

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)

<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i> GENERALE</p> <p><i>Tipo di sistema</i> CANTIERI</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i> PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">CZ0007_F0</div>
---	--

CODICE	C	G	0	0	0	0	0	P	R	X	D	G	T	C	C	T	G	0	0	0	0	0	0	0	0	1	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

RE V	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	ELK	BAIOCCO	PAGANI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

INDICE

INDICE	i
I Parte - Aspetti generali.....	7
1 Premessa	7
2 Riferimenti normativi e tecnici	9
2.1 Normativa nazionale.....	9
2.1.1 Le terre e rocce da scavo escluse dal regime di rifiuto.....	10
2.1.2 Altri materiali da scavo non escludibili dal regime di rifiuto.....	14
2.2 Normativa regionale	14
2.3 Riferimenti tecnici	14
3 Obiettivi.....	17
4 Descrizione sintetica dell'opera e delle aree di cantiere	19
4.1 L'opera di attraversamento	19
4.2 Collegamenti stradali Calabria	20
4.3 Collegamenti ferroviari Calabria.....	22
4.4 Collegamenti stradali Sicilia	24
4.5 Collegamenti ferroviari Sicilia.....	33
4.6 Le aree di cantiere.....	36
5 Risultati delle indagini	41
5.1 Generalità sul campionamento	41
5.2 Analisi eseguite	42
5.3 Esiti	43
6 Il riutilizzo dei materiali di scavo	45
6.1 Caratteristiche geologiche	45
6.1.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario	45
6.1.2 Sicilia - Tracciato autostradale	45
6.1.3 Sicilia - Tracciato ferroviario.....	47
6.2 Caratteristiche idrogeologiche	50
6.2.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario	50
6.2.2 Sicilia - Tracciato autostradale e ferroviario	51
6.3 Caratteristiche geomeccaniche.....	53
6.3.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario	53

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.3.2	Sicilia - Tracciato autostradale e ferroviario	55
6.4	Identificazione	58
6.5	Valorizzazione e produzione di terre e rocce da scavo	58
II Parte - Scavi		63
7	Tecniche di scavo	63
8	Blocchi di ancoraggio, fondazione torri e fermate di metropolitane in stazione	65
8.1	Modalità consolidamento	65
8.2	Prodotti utilizzati	66
8.3	Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione	67
8.3.1	I sottoprodotti	69
8.3.2	I rifiuti	69
8.4	Volumetrie materiali di scavo	69
9	Galleria naturale stradale e ferroviaria con scavo tradizionale	71
9.1	Modalità di scavo	71
9.2	Tecnologie di preconsolidamento e prodotti utilizzati	72
9.3	Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione	73
9.3.1	I sottoprodotti	74
9.3.2	I rifiuti	74
9.4	Volumetrie materiali di scavo	74
10	Galleria naturale a singolo binario con scavo meccanizzato	77
10.1	Modalità di scavo	77
10.2	Prodotti utilizzati	79
10.3	Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione	81
10.3.1	I sottoprodotti	82
10.3.2	I rifiuti	83
10.4	Volumetrie materiali di scavo	83
11	Gallerie artificiali	85
11.1	Modalità di scavo	85
11.2	Prodotti utilizzati	85
11.3	Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione	85
11.3.1	I sottoprodotti	86
11.3.2	I rifiuti	87
11.4	Volumetrie materiali di scavo	87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	Scavi all'aperto	89
12.1	Modalità di scavo	89
12.2	Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione	89
12.2.1	I sottoprodotti	89
12.2.2	I rifiuti	89
12.3	Volumetrie materiali di scavo	90
13	Accertamento della contaminazione	91
13.1	Campionamento	91
13.2	Procedura di campionamento	92
13.3	Analisi chimiche di laboratorio	93
13.4	Verifica della conformità	94
14	I rifiuti che si originano dalle lavorazioni e classificazione	95
14.1	I rifiuti	95
14.2	La classificazione	96
14.3	Destinazione finale	97
15	I sottoprodotti	99
15.1	Qualificazione tecnica di un lotto di scavo	99
15.2	Identificazione (compatibilità con l'utilizzo finale)	101
16	Aree di stoccaggio	103
16.1	Tipologie di materiali	103
16.2	Tempi di stoccaggio	105
17	Modalità di movimentazione, trasporto e rintracciabilità	107
17.1	Terre e rocce da scavo escluse dal regime di rifiuto	107
17.2	Altri materiali da scavo non escludibili dal regime di rifiuto	108
18	Destinazione finale dei materiali	109
18.1	Criteri di utilizzo	109
18.1.1	Reinterri, rilevati e riempimenti	112
18.1.2	Impiego in processi produttivi in sostituzione di materiali di cava	114
18.1.3	Recupero ambientale e morfologico	115
19	Impatto ambientale dei progetti di utilizzo	125
20	Modifiche al presente piano di gestione	127
III Parte - La gestione delle terre e rocce da scavo		129
21	Le terre e rocce da scavo: rispetto dei requisiti specifici di cui all'art. 186	129

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

22	Le terre e rocce da scavo: rispetto dei requisiti specifici di sottoprodotto	133
22.1	Principio di economicità - Volontà di non disfarsi	133
22.2	Il processo produttivo	134
22.3	Quantificazione e destinazione	134
22.4	Requisiti ambientali e merceologici.....	135
	ALLEGATI.....	137
	Allegato 1 Corografia generale.....	139
	Allegato 2 Sintesi analisi eseguite.....	143
	Allegato 3 Prodotti utilizzati	147

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I Parte - Aspetti generali

1 Premessa

Il presente documento definisce le modalità di gestione delle TRS (Terre e rocce da scavo) che si origineranno dai lavori per la realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina secondo la vigente normativa.

