento per la successiva depurazione;
- ✓ realizzazione di un setto di separazione realizzato in telo plastico e gabbioni e sistemazioni per la regimazione delle acque piovane.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La realizzazione del deposito, nella fase di riempimento, non necessita di compattazione meccanica in quanto la qualità del materiale, il continuo passaggio dei mezzi e il peso del deposito stesso provvederanno alla corretta compattazione.

Durante questa fase andrà posta particolare attenzione nella sistemazione del materiale in prossimità delle pareti della cava: queste ultime sono verticali, di altezza pari a 10-15 m e, date le caratteristiche meccaniche delle argille, potrebbero in caso di forti precipitazioni e sollecitazioni creare crolli improvvisi. Si consiglia quindi di procedere durante le prime fasi alla realizzazione di un vallo di altezza pari a m 2 distante circa 3/5 metri dalle pareti per evitare eventuali danni a persone e macchinari.

Una volta realizzata la ricolmatura dell'area di cava si procederà alla realizzazione della regimazione idraulica del piano finito e alla ricostituzione della vegetazione arborea ed erbacea in tutta l'area che non sarà interessata ai successivi abbancamenti.

Nella seconda fase verrà realizzato l'abbancamento del materiale dalla quota di +13 m s.l.m. alla quota di +31 m s.l.m. nella zona est del deposito.

L'abbancamento avverrà per strati successivi di altezza non superiore a m 1 con spianamento e compattazione a mezzo di rulli vibranti pesanti.

Viste le caratteristiche fisiche del materiale da depositare non sono previste reti di drenaggio all'interno dell'abbancamento.

Per evitare un'eccessiva produzione di polvere durante le fasi di abbancamento le scarpate del terrapieno in progetto dovranno essere rinverdate ogni 6 metri di quota mediante idrosemina.

Per agevolare l'affermazione delle essenze arboree l'ultimo strato di abbancamento dovrà essere realizzando mescolando al materiale di risulta dagli scavi per la realizzazione delle gallerie ferroviarie una consistente parte (circa il 50% in volume) di argilla. Questa tecnica permetterà di abbassare notevolmente la capacità drenante del deposito permettendo così un significativo accumulo di acqua nello strato di terreno di coltivo disponibile per le piante.

## 6 Viabilità

Attualmente la viabilità esistente collega l'area di cava con la S.S. 113 Strada Nazionale Settentrionale Sicula all'interno dell'abitato di Venetico. Per la realizzazione del sito di deposito è

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

prevista una viabilità alternativa, pista di cantiere P-SN8 che collegherà i quattro siti dell'area Venetico direttamente con l'autostrada Palermo Messina

Trattasi di strada di cantiere che alla fine dei lavori potrebbe essere utilizzata come strada a servizio della comunità locale; in tal senso la progettazione della strada prevede una larghezza complessiva di piattaforma di m. 8,50 (tipo F2 di normativa: 1.00+3.25+3.25+1.00). Durante i lavori la strada sarà ad esclusivo transito di mezzi adatti alle operazioni e trasporto di materiali nei depositi specializzati e sarà rigorosamente chiusa al transito dei mezzi non autorizzati. Fa eccezione il tratto finale della strada che conduce ad SRA5 (Comune di Torregrotta) nella quale il tratto ricadente nel citato comune resta aperta a transito misto.

Non si riportano strade internamente all'area del deposito in quanto trattasi di piste di cantiere variabili in funzione delle fasi di ricolmamento del sito stesso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 7 Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici

### 7.1 Geologia

Dal punto di vista della localizzazione geografica l'area in esame è posta nella fascia nord - orientale della Sicilia, alle pendici dei Monti Peloritani, in prossimità della costa tirrenica. La zona interessata dal deposito SRA4 rientra nel Comune di Venetico, ed in particolare ci troviamo nella parte ovest, in prossimità della costa. L'ubicazione è facilmente individuabile nella tavoletta in scala 1:25.000 denominata "ROMETTA" corrispondente al Foglio 253 I S.E. della carta d'Italia edita dall'I.G.M., e ci troviamo al passaggio tra la piana alluvionale e le prime propaggini collinari dei Peloritani.

Da una analisi morfologica a larga scala la zona in studio presenta pendenze medie che tendono a crescere verso monte, mostrando comunque una condizione morfologica generale di stabilità. Il sito di Venetico "SRA4" non è altro che una grande cava di argilla, che in buona parte è costituita da una depressione morfologica, dove in passato l'estrazione di argilla era utilizzata nell'industria laterizia.

La litologia presente in quest'area è rappresentata dall'argilla, ed in particolare "l'argilla marnosa grigio-azzurra del pliocene". I processi di disgregazione fisico-meccanica (dilatazioni termiche differenziali per effetto dell'insolazione), legati essenzialmente alle condizioni meteo climatiche, si manifestano in modo evidente nelle zone utilizzate dall'estrazione di argilla, con diffusa fessurazione, probabilmente da imputare al superamento del limite di ritiro (forte essiccamento solare) delle argille. Questi effetti tendono ad allentare le masse esterne dei pendii più esposti alle escursioni termiche e col tempo, congiuntamente ad intrusioni di acque piovane possono determinare dei crolli, e quindi un arretramento progressivo dei pendii stessi, il dilavamento superficiale delle precipitazioni meteoriche genera effetti discontinui nel tempo, e di variabile intensità, e tendono a cessare con la fine degli eventi piovosi. Accumuli di acqua stagnante (canneti e conche fangose) si individuano lungo le zone di interesse e nei corsi d'acqua limitrofi.

