

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

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

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

IL PROGETTISTA  
ATI PRO-GLOBAL  
Ing. B. Polifroni n° A1845  
Arch. S. Fedele n° 274



Ing. E. Pagani  
Ordine Ing. Milano n° 15408

IL CONTRAENTE GENERALE  
PROJECT MANAGER  
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA  
Direttore Generale  
Ing. G. Fiammenghi

STRETTO DI MESSINA  
Amministratore Delegato  
Dott. P. Ciucci

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

CZV0707\_F0

Unità Funzionale COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA  
Tipo di sistema CANTIERI  
Raggruppamento di opere/attività SITI DI RECUPERO AMBIENTALE E PRODUZIONE INERTI  
Opera - tratto d'opera - parte d'opera SITI DI RECUPERO AMBIENTALE  
Titolo del documento CRAS - BIZZOLA - RELAZIONE TECNICA GENERALE

CODICE

C G 1 4 0 0 P R G V C C Z C 4 S D 2 3 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	08/06/2012	EMISSIONE FINALE	M. D'AGOSTINO	F.FEDELE	S. FEDELE



**Ponte sullo Stretto di Messina**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Codice documento*

CG1400PRGVCCZC4SD23000001

*Rev*

F0

*Data*

08/06/2012

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

## INDICE

1.	Normativa di riferimento.....	8
2.	Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici.....	10
3.	Vincolistica e sistemazione ambientale .....	12
4.	Descrizione generale dell'intervento.....	18
4.1	CAPACITÀ DEL DEPOSITO .....	22
4.2	ACCESSO AL DEPOSITO .....	23
5.	Impianto di trattamento in continuo delle acque meteoriche di infiltrazione nel deposito.....	24
5.1	PREMESSA.....	24
5.2	DATI DI PROGETTO .....	24
5.3	GENERALITÀ E SCHEMA DELL'IMPIANTO.....	25
5.4	PROCESSO IDRAULICO-DEPURATIVO .....	26
5.5	CARATTERISTICHE TECNICHE SISTEMA DI TRATTAMENTO.....	27
5.5.1	Ripartitore (1° modulo).....	27
5.5.2	Dissabbiatore - Disoleatore (moduli 2-3-4-5-6).....	28
5.5.3	Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica.....	28
5.5.4	Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza integrato nell'otturatore.....	28
5.6	DATI IN USCITA DELL'IMPIANTO E CONCLUSIONI .....	28
6.	Interventi di sistemazione ambientale e paedaggistica.....	29
6.1.1	Descrizione del sito (stato attuale e post-abbancamento).....	29
6.1.2	Finalità e principi dell'intervento.....	30
6.1.3	Inerbimento .....	30
6.1.4	Estensione dell'area umida .....	31
6.1.5	Rimboschimenti a carattere puntuale con specie proprie del saliceto .....	32
7.	Piano della Cantierizzazione.....	33
7.1	PERSONALE IMPIEGATO.....	33
7.2	ATTIVITÀ D'ESERCIZIO .....	33
7.3	ATTREZZATURE DI CANTIERE .....	34
7.4	LOCALI DI SERVIZIO .....	34
7.5	SICUREZZA .....	34
7.6	COLTIVAZIONE.....	34
7.7	OPERE PROVVISORIALI .....	35
7.8	OPERE DI MITIGAZIONE .....	35

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

7.8.1	Gestione delle polveri .....	36
7.8.2	Gestione delle emissioni acustiche .....	36
8.	Conclusioni e riepilogo degli interventi.....	37



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

## PREMESSA

Il presente studio riguarda un'area destinata a discarica di materiale classificabile come "rifiuti inerti" ai sensi del D. Lgs. 36/2003, quali fanghi filtro pressati, macerie di demolizioni, VTR e spritz beton frantumato da scavo in galleria, proveniente dalle lavorazioni inerenti la costruzione del Ponte sullo Stretto di Messina.

La discarica, denominata CRAS, sarà realizzata in un'area sita in "C.da Bizzola", zona rurale del comune di Seminara (RC). Tale area veniva un tempo utilizzata come cava di argilla e ad oggi versa in stato di abbandono e degrado. Provenendo dal sito di scavo (opere a terra lato continentale), ci si immette direttamente sull'A3 (senza interessare minimamente la viabilità locale), e il sito di deposito si raggiunge mediante il seguente percorso:

- Percorrenza dell'autostrada A3 in direzione NORD dal cantiere di Villa S. Giovanni fino allo svincolo di S. Elia - Melicuccà: 27,000 km; immissione sulla SS18;
- Percorrenza della strada SS18 fino alla SP26: 6,400 km; immissione sulla SP26;
- Percorrenza della strada SP26 fino all'arrivo al deposito: 2,100 Km.

Totale km: 35,500.

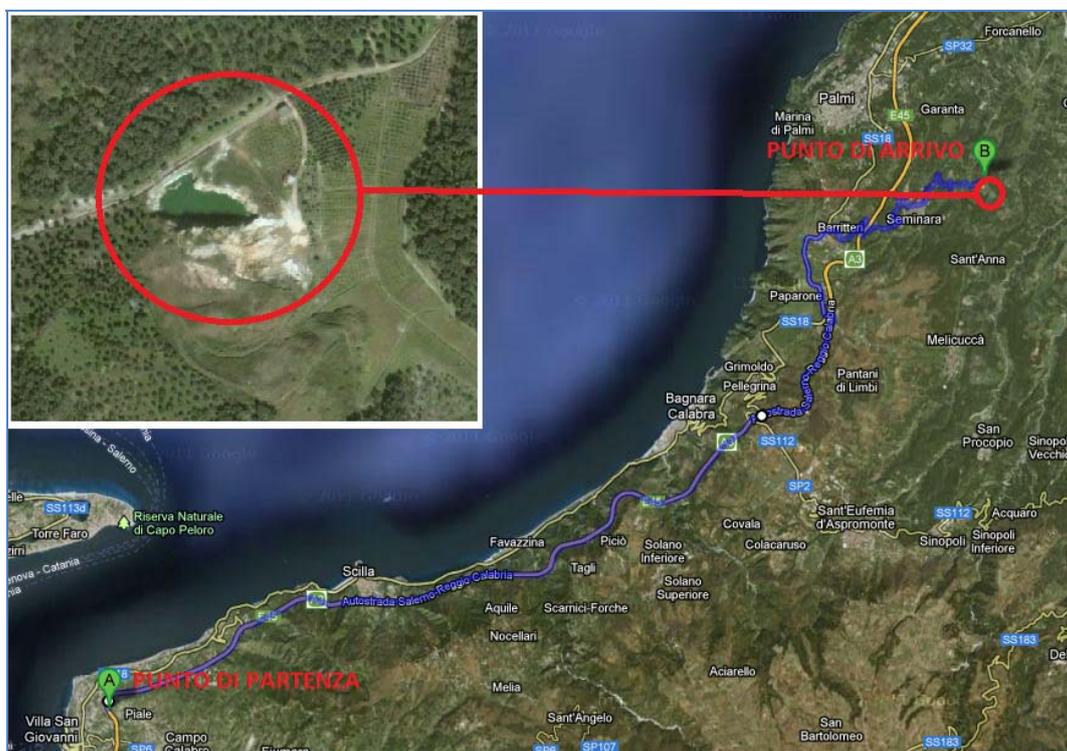


Figura 1– Ubicazione del sito ed individuazione percorso dal cantiere lato Calabria

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

L'area in esame, che si trova alla quota media di 160 metri slm, ha un'estensione pari a circa 20.200 m<sup>2</sup> ed il deposito in progetto avrà una capacità di circa 240.000 m<sup>3</sup> di materiale. L'area interessata dall'intervento ricade catastalmente nel foglio 23 del comune di Seminara (RC) e risulta essere attualmente intestata ai privati che hanno effettuato l'esercizio della cava (da tempo dismessa), ma che successivamente non hanno provveduto al ripristino ambientale degli scavi effettuati.

Il deposito è stato progettato a carattere definitivo 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 di rispetto delle importanti tutele sotto il profilo delle risorse naturali. La fattibilità ambientale è stata quindi 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.



Figura 2 – Stato di fatto



Figura 3 – Stato di fatto

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

Per accedere al deposito non occorre la realizzazione di allargamenti di carreggiate o piste aggiuntive in quanto tutto il percorso si svolge su strade in buone condizioni.

L'ingresso, infatti, avviene direttamente dalla SP26.

A lavori ultimati, cioè quando le aree precedentemente scavate saranno ricolmate ed il terreno rimodellato all'incirca secondo la conformazione naturale originaria, si sarà ottenuto il duplice obiettivo di restituire una grande superficie all'ambiente naturale e alla collettività per gli usi idonei (agricoltura, pascolo, ecc), e a ricreare quel caratteristico paesaggio che è stato deturpato e lasciato in abbandono ormai da diversi decenni.