Sotto il profilo morfo-strutturale nell'area rilevata non si riscontrano superficialmente fratture, faglie e cavità che possano pregiudicare la stabilità dell'area. Nel sito in questione non si evidenziano dissesti in atto o potenziali, e la consultazione della carta del "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" - non indica nessun vincolo in quest'area, sia dal punto di vista della "pericolosità che del rischio geomorfologico, che della pericolosità idraulica che per fenomeni di esondazione"..



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 7.2 Idrogeologia

In questo capitolo si affrontano i problemi legati alla circolazione idrica superficiale, e quindi le caratteristiche del drenaggio, e quelli della circolazione sotterranea legati alle caratteristiche intrinseche dei terreni (es. *la permeabilità*).

I terreni precedentemente descritti ed affioranti nei siti interessati dai depositi di inerti sono così rappresentati:

### **ARGILLE MARNOSE GRIGIO AZZURRE.**

Questa formazione affiora in tutti i depositi ora trattati ed è caratterizzata da una permeabilità quasi nulla, o meglio dire “impermeabile”. Questa condizione favorisce un notevole scorrimento superficiale delle acque e l'impossibilità di permeare nel sottosuolo, nello stesso tempo rende plastico il fondo, almeno nella parte superficiale della formazione, dove prevale una frazione sabbiosa. Le caratteristiche intrinseche tessiturali e mineralogiche rendono questa formazione impermeabile. Ciò è direttamente provato nel sito in studio “SRA4” dove nel fondo si rinviene un accumulo notevole di acqua piovana. Vista la litologia e le condizioni litostratigrafiche nel sito in studio non vi è presenza di falda acquifera superficiale, così come accertato dalla consultazione bibliografica.

Da quanto detto finora e per mezzo della seguente Tab. 5.1, si può fare una stima del grado di permeabilità relativa di alcune rocce, nonché una correlazione fra le diverse unità in esame e i rispettivi ordini di grandezza dei coefficienti di permeabilità.

<b>Grado di Permeabilità Relativa</b>	<b>Coefficienti di permeabilità (m/s)</b>	<b>Tipi di Rocce</b>
alto	$K > 10^{-2}$	ghiaie
medio	$10^{-2} > K > 10^{-4}$	sabbie
basso	$10^{-4} > K > 10^{-9}$	sabbie fini; silts
impermeabile	$10^{-9} > K$	argille

*Tabella 7.1: Correlazione tra il grado di permeabilità di alcune rocce e gli ordini di grandezza dei coefficienti di permeabilità (da Prospezioni Idrogeologiche, P. Celico, 1993).*

Dalla Tab. 5.1 e per effetto delle già descritte caratteristiche, si evince come i terreni sabbioso-ghiaiosi abbiano un grado di permeabilità relativo medio-alto e ordini di grandezza dei coefficienti di permeabilità  $K > 10^{-2}$ .

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 7.3 Geotecnica

I terreni affioranti nel sito in studio sono costituiti dalle argille marnose grigio-azzurre, lo spessore di questa formazione è superiore ai 100,00 mt.

Il “Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)” - non indica nessun vincolo in quest’area, sia di dal punto di vista della “pericolosità che del rischio geomorfologico, che della pericolosità idraulica che per fenomeni di esondazione”.

In questa fase progettuale si fa principalmente riferimento a dati forniti dalla relazione geologica documento Rif.elab.CG2800PRXDSCZC2NI82000004A , in modo da poter definire le caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni, e la categoria del suolo. Successivamente per la fase esecutiva si effettueranno ulteriori approfondimenti di indagini di dettaglio.

I parametri geotecnici per i quali si rimanda all’apposita relazione geotecnica documento Rif.elab. CG2800PRBDSCZC2NI82000004A , confermano che il sito è idoneo alla realizzazione dell’opera e sono stati utilizzati nei calcoli di verifica dell’opera. I calcoli sono anch’essi oggetto di specifica relazione a cui si rimanda.

Ancora con riferimento a quanto riportato nella relazione geologica si adottano per l’abbancamento i seguenti parametri.

Terreno in situ:

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3;$$

$$c' = 0,02 \text{ MPa};$$

$$\varphi' = 24^\circ$$

Terreno del deposito (costipato):

$$\gamma = 17,0 / 19,0 \text{ kN/m}^3;$$

$$c' = 0,0 \text{ MPa};$$

$$\varphi' = 30 / 32^\circ.$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 8 Piano della Cantierizzazione

Nel presente capitolo si illustrano le varie fasi di cantierizzazione per la costruzione del sito di recupero di materiali SRA4, ubicato nel Comune di Venetico.

Tale documento si articola nell'analisi dei tre aspetti principali: l'esercizio, la coltivazione, le opere di mitigazione ambientale.

Per quanto riguarda l'esercizio saranno specificate: la qualifica delle persone impiegate, le attività e modalità operative, le attrezzature di cantiere, le caratteristiche dei mezzi impiegati, dei locali di servizio e dei dispositivi di sicurezza.

Relativamente alla coltivazione saranno, invece, descritte le modalità di realizzazione del deposito con l'approntamento delle relative opere provvisorie per lo smaltimento delle acque meteoriche in corso d'opera.