Dal punto di vista generale, il progetto del deposito in esame è costituito da:

- Studio delle principali caratteristiche geomorfologiche, idrologiche ed idrogeologiche del sito, che deve essere adibito a deposito permanente di materiali in esubero derivante da scavi in gallerie, trincee, fondazioni e similari;
- Studio della sistemazione post intervento, mediante regimazione idraulica, opere di stabilizzazione del rilevato, opere di sistemazione e mitigazione ambientale, interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

In base alla cartografia e ai rilievi celerimetrici disponibili, nonché al rilievo celerimetrico di dettaglio appositamente effettuato in questa fase progettuale, unitamente alle informazioni di carattere ambientale desunti da sopralluoghi effettuati e alle informazioni di carattere bibliografico acquisite, anche dedotte dalla consultazione della Carta Geologica d'Italia - scala 1:25.000, ed infine, anche grazie alle indagini geognostiche mirate, effettuate specificatamente per l'occasione (i cui risultati sono allegati agli atti progettuali), è stata chiarita la situazione geologica di superficie, definiti i caratteri geomorfologici dei siti interessati, la vincolistica e le modalità operative degli interventi tecnici da realizzare.

## **1.       NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- L. 2/2/1974 n. 64 art. 1.
- DM 11/03/1988 Ministero dei lavori pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- CIRCOLARE MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 24 SETTEMBRE 1988, N. 30483 - norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

- D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii. introdotti dai seguenti: D.Lgs. 284/2006, D. Lgs 4/2008; L.101/2008, L. 123/2008, L. 210/2008, L. 2/2009, L.13/2009, D.Lgs. 30/2009, L. 166/2009, L. 36/2010, D.Lgs. 128/2010; D.Lgs. 205/2010, D.Lgs. 219/2010, D.Lgs. 121/2011; L. 214/2011, DL 1/2012 e DL 5/2012.
- D. Lgs 13/01/2003 n. 36. e ss.mm.ii introdotte dai seguenti: D. Lgs. 59/2005, L. 17/2007, L. 101/2008, L. 166/2009, L.10/2011.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

## 2. ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI, GEOTECNICI

L'area esaminata si trova sul fianco occidentale di un rilievo collinare orientato in direzione NE - SW, soggetta in passato ad un'intensa attività estrattiva che ha profondamente modificato l'originario assetto morfologico. Nella situazione attuale si riscontra un piazzale subpianeggiante che si estende per circa 2 ettari, tra la strada provinciale per Seminara e il piede della scarpata artificiale che delimita verso monte l'area di scavo. La scarpata ha un'altezza variabile fino a circa 15 m ed un'inclinazione che varia fra 35° e 50° circa; l'assetto geostatico risulta tendenzialmente instabile ed alcuni settori sono oggetto di dissesti franosi, dilavamento ed erosione provocata dal ruscellamento delle acque piovane. Tali fenomeni comportano un lento ma costante arretramento del ciglio della scarpata, che rischia di compromettere la stabilità di due tralicci dell'alta tensione posti sulla sommità del rilievo.



Figura 2.1 – Scarpata con scavo in abbandono

Ai fini dell'analisi della circolazione idrica sotterranea, nell'area interessata sono presenti i seguenti complessi idrogeologici a permeabilità primaria per porosità:

- *Complesso delle argille sabbiose ( $Pa^{2-3}$ )*

Dalle aree poste a monte del sito interessato si registrano limitati afflussi di acqua piovana di ruscellamento. È comunque importante evidenziare che sono stati eseguiti dei calcoli idraulici, ai quali si rimanda per eventuali approfondimenti (cfr. relazione idrologica ed idraulica), necessari per valutare la portata di massima piena che può verificarsi nel sito in studio, e che la stessa possa riversarsi in un fosso che scaricherà nel vicino Fosso Carra mediante opportuna canalizzazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

In conclusione, il sito indicato per l'ubicazione della discarica di materiale inerte presenta le seguenti caratteristiche:

- La configurazione topografica del territorio deriva dai lavori di scavo per l'estrazione di argilla destinata alla produzione di laterizi.
- Il lavori di scavo hanno creato un'ampia superficie pianeggiante delimitata verso monte da una scarpata molto inclinata con altezze variabili fino a circa 15 m.
- La scarpata di scavo appare tendenzialmente instabile ed è soggetta ad arretramento, causato dai dissesti franosi superficiali e dal dilavamento delle acque piovane.

Il quadro che emerge a conclusione di questa fase preliminare di indagine, è quello di un'area a forte degrado antropico causato dai lavori di estrazione dell'argilla, in cui non è stato attuato alcun piano di recupero ambientale.

Dal punto di vista geologico non vi sono fattori che pregiudicano la fattibilità dell'intervento.

A lavori ultimati, con l'abbancamento del materiale inerte verrà nettamente migliorata la stabilità globale dell'area considerata: i parametri geotecnici, per i quali si rimanda all'apposita relazione, confermano che il sito è idoneo alla realizzazione dell'opera e sono stati utilizzati nei calcoli di verifica dell'opera.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

### 3. VINCOLISTICA E SISTEMAZIONE AMBIENTALE

Sono nel seguito fornite le indicazioni riguardanti la vincolistica dei luoghi.

SITO DI DEPOSITO	VINCOLI			
	<i>Dissesto e rischio frane</i>	<i>Rischio idraulico</i>	<i>Aree naturali protette</i>	<i>Aree di interesse paesistico</i>
CRAS	NON PRESENTE	NON PRESENTE	NON PRESENTE	NON PRESENTE

Tabella 3.1 – Vincoli deposito CRAS

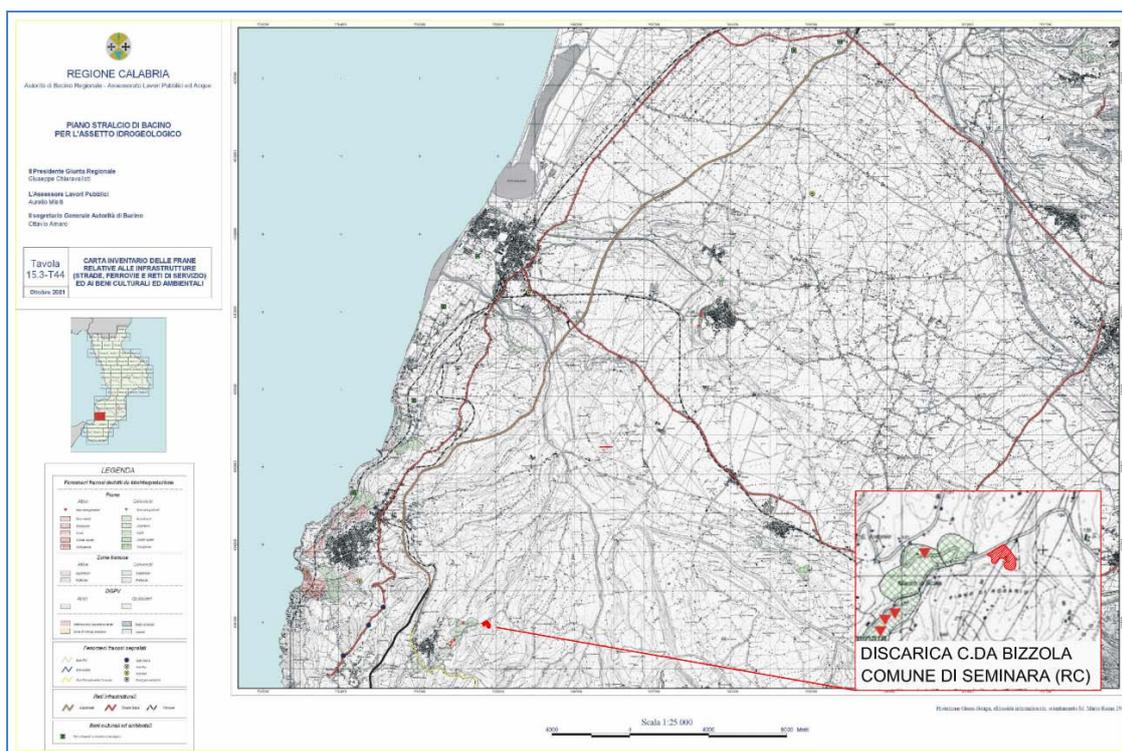


Figura 3.1 – Rischio frana

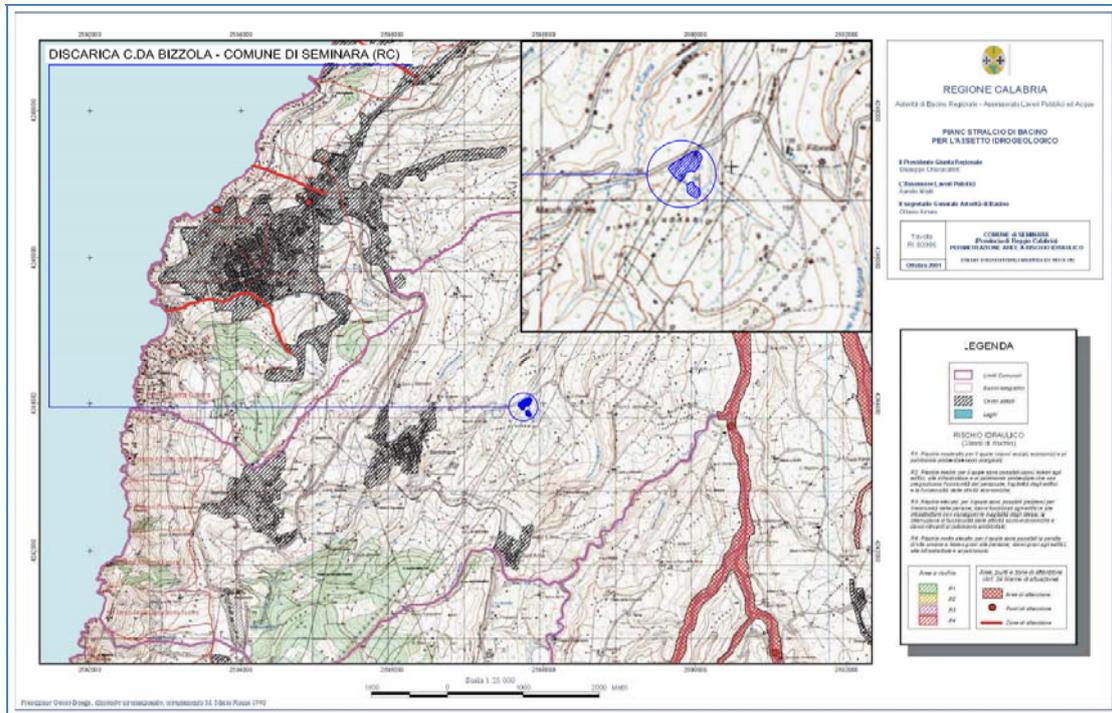


Figura 3.2 – Rischio idraulico

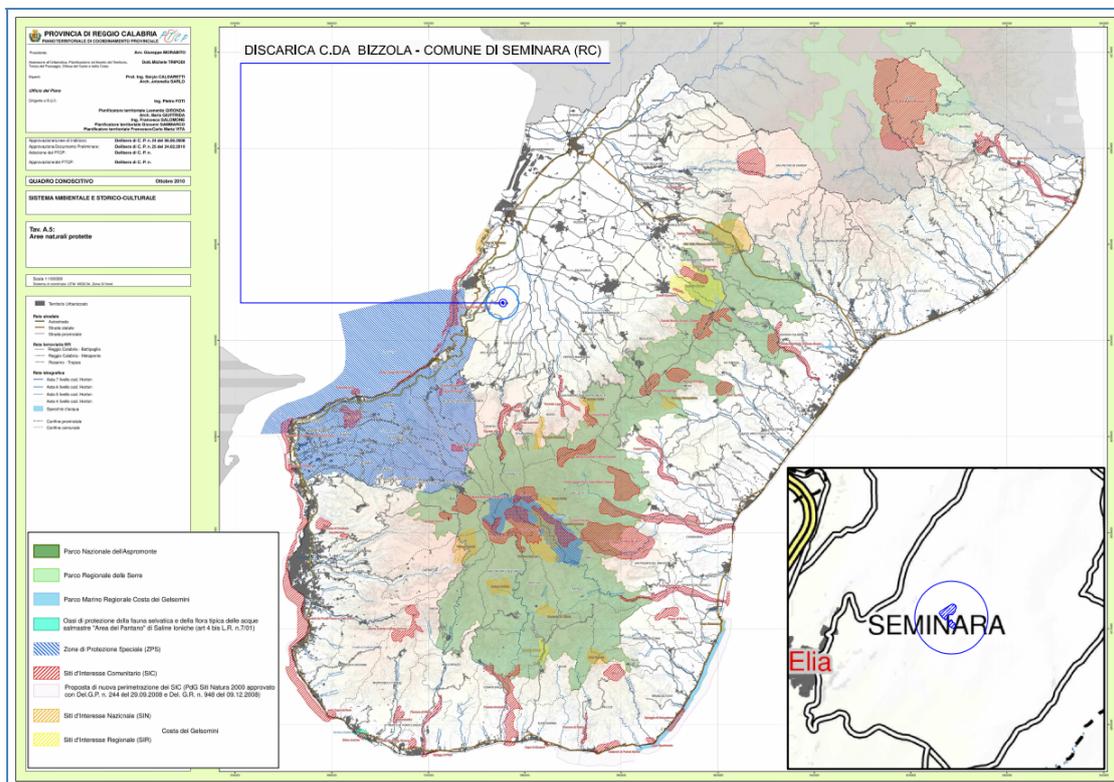


Figura 3.3 – Aree naturali protette

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

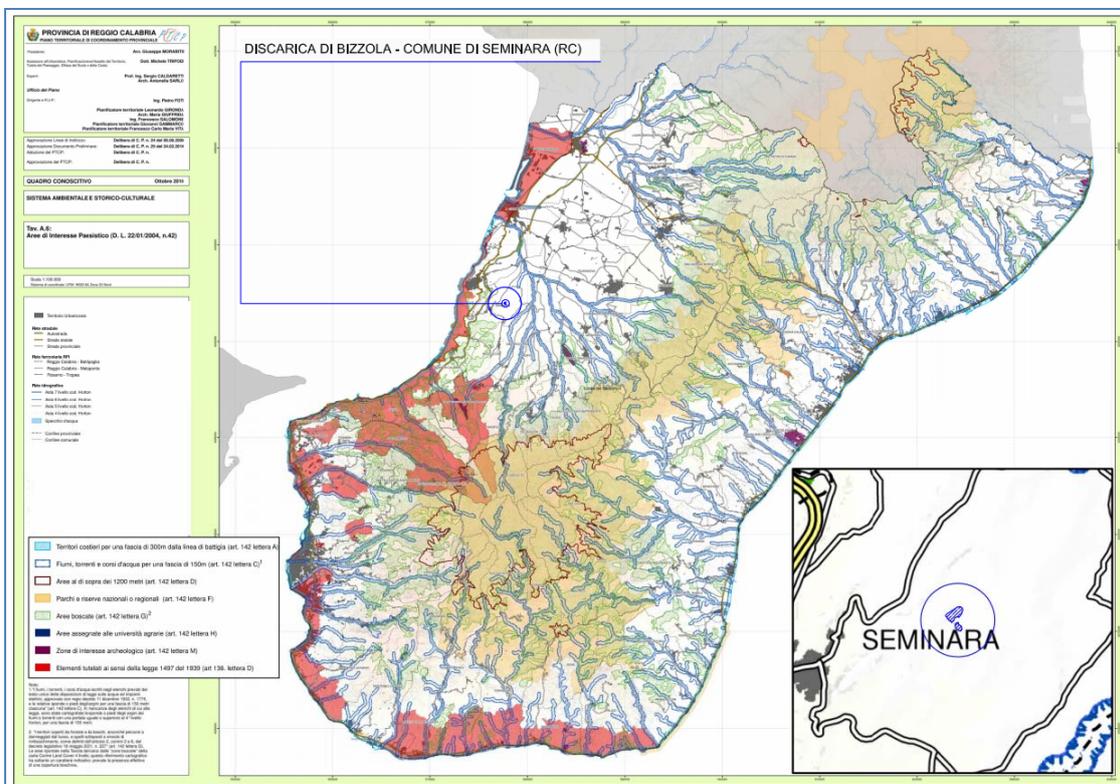


Figura 3.4 – Aree di interesse paesistico

Le norme vigenti in materia ambientale affermano che nell'individuazione dei siti sono da privilegiare le aree degradate da risanare e/o da ripristinare sotto il profilo paesaggistico. Sono state quindi eseguite delle simulazioni di fotorendering con lo scopo di riuscire ad offrire un'idea semplice ed immediata della situazione in cui si troverà il sito una volta effettuate tutte le operazioni di sistemazione ambientale. Sono allegate nel seguito delle immagini raffiguranti lo stato ante operam e post operam del sito di deposito in oggetto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