Per quanto di riferimento agli aspetti ambientali saranno poste in essere in fase di cantiere sia le azioni mitigative connesse al trattamento delle acque e al contenimento, nei limiti di quanto tecnicamente possibile, delle emissioni di polveri e di rumore (sistemi di abbattimento polveri, insonorizzazione di mezzi e macchinari ecc.), che i controlli e le procedure comportamentali previste dal sistema di gestione ambientale di cui allo specifico elaborato. Anche il dettaglio degli aspetti mitigativi previsti per l'area è contenuto negli specifici elaborati ambientali redatti per il sito.

### 8.1 Personale impiegato Attività d'esercizio

Le operazioni si svolgeranno prevalentemente durante il giorno, salvo lo scarico del materiale di smarino che avverrà nell'arco delle 24 ore.

Il materiale scaricato, provenienti dai cantieri di Messina, verrà disteso per strato nella vasca di accumulo temporaneo per essere messo a dimora dopo 4/6 giorni.

### 8.2 Attrezzature di cantiere

Si prevede l'utilizzazione di:

- bulldozer e pala gommata per la stesa del materiale;
- rullo vibrante -semovente per la compattazione;
- escavatore idraulico a braccio rovescio per la riprofilatura delle scarpate e lo scavo per l'esecuzione delle opere idrauliche;
- dumper per la movimentazione del materiale all'interno del sito.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 8.3 Locali di servizio

Per i locali di servizio, uffici, servizi e spogliatoi si farà riferimento ai locali di apprestamento del cantiere che saranno previsti nel piano di sicurezza dello stesso.

Per la manutenzione e riparazione dei mezzi e per tutto ciò che servirà alla realizzazione dell'opera si farà riferimento all'organizzazione del cantiere industriale.

### 8.4 Sicurezza

L'area interessata sarà opportunamente recintata con rete metallica (h 1,50 m) sostenuta da paletti di legno o ferro.

L'accesso all'area di lavoro avverrà solo attraverso un ingresso provvisto di cancello che sarà chiuso fuori dall'orario di lavoro.

Saranno posizionati, ove necessario, cartelli segnalatori di divieto di accesso e/o altra indicazione.

Nei giorni festivi e nei periodi di chiusura per ferie la zona verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

### 8.5 Coltivazione

La realizzazione del deposito consisterà nella preparazione della superficie d'imposta nella compattazione del terreno, nonché in lavorazioni di rifinitura comprendenti la costruzione progressiva del reticolo di drenaggio superficiale, le attività di recupero ambientale con le piste di accesso, descritte in apposite relazioni, e la manutenzione attiva sino alla consegna dell'opera.

I materiali che verranno accumulati proverranno dalle operazioni di scavo in sotterraneo delle galleria ferroviarie.

I deflussi indotti dalle precipitazioni meteoriche sull'area da colmare e sul suo bacino sotteso saranno governati in fase costruttiva, con pompe di svuotamento della depressione.

La costruzione del deposito dovrà procedere dal basso verso l'alto secondo un piano esecutivo suddiviso in moduli operativi, congruenti al programma di avanzamento degli scavi in sotterraneo ed alla successione delle lavorazioni per la posa in opera del materiale: scarico, stesa e compattazione.

Per, modulo operativo si intende una zona di sedime prefissata sulla base di programmi temporali esecutivi e predefiniti, capace di contenere l'elevazione prevista del rilevato ed una - fascia superiore destinata alla preparazione dell'imposta (regolarizzazione del piano di abbancamento).

L'area che verrà occupata dai singoli moduli sarà preventivamente e convenientemente recintata e

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

munita dei prescritti cartelli di avviso e divieto.

## 8.6 Opere provvisoriale

Gli elaborati di progetto riportano la collocazione ed il dimensionamento delle opere di drenaggio superficiali ad opera finita.

Le canalette perimetrali e quelle sulle banchine, come pure l'impianto base dovranno essere attuati tempestivamente subito dopo l'elevazione del rilevato.

Le piste di accesso provvisorie al rilevato dovranno in linea di massima ricalcare il tracciamento di quelle definitive, indispensabili come accesso al deposito, per le future operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria.

Gli elaborati di progetto riportano la collocazione ed il dimensionamento delle opere di drenaggio superficiali ad opera finita.

Per quanto concerne il bacino imbrifero a monte del sito, è da prevedere il governo delle acque di ruscellamento superficiale dovute alle precipitazioni sul bacino competente al sedime su cui è impostato il rilevato, sia in fase transitoria che in via definitiva.

## 8.7 Opere di mitigazione

Le pressioni di progetto sull'ambiente, relative alle azioni necessarie per la sua realizzazione ed esercizio, sono riconducibili alle seguenti due tipologie di attività:

- allestimento ed esercizio del cantiere deposito;
- trasporto del materiale di smarino dal punto di estrazione al deposito.

Queste azioni comportano principalmente, oltre all'occupazione di suolo, emissione di polveri e rumore, i cui effetti possono determinare impatti sia sui ricettori antropici che sulle componenti naturali. Per quanto di riferimento all'area di deposito, questa può essere considerata come un'area ad impatto puntuale con riflessi circoscritti esternamente al perimetro; per quanto riguarda la movimentazione mediante camion essa avverrà su strade di cantiere dedicate e, pur rappresentando la principale sorgente lineare di emissioni acustiche, sarà anch'essa di impatto limitato sia per il posizionamento delle piste che per la caratterizzazione produttiva delle aree coinvolte.

### 8.7.1 Gestione delle polveri

La movimentazione del materiale di smarino, date le caratteristiche stesse del materiale (materiale

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

umido per gran parte del ciclo di movimentazione) e garantendo una corretta gestione della fase di messa a dimora, non darà generalmente origine a rilascio di polveri in atmosfera. Tuttavia il trasporto effettuato in particolari condizioni atmosferiche (siccitose e di ventosità) potrà determinare momenti maggiormente predisponenti a rischi di sollevamento polveri. In tal caso si provvederà con bagnature mirate.

### **8.7.2 Gestione delle emissioni acustiche**

L'unica fonte di emissione rumore sarà rappresentata dai mezzi che operano all'interno del deposito per la sistemazione del materiale. Tali mezzi saranno omologati a norma di legge sia per quanto riguarda le emissioni acustiche che per il rilascio di inquinanti in atmosfera.

Si rimanda allo studio acustico per il dettaglio delle valutazioni svolte.

### **8.7.3 Audit e monitoraggio ambientale**

Come per tutte le aree di lavoro, anche quelle dei depositi saranno soggette a momenti di controllo codificati nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale, a procedure e istruzioni operative nonché a verifiche, sulle matrici ambientali, attuate mediante il monitoraggio come specificato nel relativo documento. Questo tipo di attività permetterà di verificare l'efficacia delle mitigazioni poste in essere adeguandole in caso fossero riscontrate inadeguatezze o anomalie negli indicatori ambientali rilevati.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 9 Idoneità delle reti esterne

Il deposito è ubicato in area periurbana fornita di strade e reti di servizi. In fase di cantiere l'area sarà collegata alla viabilità esistente con piste di cantiere. Nella destinazione finale sarà collegata a tutte le reti di servizio idonee alla fruizione richiesta dalla comunità locale.

## 10 La rispondenza al Progetto preliminare

Le opere progettate rappresentano una rivisitazione delle indicazioni contenute nel Progetto preliminare, in ordine all'opportunità di prevedere un'importante attività di riqualificazione del grande sito che allora venne identificato come "Sito di Venetico".

La scelta definitiva del sito costituisce un adattamento alle condizioni specifiche del territorio, tenendo conto delle modifiche avvenute nel quadro territoriale e ambientale e nel rispetto delle indicazioni fornite dagli enti locali e di tutti gli studi di approfondimento posti in essere.

In particolare, la selezione dei siti è avvenuta a seguito di una lunga fase di ricerca sul territorio di siti alternativi e di valutazione dei vincoli e delle condizioni di idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale associate alle ipotesi poste a confronto.

Con il ripristino finale, che renderà definitivo il nuovo assetto del sito, integrandolo funzionalmente nel territorio circostante (in termini di fruizione e di ricucitura del paesaggio) si potrà ridurre anche ogni forma di impatto occulto e indiretto che potrebbe essere connessa ad utilizzi impropri tipici di aree poco presidiate e da un uso non codificato.



## 11 Calcolo volumi

Nella tabella seguente sono riportate le quantità in gioco

COMPUTO DEI VOLUMI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 2	
RILEVATO					U.Misura: mc	
Sezione	Distanze Progressive	Area	Area Media	Distanze Parziali	VOLUMI	
					Parziale	Totale
1	0.000	0.000				
2	10.000	71.395	35.698	10.000	357.0	357.0
2	10.000	71.395	278.525	10.000	2785.3	3142.3
3	20.000	485.655	638.495	10.000	6385.0	9527.3
3	20.000	485.655	948.713	10.000	9487.1	19014.4
4	30.000	791.335	1340.340	10.000	13403.4	32417.8
4	30.000	791.335	1971.845	10.000	19718.5	52136.3
5	40.000	1106.090	2833.618	10.000	28336.2	80472.5
5	40.000	1106.090	3793.568	10.000	37935.7	118408.2
6	50.000	1574.590	4681.530	10.000	46815.3	165223.5
6	50.000	1574.590	5381.498	10.000	53815.0	219038.5
7	60.000	2369.100	5823.983	10.000	58239.8	277278.3
7	60.000	2369.100	6030.865	10.000	60308.7	337587.0
8	70.000	3298.135	6171.260	10.000	61712.6	399299.6
8	70.000	3298.135	6159.730	10.000	61597.3	460896.9
9	80.000	4289.000	6113.040	10.000	61130.4	522027.3
9	80.000	4289.000	6130.308	10.000	61303.1	583330.4
10	90.000	5074.060	6026.133	10.000	60261.3	643591.7
10	90.000	5074.060	5818.323	10.000	58183.2	701774.9
11	100.000	5688.935	5509.025	10.000	55090.3	756865.2
11	100.000	5688.935	5184.785	10.000	51847.9	808713.1
12	110.000	5959.030				
12	110.000	5959.030				
13	120.000	6102.700				
13	120.000	6102.700				
14	130.000	6239.820				
14	130.000	6239.820				
15	140.000	6079.640				
15	140.000	6079.640				
16	150.000	6146.440				
16	150.000	6146.440				
17	160.000	6114.175				
17	160.000	6114.175				
18	170.000	5938.090				
18	170.000	5938.090				
19	180.000	5698.555				
19	180.000	5698.555				
20	190.000	5319.495				
20	190.000	5319.495				
21	200.000	5050.075				
					A riportare	808713.1