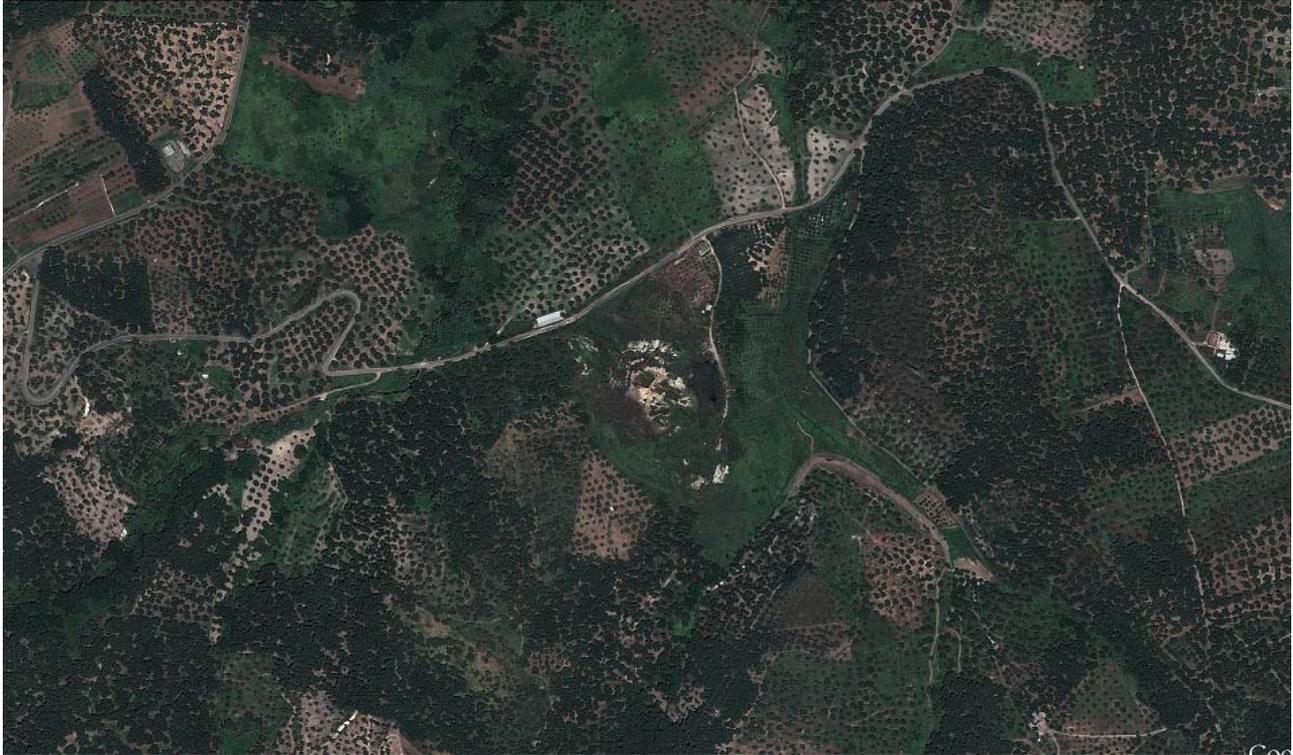


Figura 3.5 – Ortofoto sito di deposito CRAS: situazione ante operam

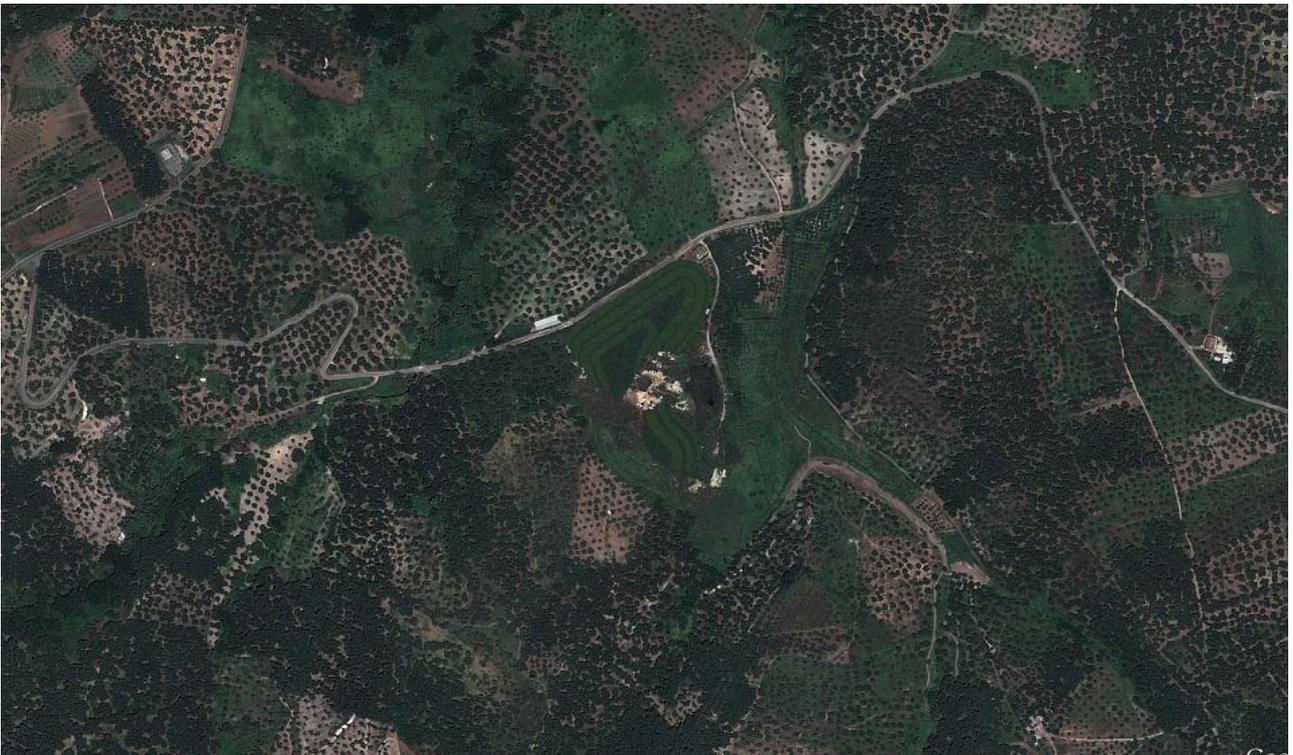


Figura 3.6 – Ortofoto sito di deposito CRAS: situazione post operam

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012



Figura 3.7 – Panoramica direzione S-O sito di deposito CRAS: situazione ante operam



Figura 3.8 – Panoramica direzione S-O sito di deposito CRAS: situazione post operam



Figura 3.9 – Panoramica direzione O sito di deposito CRAS: situazione ante operam



Figura 3.10 – Panoramica direzione O sito di deposito CRAS: situazione post operam

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

#### **4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO**

Il sito d'interesse è rappresentato da un'area in abbandono e degrado in passato utilizzata come cava di estrazione. L'area si presenta quindi con una imponente parete di scavo sub-verticale di altezza massima pari a 18 m, che gradatamente tende a zero nella parte di cava prospiciente la strada di ingresso e che delimita un'ampia area pianeggiante di circa due ettari.

Su un fianco Est della parete di scavo è attualmente presente una profonda incisione: ai soli fini del recupero paesaggistico è stata prevista la riprofilatura di tale versante con materiale proveniente dal posto. Il sito prescelto andrà a soddisfare la necessità di deposito di materiali classificati come "rifiuti inerti" ai sensi del D. Lgs. 36/2003 (in seguito descritti) provenienti dalle lavorazioni per la costruzione del Ponte sullo Stretto.

Terminata la fase di stoccaggio dei materiali si procederà alla sistemazione ambientale e paesaggistica del deposito definitivo mirando al ripristino delle destinazioni d'uso, e migliorandone, ove possibile, densità e caratteristiche vegetazionali in relazione al contesto pedoclimatico in cui si inserisce l'area.

Da un punto di vista operativo si procederà a riempire l'area dal basso, disponendo il materiale in modo da formare scarpate di adeguata inclinazione (in base alle caratteristiche dei materiali stoccati) che raccordino i cigli delle pareti attualmente instabili al piano di campagna originario.

Le fasi di realizzazione dell'opera sono nel seguito descritte e potranno subire modifiche in senso cronologico in base ad eventuali imprevisti o esigenze di cantiere.

Pertanto saranno eseguite le seguenti lavorazioni.