SRA4 – RELAZIONE TECNICA

Codice documento  
CZ0601\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

COMPUTO DEI VOLUMI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 3	
RILEVATO				U.Misura: mc		
Sezione	Distanze Progressive	Area	Area Media	Distanze Parziali	VOLUMI	
					Parziale	Totale
21	200.000	5050.075	4881.653	10.000	48816.5	857529.6
22	210.000	4713.230				
22	210.000	4713.230	4600.125	10.000	46001.3	903530.9
23	220.000	4487.020				
23	220.000	4487.020	4203.353	10.000	42033.5	945564.4
24	230.000	3919.685				
24	230.000	3919.685	3552.163	10.000	35521.6	981086.0
25	240.000	3184.640				
25	240.000	3184.640	3033.303	10.000	30333.0	1011419.0
26	250.000	2881.965				
26	250.000	2881.965	2659.560	10.000	26595.6	1038014.6
27	260.000	2437.155				
27	260.000	2437.155	2167.718	10.000	21677.2	1059691.8
28	270.000	1898.280				
28	270.000	1898.280	1953.953	10.000	19539.5	1079231.3
29	280.000	2009.625				
29	280.000	2009.625	1733.233	10.000	17332.3	1096563.6
30	290.000	1456.840				
30	290.000	1456.840	1380.030	10.000	13800.3	1110363.9
31	300.000	1303.220				
31	300.000	1303.220	1218.498	10.000	12185.0	1122548.9
32	310.000	1133.775				
32	310.000	1133.775	1000.850	10.000	10008.5	1132557.4
33	320.000	867.925				
33	320.000	867.925	726.823	10.000	7268.2	1139825.6
34	330.000	585.720				
34	330.000	585.720	503.025	10.000	5030.3	1144855.9
35	340.000	420.330				
35	340.000	420.330	361.618	10.000	3616.2	1148472.1
36	350.000	302.905				
36	350.000	302.905	255.093	10.000	2550.9	1151023.0
37	360.000	207.280				
37	360.000	207.280	176.175	10.000	1761.8	1152784.8
38	370.000	145.070				
38	370.000	145.070	116.113	10.000	1161.1	1153945.9
39	380.000	87.155				
39	380.000	87.155	43.578	10.000	435.8	1154381.7
40	390.000	0.000				
					Totale	1154381.7



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12 Opere di inserimento e ripristino ambientale

Nel presente capitolo sono descritti gli interventi di mitigazioni a verde previste per la definitiva sistemazione del sito, una volta terminato l'abbancamento di tali interventi si definiscono strategie, requisiti e modalità di realizzazione.

Gli interventi adottati si configurano come la traduzione delle varie linee guida<sup>1</sup> in attività da prevedere nella progettazione, con l'intento di conseguire migliori prestazioni ambientali relativamente al recupero dei siti di deposito.

Per ciò che concerne le finalità paesaggistiche ed i criteri generali di progettazione adottati per la definizione degli interventi qui proposti, si è fatto riferimento, come per tutte le altre opere ambientali finalizzate all'inserimento paesaggistico, agli esiti dello Studio di Impatto Ambientale, e a quanto puntualizzato nel documento GCG.F.07.04 ("Inserimento nel contesto paesistico-territoriale delle opere in oggetto").

Gli approfondimenti progettuali sono stati condotti tenendo conto degli esiti dell'aggiornamento del SIA e degli studi specialistici. In particolare si è agito sulle misure di contrasto ai fattori di emissione (essenzialmente polveri) e sul mascheramento di visuali da privilegiare (contesti naturali o fronti insediati), in pieno accordo con le specifiche di progettazione.

Nella progettazione delle opere di mitigazione sono stati riconosciuti interventi che, recependo quanto previsto dalle specifiche tecniche e dall'analisi di compatibilità assumono come prioritarie la seguente finalità:

- Ripristino e miglioramento del valore ecologico dei luoghi per le piante e gli animali.

### 12.1 Criteri di progettazione

Le attività inerenti la mitigazione degli impatti delle aree di cantiere poggiano sui seguenti criteri generali:

- considerare i contesti ambientali di riferimento cercando di valorizzarli;

<sup>1</sup> Delibera del CIPE n. 66/2003 e specifiche tecniche ambientali e progettuali fornite dal Committente in particolare: GCG.F.07.05 "Specifiche Tecniche per la realizzazione delle Opere Ambientali" - GCG.F.07.06 "Specifiche tecniche per la progettazione ambientale dei cantieri" - GCG.F.02.13 "Specifiche tecniche generali della progettazione della cantierizzazione" - GCG.G.04.01 "Specifiche tecniche per la realizzazione delle opere".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- diversificare gli interventi in relazione alla tipologia dei siti;
- utilizzare differenti linee guida per la scelta della vegetazione, in relazione ai luoghi e alle prestazioni da conseguire con le strutture da realizzare.

Gli interventi previsti fanno riferimento alla ricomposizione del paesaggio forestale per le aree situate in contesto naturale, in facies vegetazionali di passaggio fra la fascia termomediterranea e mesomediterranea. In questo senso l'obiettivo generale, su indicazioni del Piano Forestale Regionale della Regione Siciliana, è il mantenimento di coperture forestali al fine di prevenire e mitigare il rischio di desertificazione e secondariamente l'ampliamento della superficie forestale siciliana.

I tipologie previsti sono di due tipi: messa a dimora di specie arboree e messa a dimora di specie arbustive.

Per quanto riguarda il tipo relativo agli alberi, la scelta delle specie è stata effettuata tenendo conto della vegetazione attualmente presente nell'intorno dell'area da recuperare, mentre nel caso di utilizzo di specie alloctone, queste sono state scelte tra quelle comunque adatte per le condizioni climatiche dell'area e già utilizzate in analoghe situazioni ambientali; da qui l'utilizzo di conifere quali il pino marittimo e il pino d'Aleppo e specie autoctone come il leccio e la roverella.