- Recinzione dell'area;
- Regolarizzazione e profilatura della base del deposito;
- Rivestimento del fosso di recapito delle acque meteoriche (sezione trapezia in materassi reno);
- Realizzazione dei pozzetti e della condotta di allontanamento delle acque fino allo scarico al fosso di recapito;
- Realizzazione della barriera geologica mediante stesa del filler per uno spessore di 0,50 m;
- Realizzazione dell'impermeabilizzazione del fondo mediante strato di geocomposito bentonitico con sovrapposta Geomembrana HDPE da 2 mm;
- Realizzazione dei canali di base per la raccolta delle acque di infiltrazione;
- Stesa del materiale drenante (selezionato dalle "terre e rocce da scavo") per uno spessore pari a 1,00 m;
- Riempimento del deposito dal basso verso l'alto, altezze variabili, mediante stesa e compattazione del materiale inerte (240 Kmc);

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

- Realizzazione della barriera geologica superiore mediante stesa del filler per uno spessore di 0,50 m;
- Ricoprimento, per altezze variabili, con terre e rocce da scavo;
- Realizzazione del sistema di fossi di guardia, e delle canalette collegati alla vasca di confluenza, contestualmente all'innalzamento del riempimento;
- Stesa del terreno vegetale per uno spessore pari a 1,00 m;
- Realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche di infiltrazione nell'area del deposito;
- Realizzazione dell'impianto prefabbricato di trattamento delle acque di pioggia e relativo collegamento alla vasca di confluenza;
- Opere di mitigazione ambientale;
- 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.

Nella progettazione della discarica CRAS, si tiene in considerazione principalmente il D.Lgs. 36/2003, il quale, all'articolo 2 definisce i rifiuti inerti come: "rifiuti solidi che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa; i rifiuti inerti non si dissolvono, non bruciano nè sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana. La tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l'ecotossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque, superficiali e sotterranee".

Nel caso in esame, si prevede di depositare:

- 1) fanghi da filtropressa derivanti dalla depurazione delle acque di lavaggio degli inerti e/o fanghi provenienti da jet e diaframmi;
- 2) VTR, spritz, conglomerato proveniente dallo smarino e/o macerie da demolizione.

I fanghi di cui al punto 1, derivanti dal ciclo di depurazione delle acque di lavaggio degli inerti possono essere classificati, secondo il D.M. 05/02/1998, allegato 1, capitolo 12, come:

"12.7) Tipologia: fanghi costituiti da inerti.

- Provenienza: chiarificazione o decantazione naturale di acque da lavaggio inerti; attività estrattive.
- Caratteristiche del rifiuto: fanghi contenenti limi, argille, terriccio ed eventuali elementi di natura vegetale."

I materiali di cui al punto 2), possono essere classificati, secondo il D.M. 05/02/1998, allegato 1, capitolo 7, come:

"7.1) Tipologia: rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non [...]"

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

purchè privi di amianto.

- Provenienza: attività di demolizione, frantumazione e costruzione [...].
- Caratteristiche del rifiuto: materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di frazioni metalliche, legno, plastica, carta e isolanti escluso amianto.”

TIPOLOGIA RIFIUTO	CODICE CER	DESCRIZIONE
VTR	17 02 02	vetro
	17 02 03	plastica
DEMOLIZIONI SPRITZ BETON	01 04 08	scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07
	01 04 09	scarti di ghiaia e argilla
	01 04 10	polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07
	01 04 12	sterili ed altri residui del lavaggio e della pulitura dei materiali, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07 e 01 04 11
	01 04 13	rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07
	17 04 05	ferro e acciaio
	17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
	17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
	19 12 09	minerali (ad esempio sabbia, rocce)
FANGHI FILTROPRESSATI JET GROUTING DIAFRAMMI	17 05 06	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
	19 02 03	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi
	19 02 06	fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici, diversi da quelli di cui alla voce 19 02 05
	19 08 01	vaglio
	19 08 02	rifiuti dell'eliminazione della sabbia

Tabella 4.1 – Classificazione dei rifiuti

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

Nella tabella precedente sono indicate le possibili classificazioni in base ai Codici Europei dei Rifiuti (CER).

In ogni caso, la ecocompatibilità dei rifiuti da sistemare nel deposito CRAS, in c.da Bizzola, dovrà essere accertata con il test di cessione, secondo quanto stabilito dal D.M. 05/02/1998.

Il D.Lgs. 36/2003, al punto 1.2.1 dell'allegato 1 (Protezione del terreno e delle acque - Criteri generali), riporta:

“[...] La protezione del suolo, delle acque freatiche e delle acque superficiali deve essere realizzata mediante la combinazione di una barriera geologica e di un eventuale rivestimento della parte inferiore durante la fase di esercizio e mediante l'aggiunta a chiusura della discarica di una copertura della parte superiore durante la fase post-operativa.

Qualora la barriera geologica non presenti le caratteristiche di seguito specificate, la protezione del suolo, delle acque sotterranee e delle acque superficiali deve essere realizzata attraverso il completamento della stessa con un sistema barriera di confinamento”.

Le citate “caratteristiche di seguito specificate” sono riportate ai punti 1.2.2 e 1.2.3 che vengono di seguito evidenziati.

#### “1.2.2. Barriera geologica.

La barriera geologica è determinata da condizioni geologiche e idrogeologiche al di sotto e in prossimità di una discarica tali da assicurare una capacità di attenuazione sufficiente per evitare rischi per il suolo e le acque superficiali e sotterranee. Il substrato della base e dei lati della discarica consiste in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:

- conducibilità idraulica  $k \leq 1 \times 10^{-7}$  m/s;
- spessore  $\leq 1$  m.

Le caratteristiche di permeabilità della barriera geologica naturale devono essere accertate mediante apposita indagine in sito.

La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente le condizioni di cui sopra, può essere completata artificialmente attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente.

Il piano di imposta di una eventuale barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato o della quota di massima escursione della falda, nel caso di acquifero non confinato, con un franco di almeno 1,5 metri.

La barriera messa in opera artificialmente deve avere uno spessore non inferiore a 0,5 metri.”

#### “1.2.3. Copertura superficiale finale.

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

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ad a fenomeni di subsidenza localizzata.

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

1. strato superficiale di copertura con spessore  $\geq 1$  m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e consenta di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. strato minerale superiore compattato di spessore  $\geq 0,5$  m e di bassa conducibilità idraulica;
3. strato di regolarizzazione per la corretta messa in opera degli elementi superiori e costituito da materiale drenante.”

Nel caso della discarica in c.da Bizzola, alla luce delle precedenti considerazioni, appare dunque evidente che l'utilizzo della sola geomembrana non costituisce un sistema di impermeabilizzazione idoneo e sufficiente e, pertanto, risulta necessaria la posa in opera della barriera geologica.

La norma prescrive che l'impermeabilizzante abbia una “conducibilità idraulica inferiore o uguale a  $10^{-7}$  cm/s”. Questo sarà quindi realizzato, previa verifica in fase esecutiva, tramite una stesa di filler proveniente dal lavaggio degli inerti.

In ogni caso sarà prevista la posa in opera del rivestimento di fondo (geomembrana), che sarà risvoltato pure sui fianchi.

In definitiva, gli strati che nel complesso saranno realizzati sono i seguenti (partendo dall'alto):

- terreno vegetale: spessore 1,00 m (minimo)
- filler (barriera geologica): spessore 0,50 m
- Hvar di “rifiuti inerti” (240 Kmc)
- materiale drenante a protezione della geomembrana (inerte sabbioso): spessore 1,00 m
- strato di geomembrana
- filler (barriera geologica): spessore 0,50 m
- terreno di base.

#### **4.1 Capacità del deposito**

Il calcolo della capacità è stato effettuato con il metodo dei prismi, che risulta sicuramente il più valido dal punto di vista numerico, in quanto non vengono effettuate mediazioni (escluse quelle del rilievo). La base di partenza è stata un rilievo tridimensionale, dal quale si è passati alla fase di triangolazione, realizzando così un modello tridimensionale del terreno. Come ulteriore passo, si è

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

proceduto alla realizzazione di un modello tridimensionale di progetto e successivamente al calcolo dei volumi sui modelli.

Ne consegue che è stato possibile prevedere lo stoccaggio di 240.000 mc di materiali classificati come “rifiuti inerti” (D. Lgs. 36/2003).

Nella tabella seguente si riassumono in dettaglio le caratteristiche del sito.

SITO	LOCALITÀ/COMUNE	AREA	PERIMETRO	CAPACITÀ
	Seminara (RC)	mq	km	mc
CRAS	C.da Bizzola	Circa 20.200	Circa 0,814	240.000

Tabella 4.2 – Caratteristiche dimensionali discarica CRAS

La sistemazione proposta per il sito in esame, per la quale necessitano e si smaltiscono 240.000 mc, è una delle configurazioni possibili e compatibili con il paesaggio e con l’ambiente circostante. Inoltre, essa consente un agevole deposito del materiale e sicuramente presenta una maggiore sicurezza dal punto di vista della stabilità.

## 4.2 Accesso al deposito

Come già descritto, al deposito si arriva facilmente dalla strada provinciale SP26.