La componente arborea arbustiva associata sarà costituita da: Erica (*Erica arborea*) calicotoma (*Calicotoma spinosa*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Mirto (*Myrtus communis*), euforbia arborea (*Euforbia dendroides*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), cisto femmina (*Cistus salvifolium*), cisto di Montpellier (*Cistus monpeiliensis*), assenzio aromatico (*Artemisia arborescens*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparium*), Alaterno (*Rhamnus alaternus*), Viburno tino (*Viburnum tinus*).

## **12.2 Linee guida per il ripristino dei siti di deposito.**

Gli elementi riportati in questo capitolo definiscono l'insieme delle attività propedeutiche alla riqualificazione ambientale finale dei siti di deposito e al recupero agroforestale delle aree interessate ai siti di deposito; con tale ipotesi si considera il termine degli abbancamenti come occasione per contribuire a ricreare un paesaggio che contenga elementi naturaliformi quali le formazioni arboree e la macchia mediterranea, sia arbustiva sia arborea. La destinazione di tali superfici ad un recupero naturaliforme, grazie alla loro estensione, con l'inserzione di un ridotto numero di specie alloctone comunque adatte alle condizioni fitoclimatiche, consentirà di prevedere interventi complessi e strutturati di un notevole interesse ambientale e paesaggistico.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il recupero avviene in tre fasi: una prima, con la funzione di creare le condizioni edafiche per lo sviluppo successivo della vegetazione consiste nel riporto di terra agraria, una seconda miglioratrice della struttura del terreno, estremamente importante nel caso di costituzione di neo-ecosistemi con l'idrosemina sull'intera superficie di miscugli erbacei ed una terza, da attuarsi attraverso la messa a dimora delle specie arbustive ed arboree, di compensazione ed arricchimento vegetazionale.

### **12.2.1 Prima fase: riporti**

Al fine di ricreare le condizioni edafiche ai successivi sviluppi della vegetazione da mettere a dimora, sono previste le seguenti operazioni:

L'ultimo strato di abbancamento del deposito non dovrà essere compattato superficialmente;

Sull'ultimo strato di abbancamento saranno riportati 20 cm di argilla, che dovrà essere miscelata al sottostante materiale di deposito al fine di consentire l'approfondimento dell'apparato radicale dei vegetali;

Sullo strato miscelato saranno riportati 50 cm di terra agraria che sarà ripianata e rullata per renderla idonea alla successiva semina.

### **12.2.2 Seconda fase: inerbimento delle superfici**

Tutte le superfici, anche di quelle per le quali non si prevedono specifici interventi, saranno oggetto di inerbimento e la tecnica da utilizzare dovrà essere preferibilmente quella dell'idrosemina poiché è in grado di fornire ottimi risultati su ampie superfici e poiché permette di svolgere contemporaneamente alla semina diverse attività propedeutiche alla riuscita dell'intervento. Infatti in coincidenza con la semina sarà possibile effettuare una prima irrigazione e distribuire, nella dose di 10g/m<sup>2</sup>, un collante sintetico stabilizzatore del suolo, in grado di eliminare l'erosione idrica ed eolica e di favorire la germinazione dei semi.

L'idrosemina sarà di tipo potenziato, includendo nel miscuglio una dose di 15 g/m<sup>2</sup> di mulch con funzione di arricchimento dei substrati di crescita e concime per 30 g/mq. La dose di seme da utilizzare è di 300 Kg/ha, pari a 30 g/mq.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Descrizione	Composizione
<b>Graminaceae</b>	<b>(75%)</b>
Ampelodesmos mauritanicus	40%
Dactylis glomerata	10%
Oryzopsis miliacea	10%
Avena barbata	5%
Avena fatua	5%
Catapodium rigidum	5%
<b>Leguminose</b>	<b>(25%)</b>
Hedisarium coronarium	5%
Vicia villosa	5%
Trifolium subterraneum	5%
Trifolium repens	5%
Dorycnium graecum	5%
Totale	100%

Miscuglio di specie erbacee individuato per recupero naturale

### 12.2.3 Terza fase: piantumazioni

Una volta verificato l'attecchimento dell'idrosemina, saranno effettuate le piantumazioni, sulle superfici di maggiore estensione sarà messa a dimora la copertura arborea e la macchia arbustiva.

### 12.3 Tempistica di esecuzione

Per le tre fasi di recupero previste la tempistica è la seguente: riporti di terra vegetale al termine degli abbancamenti; l'idrosemina non dovrà essere eseguita in estate, ma preferibilmente in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

autunno, al fine di avere condizioni di piovosità favorevole, o all'inizio della primavera; le piantumazioni di alberi ed arbusti dovrà avvenire dopo l'attecchimento dello strato erbaceo e comunque nei mesi autunnali ed invernali.

#### **12.4 Descrizione delle tipologie di intervento adottate per il Sito Venetico**

In questa sezione sono riportati e descritti i tipologici della vegetazione utilizzati per il ripristino ambientale del sito di deposito.

Nella Planimetria della sistemazione a verde finale (vd. Elaborato CG0700AP6DSI700IA00000001B) sono ubicate le varie tipologie di seguito descritte.