Non si prevedono allargamenti di carreggiate o ammodernamenti, in quanto l’accesso al sito si trova proprio a ridosso della su citata strada provinciale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

## 5. IMPIANTO DI TRATTAMENTO IN CONTINUO DELLE ACQUE METEORICHE DI INFILTRAZIONE NEL DEPOSITO

### 5.1 Premessa

Il deposito è stato progettato in modo che tutte le acque del bacino siano raccolte ed allontanate verso il fosso "Carra". Per la sola area destinata a deposito è stata prevista l'impermeabilizzazione di fondo e la raccolta delle acque di infiltrazione per pioggia. Le acque ruscellanti sulla scarpata esterna sono di semplice dilavamento e vengono direttamente allontanate nei canali di smaltimento delle acque bianche.

Lo schema funzionale dell'impianto è suddiviso cautelativamente in due unità.

Infatti la superficie occupata dal deposito misura un totale di 16.000 mq su cui la pioggia infiltrante ha una portata pari a 600 l/s. Con tale dato si dimensiona l'impianto di trattamento del presente progetto.

L'impianto funziona con automazione in continuo al fine di minimizzare gli interventi di gestione e manutenzione. È formato da blocchi prefabbricati composti da uno scolmatore e dai singoli moduli di trattamento posti in parallelo.

Deve essere rispettata la normativa sugli scarichi vigente in materia che ha come riferimento il D.Lgs. 152/06 - parte terza e successive modifiche ed integrazioni.

### 5.2 Dati di progetto

Dati di input:

Superficie dell'area di stoccaggio dei Rifiuti Inerti: 16.000 mq;

Dislivello: 27,00 m

Coefficiente di permeabilità Rifiuti Inerti: medio ( $10^{-4}$ )

Tenendo conto di valori medi di superficie e dislivello, dalla formula di Darcy si ottiene:

$$Q_{inf} = K \cdot A = 10^{-4} \times (10/13,50) \times 8.000 = 0,592 \text{ m}^3/\text{s}.$$

La portata massima di progetto da trattare sarà pertanto pari a 600 l/s.

I parametri in ingresso all'impianto da trattare sono:

ph: 10/12

solforati valore: 500/600

COD valore: 100/150

idrocarburi C>valore: 200/800

Il dimensionamento dei disoleatori è conforme alla norma UNI EN 858 

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

<b>Dati di progetto</b>	<b>Unità di misura)</b>	<b>Quantità</b>
pH	pH	9,5/12
solforati valore	mg/l	500/600
COD valore	mg/l	100/150
idrocarburi C>valore	mg/l	200/800
- Natura scarico		Acque meteoriche di infiltrazione
- Portata max acqua al trattamento	l/s	600
<b>Calcolo impianto trattamento</b>		
- Quantità fango prevista (ridotta)	litri	100 x Q (l/s)
- Volume sedimentatore	m <sup>3</sup>	(100 x 600)/1000 = 60,0
- Massa volumica oli	g/cm <sup>3</sup>	fino a 0,85
- Tempo di separazione	min	5
- Volume separazione	m <sup>3</sup>	150,0
- Volume utile totale impianto	m <sup>3</sup>	200,0
- Normativa di riferimento (parametri scarico trattato: solidi sospesi, grassi e oli minerali, idrocarburi totali)		tab. 3 All. 5 D. Lgs. 152/06 e succ. mod. ed int.

Tabella 5.1 – Dati di calcolo Impianto di Trattamento

### 5.3 Generalità e schema dell'impianto

Nel dimensionamento dell'impianto ci si è attenuti ai seguenti criteri generali di progettazione:

- giusta economia delle opere;
- assenza di energia elettrica impegnata;
- minimi costi di conduzione e di esercizio;
- facile ispezione di tutti i comparti.

L'impianto progettato ha la specifica funzione di trattare in continuo le acque di pioggia che dilavano superfici scoperte al fine di smaltirle depurate al recapito finale.

L'impianto è costituito da vasche monoblocco prefabbricate in C.A.V. corredate di tutti i dispositivi necessari a realizzare i singoli comparti di trattamento.

Il 1° modulo prefabbricato denominato manufatto "RIPARTITORE" conterrà internamente le seguenti fasi di trattamento e/o i seguenti componenti:

- deviazione delle acque in ingresso, per mezzo di soglie con stramazzo opportunamente dimensionate, ai moduli del sistema di trattamento previsto;
- sfioro ed allontanamento nel sistema di smaltimento acque di pioggia delle quantità eccedenti la portata stimata tramite tubazione di by-pass direttamente al recapito finale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

I moduli 2-3-4-5-6 prefabbricati in monoblocco denominati “DISSABBIATORE DISOLEATORE STATICO” conterranno internamente le seguenti fasi di trattamento e/o i seguenti componenti:

- deviatori di flusso (deflettori) in acciaio INOX AISI 304, che interverranno a rallentare il flusso della massa liquida e per evitare il trascinarsi dei materiali in sospensione verso l’uscita;
- decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo delle vasche (fango, sabbie, morchie, ecc...);
- disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati);
- filtrazione a coalescenza dell’effluente allo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque;
- dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale (otturatore a galleggiante tarato per liquidi leggeri con massa volumica fino a 0,85 g/cm<sup>3</sup>) dotato di filtro a coalescenza per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati;
- sistema di rilevamento allarme livello oli accumulati (controllo con sonda sommergibile) che segnala il raggiungimento di un determinato accumulo di oli flottati sulla superficie del disoleatore.

I moduli saranno collegati in serie, tramite giunti in PVC, i quali garantiranno una perfetta tenuta idraulica.

#### **5.4 Processo idraulico-depurativo**

Il sistema di trattamento si articola in due fasi di trattamento: sedimentazione dei materiali decantati (sabbie e fango) e separazione di oli e idrocarburi non emulsionati.

Il trattamento di separazione statica consente di ottenere, per gravità, la sedimentazione e la disoleazione delle particelle sospese di peso specifico differente da quello dell’acqua. È una delle operazioni più diffusamente usate nel trattamento delle acque reflue per ottenere un effluente chiarificato.

Le acque di prima pioggia il cui inquinamento è dato dalla presenza di materiali decantabili, grassi/oli minerali ed idrocarburi non emulsionati vengono separate dalla parte di acque meteoriche eccedenti, per ogni evento meteorico, tramite uno stramazzone sfioratore opportunamente tarato.

Pertanto il manufatto ripartitore è utilizzato per controllare le acque in arrivo dall’opera in progetto scolmando le acque eccedenti quelle considerate di prima pioggia, cioè quelle che superano la portata di progetto, direttamente al recapito finale e per suddividere la portata in cinque linee parallele di trattamento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

Le vasche di separazione statica sono fornite di deflettori in acciaio INOX AISI 304 collocati in ingresso e sulle posizioni di passaggio intermedie tra i vari comparti, per rallentare il flusso ed evitare il trascinarsi dei materiali in sospensione in uscita.

Nel comparto finale di ogni modulo di trattamento si raggiungerà un ulteriore miglioramento nella separazione del carico oleoso in sospensione grazie alla presenza di un filtro a coalescenza, utile al trattenimento di quelle piccole tracce di grassi ed oli eventualmente presenti e sfuggite nelle prime fasi di trattamento.

Il filtro è costituito da poliuretano espanso a celle aperte finemente spaziate avente forma reticolare, resistente ai solventi, che può essere riutilizzato per lunghi periodi (è sufficiente un semplice lavaggio per ripristinare il suo potere filtrante).

Le migliaia di fibre finissime costituenti il filtro, intersecando il flusso dell'acqua, consentono di attrarre e trattenere le eventuali goccioline d'olio e contemporaneamente all'acqua depurata di defluire verso lo scarico finale.

Per una sicura ritenzione delle sostanze oleose sulla tubazione di uscita di ogni modulo è inserito un dispositivo di chiusura automatica che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio. Il dispositivo è azionato da galleggiante e calibrato per liquidi leggeri con massa volumica fino a 0,85 g/cm<sup>3</sup>.

A servizio del sistema è fornito, per ogni modulo, un dispositivo di controllo che segnala il raggiungimento di un determinato accumulo di oli flottati sulla superficie del disoleatore.

Periodicamente le sostanze accumulate all'interno dei manufatti dovranno essere asportate e smaltite a mezzo di autospurgo attraverso il servizio di ditte specializzate.

## 5.5 Caratteristiche tecniche sistema di trattamento

### 5.5.1 Ripartitore (1° modulo)

Larghezza vasca	Cm	250
Lunghezza vasca	Cm	950
Altezza vasca + copertura carrabile	Cm	200+20
Tipo vasca e copertura	Prefabbricate monoblocco in C.A.V.	