#### **12.5 Macchia arborea arbustiva in contesto para naturale (MAPN)**

Il tipologico consiste nella messa a dimora di specie arbustive ed arboree. La scelta delle specie è stata effettuata, proprio per la collocazione dell'area d'intervento a cavallo tra la fascia fitoclimatica basale e quella mediterranea, tenendo conto della tipologia della macchia alta mediterranea, con elementi che si possono ben inserire in contesti caratterizzate da situazioni di aridità e bassa fertilità del suolo e con lo scopo di ricreare in breve tempo un'efficace copertura del suolo. Anche nella macchia viene riproposto il leccio, mettendo a dimora soggetti di minori dimensioni in situazione di impianto denso.

La componente arborea arbustiva associata sarà costituita da: Erica (*Erica arborea*) (Ea), calicotoma (*Calicotoma spinosa*) (Csp), Corbezzolo (*Arbutus unedo*) (Au), Mirto (*Myrtus communis*) (Mc), euforbia arborea (*Euforbia dendroides*) (Ed), lentisco (*Pistacia lentiscus*) (Ple), terebinto (*Pistacia terebinthus*) (Pt), cisto femmina (*Cistus salvifolium*) (Cs), cisto di Montpellier (*Cistus monpeiliensis*) (Cm), assenzio aromatico (*Artemisia arborescens*) (Aa), ginestra dei carbonai (*Citissus scoparium*) (Csc), Alaterno (*Rhamnus alaternus*) (Ra), viburno tino (*Viburnum tinus*) (Vt). I soggetti all'impianto avranno altezza minima pari a 0,50 m.

Il sesto impianto previsto è di 2x2 m.

#### **12.6 Gruppi arborei in contesto antropico (GAA-2)**

Il tipologico consiste nella messa a dimora di specie arboree. La scelta delle specie è stata

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

effettuata tenendo conto della vegetazione attualmente presente nell'intorno dell'area da recuperare. In particolare si sono scelte specie appartenenti alla fascia fitoclimatica dell'area ed all'ambiente agricolo, da qui l'utilizzo di conifere quali il pino marittimo var. mesogeensis e il pino d'Aleppo e specie autoctone come il leccio e la roverella.

La componente arborea è rappresentata da:

- alberi di prima grandezza: pino marittimo (*Pinus pinaster* var. *mesogeensis*) (Pp), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) (Ph), leccio (*Quercus ilex*) (Qi) e roverella (*Quercus pubescens*) (Qp), altezza minima all'impianto pari a 4,00m circonferenza 20-25 cm;

Il sesto impianto previsto è di 5 m tra le file sfalsate tra loro e 5 m sulla fila.

## 12.7 Individui arborei in filare o isolati in contesto antropico (IAFA-1)

Il tipologico consiste nella messa a dimora di una specie arborea, scelta in quanto costitutiva della flora locale.

La componente arborea è rappresentata da:

- alberi di prima grandezza: carrubo (*Ceratonia siliqua*) (Cs), altezza minima all'impianto pari a 4,00m circonferenza 20-25 cm

Il sesto d'impianto prevede la messa a dimora in filari o gruppi con distanza tra ogni albero di 5 m.

## 12.8 Quantità

Di seguito si riportano le quantità delle opere previste per i ripristini ambientali:

Descrizione	U.M.	Quantità
Fornitura e posa di terra agraria spessore strato 50 cm	mc	44050
Preparazione piano di semina	mq	88100
Idrosemina componente erbacea	mq	88100
Fornitura di <i>Ceratonia siliqua</i> h 3,5 m	n	27

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fornitura di Pinus halepensis h 4,0 m	n	284
Fornitura Pinus pinaster h 4,0 m	n	318
Fornitura di Quercus ilex h 4,0 m	n	120
Fornitura di Quercus pubescens h 4.0 m	n	125
Fornitura di Erica arborea	N°	378
Fornitura di Calicotoma spinosa	n	356
Fornitura di Arbutus unedo	n	232
Fornitura di Myrtus communis	n	551
Fornitura di Euphorbia dendroides	n	130
Fornitura di Pistacia lentiscus	n	75
Fornitura di Pistacia terebintus	n	116
Fornitura di Cytisus scoparium	n	57
Fornitura di Rhamnus alaternus	n	124
Fornitura di Viburnum tinus	n	161
Fornitura di Cistus salvifolium	n	178
Fornitura di Cystus monpelienis	n	150
Fornitura di Artemisia arborescens	n	84
Messa a dimora di specie arboree con altezza minima all'impianto di 4,0 m	n	874
Messa a dimora di specie arbustive con altezza minima all'impianto di 0,5 m	n	2592

## 12.9 Manutenzione post impianto

La manutenzione delle opere a verde è di fondamentale importanza per la riuscita dei recuperi ambientali, infatti lo sviluppo e l'affermazione della vegetazione deve essere eseguita immediatamente dopo la messa a dimora di alberi ed arbusti e la semina delle specie erbacee costituenti il tappeto erboso. Il successo nell'attecchimento della vegetazione e della sua

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

affermazione nelle aree oggetto di recupero, inizia con la corretta esecuzione della messa a dimora della vegetazione, rispettando i tempi e le modalità previsti nel progetto, in particolare, al fine di garantire l'apporto idrico necessario e fondamentale per lo sviluppo dei soggetti arborei, dovrà essere posta cura particolare alla realizzazione di un tornello di terra attorno ad ogni albero, oltre che alla miscelazione nella terra attorno alla pianta di gel silicati in dose pari a 2 gr/m<sup>2</sup> di con finalità di ritenzione idrica.

#### *Garanzia*

L'impresa incaricata dell'esecuzione dei lavori e della manutenzione si impegna ad eseguire gli interventi di manutenzione la cui durata non può essere inferiore al periodo necessario per due vegetazioni complete dopo la messa a dimora, di fatto due anni dalla messa a dimora.

#### *Manutenzione*

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo concordato di garanzia dovrà prevedere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo delle alberature
- 3) falciature, diserbi e sarchiature delle alberature;
- 4) concimazioni;
- 5) potature di formazione;
- 6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 7) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- 8) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 9) ripristino della verticalità delle piante;
- 10) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- 11) controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare per tutto il periodo di manutenzione previsto.

#### 1) Irrigazioni

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive nonchè variare in quantità e frequenza, in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

#### 2) Ripristino conche e rinalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto delle alberature devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per favorire la raccolta dell'acqua.

#### 3) Falciature e sarchiature

L'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi e arbusti e le conche degli alberi devono essere oggetto di lavorazioni periodiche.

#### 4) Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione approvato preventivamente dalla D.L..

#### 5) Potature di formazione

Le potature di formazione devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche ed esigenze delle singole specie. I tagli hanno lo scopo di impalcare correttamente gli alberi in considerazione dell'intorno e dell'ingombro futuro della chioma, dovranno inoltre essere eliminati fin da subito i rami secchi, quelli codominanti o male inseriti sul tronco, al fine di evitare futuri problemi di stabilità della chioma.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6) Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

7) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o reimpiantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

8) Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza

9) Ripristino della verticalità delle piante

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.

10) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

11) Controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno

L'Impresa è tenuta a ripristinare gli ancoraggi delle piante qualora ve ne sia la necessità. E' inoltre competenza dell'Impresa controllare periodicamente le legature per prevenire ferite al fusto, e rimuoverle almeno una volta, all'anno, rifacendo la legatura in posizione diversa dal precedente punto di contatto con la pianta.

## 12.10 Sistema di garanzia attecchimento

Le modalità d'impianto previste: realizzazione del tornello intorno agli alberi e l'utilizzo di gel silicati miscelati al terreno, unitamente agli interventi di manutenzione descritti, sono finalizzati all'attecchimento della vegetazione prevista in progetto.

L'attecchimento è da ritenersi avvenuto quando: al termine delle due stagioni vegetative la copertura arborea ed arbustiva è come da progetto, con l'attecchimento del 100 % delle piante

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

arboree ed arbustive che devono essere sane ed in buono stato vegetativo.

Se al termine dei due anni di manutenzione previsti, anche in considerazione dell'andamento climatico, non si dovesse verificare la condizione dell'attecchimento del 100 % della vegetazione arborea ed arbustiva, potrà essere decisa la prosecuzione degli interventi manutentivi per un'altra stagione vegetativa, al termine della quale saranno nuovamente verificate le condizioni di attecchimento prevista.

Manutenzione di mantenimento

Successivamente al completo attecchimento della vegetazione, si dovrà mettere in atto un programma di manutenzione annuale di mantenimento finalizzato alla crescita corretta ed alla conservazione delle vegetazione in progetto.

Si dovranno prevedere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) falciature, sarchiature ed eliminazione delle foglie secche;
- 3) concimazioni;
- 4) potature di contenimento degli alberi e degli arbusti;
- 5) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 6) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- 7) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 8) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- 9) eliminazione dei pali di sostegno.

1) Irrigazioni

Le irrigazioni dovranno essere ripetute nell'arco dell'anno al fine di garantire lo sviluppo della copertura erbacea e varieranno in quantità e frequenza, in relazione alla natura del terreno, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

2) Falciature, sarchiature ed eliminazione delle foglie secche

L'Impresa dovrà provvedere alle varie falciature del tappeto erboso. L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>VENETICO – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

In alternativa all'uso dei diserbanti attorno agli alberi è preferibile la sarchiatura attorno al tronco, senza danneggiare l'apparato radicale.

Come minimo una volta all'anno dovranno essere rimosse dal tappeto erboso le foglie secche provenienti dagli alberi e dagli arbusti.

### 3) Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione approvato preventivamente dalla D.L..

### 4) Potature di contenimento degli alberi e degli arbusti

Le potature di contenimento degli alberi devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche ed esigenze delle singole specie. I tagli hanno lo scopo di mantenere la chioma nelle dimensioni volute, in relazione allo spazio a loro dedicato e delle strutture presenti all'intorno, in particolare non dovranno costituire intralcio ai parcheggi. La tecnica di potatura da privilegiare per il contenimento della chioma è quella del taglio di ritorno, evitando di recidere rami di grosse dimensioni.

Qualora se ne presentasse la necessità, potranno essere effettuati interventi di potatura di contenimento a carico della vegetazione arbustiva, anche in questo caso saranno da evitare i tagli su rami di grosse dimensioni, prevedendo per tempi interventi di potatura prima che le dimensioni dei soggetti diventino eccessive.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

### 5) Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

### 6) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o reimpiantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>SRA4 – RELAZIONE TECNICA</b>		<i>Codice documento</i> CZ0601_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

insufficiente dalla Direzione Lavori.

7) Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione superficiali del suolo, mediante il ripristino del piano di campagna e la ricostituzione della vegetazione preesistente.

8) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

9) eliminazione dei pali di sostegno

I pali di sostegno messi in opera all'impianto potranno essere eliminati quando avranno cessato la loro funzione, prima di tale momento dovranno essere controllate periodicamente le legature, che dovranno essere spostate lungo il tronco e regolate in funzione della crescita diametrica dell'albero. I Tutori deteriorati dovranno essere sempre sostituiti.