Tabella 5.1 - Caratteristiche del ripartitore (1° modulo)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

### 5.5.2 Dissabbiatore - Disoleatore (moduli 2-3-4-5-6)

Larghezza cad. vasca	Cm	250
Lunghezza cad. vasca	Cm	950
Altezza cad. vasca + copertura	Cm	200+20
Diametro tubazioni E/U in PVC	DN	400
Volume geometrico cad. vasca	m <sup>3</sup>	50,0
Volume utile cad. vasca	m <sup>3</sup>	41,0
Tipo vasca e copertura	Prefabbricate monoblocco in C.A.V.	

Tabella 5.3 - Caratteristiche del dissabbiatore – disoleatore (moduli 2-3-4-5-6)

### 5.5.3 Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica

Massa volumica liquidi leggeri	g/cm <sup>3</sup>	fino a 0,85
Materiale otturatore a galleggiante		acciaio INOX AISI 304
Diametro otturatore a galleggiante		DN 400

Tabella 5.4 - Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica

### 5.5.4 Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza integrato nell'otturatore

Materiale		poliuretano espanso
Superficie utile filtro	m <sup>2</sup>	1,2
Dimensioni filtro	Mm	ø 580 x 800(h)
Materiale cestello porta filtro	acciaio INOX AISI 304	

Tabella 5.2 - Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza

## 5.6 Dati in uscita dell'Impianto e Conclusioni

I dati output dell'impianto, ai sensi del Dlgs 152/2006 e s.m.i. sono:

pH:	9,5
Solfati:	mg/l 1000
COD:	mg/l 160
Idrocarburi:	mg/l 5 (unità)
Sst (solidi sospesi totali):	mg/l 80.

L'impianto sarà in funzione fino a quando i parametri delle acque di ingresso saranno naturalmente diminuiti e tali da non necessitare trattamento (il rilascio delle sopradette sostanze verrà meno nel tempo. Si stima che la durata del trattamento sia di 5 anni dalla fine dello stoccaggio. Infatti dopo circa cinque anni le sostanze rilasciate dal deposito alle acque di pioggia rientreranno nella norma senza bisogno di trattamento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

L'impianto è parzialmente interrato e non necessita di essere demolito a fine esercizio ma deve essere sottoposto all'eliminazione delle parti meccaniche e di tutti i residui di lavorazione quindi bonificato e tombato.

L'impianto consente l'abbattimento di solfati, COD, idrocarburi mentre per quanto riguarda il pH questo deve essere portato al valore minimo di normativa pari a pH=9,5.

L'impianto di correzione del pH consiste nel dosare reagenti chimici mediante l'utilizzo di pompe dosatrici, all'ingresso delle vasche di sedimentazione in caso di valori fuori dal range 6.5÷9.5.

Il dosaggio dei reagenti è comandato in automatico dalle sonde di misurazione del pH, poste normalmente all'ingresso e all'uscita delle acque.

Ove fosse necessario, per pH particolarmente elevati, sarà opportuno prevedere delle vasche di contatto, realizzate in c.a. avente un andamento a serpentina, con il duplice scopo di facilitare l'assorbimento dei prodotti ed eliminare il rischio di precipitazione dei fanghi nella vasca (mantenendo una velocità adeguata)

I reattivi per correzione pH principalmente utilizzati sono:

- HCl (Acido Cloridrico 33%);
- NaOH (Soda Caustica 50%);
- FeCl<sub>3</sub> (Cloruro Ferrico 15%);
- Polielettrolita (cationico o anionico).

Il trattamento previsto consiste in una correzione eventuale del pH dell'acqua in ingresso all'impianto, in caso di valori fuori dal range 6.5÷9.5.

Nel caso di specie si prevede pH=9,5 nel caso di piogge di massima intensità e quindi non necessita trattamento mentre in caso di piogge limitate (i tempi di infiltrazione limiteranno ulteriormente le portate effluenti) il pH potrà essere corretto con il reagente in linea contenuto in apposito serbatoio e irrorato da una pompa. Tale sistema sarà dimensionato in funzione del dato effettivo di esercizio del pH.

L'impianto inoltre potrà anche essere opportunamente tarato limitando ulteriormente i parametri di output in funzione delle specificità del corpo recettore.

## **6. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE E PAEDAGGISTICA**

### **6.1.1 Descrizione del sito (stato attuale e post-abbancamento)**

Il sito, in precedenza caratterizzato da aree umide più estese, risulta allo stato attuale costituito da prati, sviluppati sul riempimento della ex area umida più estesa, pareti verticali derivanti dalla EuroLink S.C.p.A.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

precedente coltivazione della cava e da un'area umida del tutto rinaturalizzata e di notevole rilevanza naturalistica. Essa, probabilmente parzialmente colmata in tempi successivi, presenta ora cenosi elofitiche estese, oltre che lungo il perimetro, anche in tutta l'area interna; i popolamenti sono riferibili all'associazione *Typhetum latifoliae*, dominata da *Typha latifolia*, accanto alla meno frequente *Typha angustifolia*. Altre specie igrofile arricchiscono il corteggio floristico di quest'area: *Lythrum salicaria*, *Holoschoenus vulgaris*, *Carex otrubae*. Lungo le sponde sono diffusi individui di *Salix* sp. e *Populus nigra*, specie che facilmente riescono a colonizzare questi siti, grazie alla dispersione dei semi per via aerea e che col tempo daranno origine ai tipici boschi azonali. Il sito è colonizzato da popolazioni importanti di anfibi.

### 6.1.2 Finalità e principi dell'intervento

Gli interventi sotto elencati hanno come scopo la rinaturazione dell'area di discarica di materiale. In questo quadro di riferimento gli interventi di recupero possono essere definiti nelle seguenti tipologie di opere:

- inerbimenti mediante idrosemina;
- ampliamento dell'area umida presente;
- rimboschimenti a carattere puntuale con impiego di specie proprie del saliceto.

La sistemazione a verde dell'area si baserà seguenti principi:

- replicare, ove possibile, la mosaicatura riscontrata nelle formazioni vegetali di contorno dell'area di intervento;
- promuovere, ove possibile, l'affermazione di coperture boschive prevalentemente costituite da specie autoctone, e già presenti in prossimità del sito di intervento;
- promuovere, lungo le scarpate, lo sviluppo di formazioni arbustive (macchia mediterranea) con funzione di copertura del terreno e protezione dall'erosione superficiale, oltre come input per lo sviluppo di un habitat tipico dell'ambiente circostante;
- evitare l'interferenza tra le sistemazioni a verde e il reticolo di regimazione delle acque superficiali, mantenendo una distanza opportuna degli individui vegetali dalle strutture;
- lasciare opportuni spazi per lo sviluppo spontaneo della vegetazione, anche invasiva, al fine di ottenere, col tempo, un popolamento a zone polispecifico, che tenda, sul lungo periodo, alla produzione di una vegetazione composita, sia del bosco che del sottobosco.

### 6.1.3 Inerbimento

L'idrosemina sarà realizzata con un miscuglio di sementi erbacee ed arbustive con matrice di base mulch di fibre di legno (non meno di 350 g m<sup>2</sup> e per il 50% almeno lunghe 10 mm) e collante ad

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

elevata viscosità. Questa modalità realizzativa adatta a terreni fortemente erodibili con inclinazione fino a 50° - 60° e mediamente poveri di materia organica e di frazione fine.

Nell'inerbimento dovranno essere impiegati miscugli di semi di specie autoctone con particolare riguardo alle leguminose azotofissatrici. La scelta delle specie è stata eseguita con l'intento di riprodurre una copertura erbacea naturale, funzionalmente alle condizioni stagionali. Il miscuglio di semi da adottare è pertanto il seguente:

Graminacee	60%	Leguminose	20%	Cespugliose	5%
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	10%	<i>Trifolium arvense</i>	10%	<i>Pistacia lentiscus</i>	2%
<i>Dactylis glomerata</i>	10%	<i>Lotus cytisoides</i>	5%	<i>Spartium junceum</i>	2%
<i>Hyparrhenia hirta</i>	10%	<i>Vicia villosa</i>	5%	<i>Cistus salvifolia</i>	1%
<i>Tricholaena teneriffae</i>	10%	<b>Altre famiglie</b>	<b>15%</b>		
<i>Avena barbata</i>	5%	<i>Daucus carota</i>	5%		
<i>Cynodon dactylon</i>	5%	<i>Foeniculum vulgare</i>	5%		
<i>Lolium rigidum</i>	5%	<i>Silene vulgaris</i>	5%		
<i>Oryzopsis miliacea</i>	5%			(40 g di seme per m <sup>2</sup> )	
<b>TOTALE AREA DA IDROSEMINARE m<sup>2</sup> 24500</b>					
<b>TOTALE SEME DA UTILIZZARE kg 980</b>					

#### 6.1.4 Estensione dell'area umida

L'area prossima al sito di discarica era probabilmente in precedenza caratterizzata dalla presenza da aree umide ben più estese di quella attualmente presente, un'area umida rinaturalizzata ed in corso di interrimento, di una certa rilevanza naturalistica. Questa area, probabilmente parzialmente colmata in tempi successivi, presenta ora cenosi elofitiche estese, oltre che lungo il perimetro, anche in tutta l'area interna; i popolamenti sono riferibili all'associazione *Typhetum latifoliae*, dominata da *Typha latifolia*, accanto alla meno frequente *Typha* cfr. *angustifolia*. Altre specie igrofile arricchiscono il corteggio floristico di quest'area: *Lythrum salicaria*, *Holoschoenus vulgaris*, *Carex* gr. *otrubae*. Lungo le sponde sono diffusi individui di *Salix* sp. e *Populus nigra*, specie che facilmente riescono a colonizzare questi siti, grazie alla dispersione dei semi per via aerea e che col tempo daranno origine ai tipici boschi azonali.

Il progetto prevede di estendere l'area umida esistente fino allo stabile a nord dell'attuale area con un ampliamento di circa 650 m<sup>2</sup>.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

La realizzazione di una nuova area umida permetterà lo sviluppo delle specie tipiche di questa cenosi con un notevole aumento di naturalità complessiva dell'area.

Per l'estensione dell'area umida si procederà con lo scavo di trincee di profondità pari a 1 m e larghezza pari a 2 m intervallate da strisce di terreno all'attuale quota campagna di larghezza pari a 1 m. Queste verranno realizzate parallele all'attuale strada. La prima trincea verrà realizzata ad una distanza di circa 4 m dall'attuale confine in modo da poter creare una fascia, se pure stretta, di vegetazione igrofila fra i campi e l'area umida vera e propria.

#### 6.1.5 Rimboschimenti a carattere puntuale con specie proprie del saliceto

Gli interventi previsti nelle aree prossime alla zona umida, caratterizzata da una morfologia poco accentuata, sono volti a creare micropopolamenti con specie proprie della vegetazione arborea di transizione delle aree umide. La loro funzione è quella di centri di diffusione di tali specie nelle aree limitrofe per favorire nel tempo processi di rinaturalizzazione.

La vegetazione è caratterizzata dalla presenza dominante di salici (*Salix alba*, *S. brutia*, *S. purpurea*) e pioppo tremolo (*Populus tremula*); in prossimità del pelo libero dell'acqua possiamo trovare anche ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Queste tipologie saranno collocate nelle aree a contorno dell'area umida esistente ed in progetto. Le superfici di piantagione dovranno avere margini lobati e strutturati secondo la morfologia dell'area umida; la densità in ogni area sarà di circa 2500 piante/ha distribuite in modo casuale e distanziate fra loro di almeno 2 m. Il materiale di impianto sarà costituito da postime con pane di terra di almeno 3 anni per l'ontano e il pioppo mentre per la propagazione dei salici si utilizzeranno talee di piante radicate in zone prossime da quella d'intervento di diametro minimo di 3 cm e lunghezza pari a 60 cm.

Per un maggiore dettaglio sugli interventi di ripristino delle aree di deposito si rimanda all'elaborato CZV0026\_F0 - *Relazione Tecnica delle Sistemazioni Ambientali dei Siti*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

## 7. PIANO DELLA CANTIERIZZAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate le varie fasi di cantierizzazione per la costruzione della discarica di rifiuti inerti, denominata CRAS, ubicata nel Comune di Seminara (RC) in c.da Bizzola. Saranno analizzati tre aspetti principali: l'esercizio, la coltivazione, le opere di mitigazione ambientale.

Come esercizio sarà specificata la qualifica delle persone impiegate, le attività e modalità, le attrezzature di cantiere, le caratteristiche dei mezzi impiegati, dei locali di servizio e dei dispositivi di sicurezza.

Come 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 concerne gli aspetti ambientali saranno poste in essere in fase di cantiere le azioni mitigative connesse 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.).

Sarà inoltre previsto un impianto per il lavaggio delle ruote degli automezzi. Le acque di lavaggio saranno inviate ad un impianto di disoleazione e di decantazione; una volta chiarificate esse saranno scaricate nella rete di smaltimento delle acque meteoriche in progetto.

Anche le acque di percolazione nel deposito saranno opportunamente trattate, mediante l'impianto in precedenza descritto, ed inviate ai recettori naturali.

### 7.1 Personale impiegato

Per tutto il tempo necessario alla costruzione dell'opera saranno presenti il preposto alla sorveglianza e assistenza lavori e gli operatori meccanici per lo spianamento e la rullatura del materiale. Sarà inoltre presente a periodi alterni una squadra formata da operai per la costruzione delle opere idrauliche.

### 7.2 Attività d'esercizio

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

Il materiale scaricato durante la notte verrà ripreso, disteso per strato e compattato durante la giornata successiva.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

### **7.3 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.

### **7.4 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 cantierizzazione del progetto esecutivo.

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.

### **7.5 Sicurezza**

L'area interessata sarà opportunamente recintata con rete metallica (h 2,00 m) sostenuta da paletti in c.a..

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.

### **7.6 Coltivazione**

La realizzazione del deposito consisterà nella preparazione della superficie d'imposta, la realizzazione della barriera geologica inferiore mediante stesa del filler, il riempimento con i "rifiuti inerti", la posa del materiale drenante, della geomembrana e della barriera geologica superiore; nonché in lavorazioni di rifinitura comprendenti la costruzione progressiva del reticolo di drenaggio superficiale, le attività di recupero ambientale con le piste di accesso e la manutenzione attiva sino alla consegna dell'opera.

I materiali che verranno accumulati proverranno dalle operazioni di scavo per le lavorazioni inerenti la realizzazione del Ponte sullo Stretto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

I deflussi indotti dalle precipitazioni meteoriche sull'area da colmare e sul suo bacino sotteso saranno governati in fase costruttiva, con fossi di guardia eseguiti di volta in volta a protezione dei singoli moduli costruttivi.

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 (scoticamento, regolarizzazione, etc.), nonché alla realizzazione di un fosso di guardia a protezione del modulo stesso.

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

## **7.7 Opere provvisionali**

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.

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.

## **7.8 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 naturali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

Per quanto di riferimento all'area di deposito, questa può essere considerata come area di impatto puntuale con riflessi circoscritti esternamente al perimetro, sia per gli effetti dovuti alle polveri, ma anche per il rumore, che saranno generati prevalentemente dai mezzi d'opera che trasportano, scaricano, spianano e sistemano le terre e le rocce provenienti dagli scavi.

#### 7.8.1 Gestione delle polveri

La movimentazione del materiale di smarino per la sua corretta messa a dimora non darà generalmente origine a rilascio di polveri in atmosfera essendo il materiale in arrivo dal fronte di scavo delle gallerie prevalentemente umido. Tuttavia, sia il trasporto che particolari condizioni atmosferiche (siccitose e di ventosità) potranno determinare momenti maggiormente predisponenti a rischi di sollevamento polveri. In tal caso si provvederà con bagnature mirate.

#### 7.8.2 Gestione delle emissioni acustiche

L'unica fonte di emissione rumore sarà pertanto 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.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> CG1400PRGVCCZC4SD23000001	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012

## 8. CONCLUSIONI E RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI

L'area in esame sarà destinata a discarica di "rifiuti inerti" provenienti da scavi e demolizioni, relativamente alla costruzione dell'opera "Ponte sullo Stretto di Messina".

Tale area, denominata CRAS, facilmente raggiungibile attraverso la viabilità esistente, trovasi in "C.da Bizzola", territorio del comune di Seminara (RC).

Essa è posta in una zona in passato utilizzata come cava di estrazione dell'argilla ed attualmente in stato di abbandono, alla quota media di 160 metri slm.

Il deposito in progetto avrà una capacità di 240.000 mc.

Esso sarà realizzato tramite riempimento dell'area di cava, disponendo il materiale in modo da formare scarpate di adeguata inclinazione.

A lavori completati sono previsti tutti gli interventi di sistemazione ambientale, finalizzati al ripristino vegetazionale preesistente, oltre naturalmente a tutti gli interventi necessari a garantire la stabilità delle scarpate e la regimazione delle acque di superficie.

L'intervento che si intende realizzare sarà mirato al recupero dell'area, oggi degradata sia naturalmente, sia per mano dell'uomo, attraverso la creazione di un volume di deposito di materiale che si raccorderà gradatamente alla morfologia del territorio circostante, in modo da non creare impatti, ostacoli al deflusso delle acque e scongiurare fenomeni di instabilità.