Il documento è redatto ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. parte quarta, con particolare riferimento agli art. 183, 185 e 186 e riguarda tutti gli scavi dell'opera in esame (blocchi di ancoraggio, fondazioni torri, gallerie naturali, gallerie artificiali e scavi all'aperto).

Il bilancio complessivo si basa sulla valorizzazione dei materiali provenienti dagli scavi nell'ambito di progetti di recupero ambientale di siti di cui è stato sviluppato il relativo progetto (S.R.A.n. Sicilia Recupero Ambientale toponimo sito e C.R.A.n. Calabria Recupero Ambientale toponimo sito).

La previsione di riutilizzo è stata inoltre valutata all'interno della procedura di aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale in linea con quanto previsto dall'attuale quadro normativo di riferimento vigente. La scelta delle aree è stata elaborata in seguito ad uno studio comparativo per l'individuazione dei siti di deposito ha assunto quindi particolare rilevanza nell'ottica della ricerca di soluzioni ottimali fra aspetti prestazionali e di sostenibilità a cui si rimanda per gli approfondimenti di dettaglio (CG1300ARGDCI700PS00000001B Calabria - Studio per l'individuazione dei siti provvisori e definitivi e CG1300ARGDSI700PS00000001B Sicilia - Studio per l'individuazione dei siti provvisori e definitivi).

Come evidenziato nella Relazione di Ottemperanza, la revisione delle aree di deposito deriva dalla necessità di ottemperare alle prescrizioni e raccomandazioni della Delibera CIPE n. 66/2003, ampliando le opportunità di recupero dei siti degradati e ottimizzando le modalità di gestione e dislocazione del materiale, ferma restando la modalità di utilizzo dello smarino.

Avendo la Delibera CIPE n. 66/2003 confermato l'impostazione del progetto preliminare per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo secondo il regime normativo della Legge obiettivo, il presente documento è stato adeguato all'attuale regime normativo.

Si evidenzia inoltre che, al fine di limitare l'impatto dell'Opera sul territorio e nel rispetto della normativa di favore sulla gestione dei materiali di risulta, il presente disciplinare è stato redatto cercando di gestire i materiali quali sottoprodotti nell'ambito dell'attività di recupero per limitare, ove possibile, il ricorso a forme di smaltimento definitive, che risulterebbero significativamente onerose oltre che per l'Opera anche per lo stesso territorio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il presente piano quindi descrive la gestione del materiale come sottoprodotto evidenziando altresì le tipologie di materiale che per normativa sopraggiunta sono da gestire nell'ambito della normativa sui rifiuti.

Inoltre, poiché per lo svincolo delle terre e rocce da scavo dal regime dei rifiuti avviene all'interno del procedimento di approvazione dei progetti da cui si originano le terre stesse, questo avviene contestualmente al procedimento di autorizzazione del progetto nel quale esse vengono prodotte.

Nel presente documento sono distinti due processi di gestione:

- la gestione dei materiali di scavo ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.
- la gestione dei materiali di scavo nell'ambito della normativa sui rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.;

e si compone di tre parti principali:

- nella presente parte prima viene fornito un inquadramento generale con riferimento alla normativa attualmente in vigore e una descrizione sintetica dell'Opera;
- nella seconda è riportata una descrizione degli interventi con riferimento alle modalità di scavo, prodotti utilizzati, tipologia di materiali estratti, modalità di gestione, volumetria, verifica chimico-fisica, stoccaggio temporaneo e destinazione finale;
- nella terza parte viene fornito un riepilogo con particolare riferimento all'ottemperanza sui singoli requisiti per l'utilizzo del materiale quale sottoprodotto.

Fanno inoltre parte del documento i seguenti Allegati:

- Allegato 1: corografia generale
- Allegato 2: certificati analitici
- Allegato 3: schede materiali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 Riferimenti normativi e tecnici

2.1 Normativa nazionale

Le terre di scavo, di perforazione e/o di scotico del suolo possono essere inquadrate e gestite in un doppio regime:

- regime di non rifiuto, applicabile a terre e rocce di scavo non provenienti da siti oggetto di bonifica e facente riferimento a quanto previsto dall'articolo 186, D. Lgs. 152/2006 nonché alla novella definizione di rifiuto di cui all'art. 12 c. 1 del D. Lgs. 205/2010;
- regime di rifiuto, facente riferimento a quanto previsto dalla Parte IV, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.M. 05/02/1998 come integrato da D.M. n. 186/2006.

L'art 186 resterà comunque applicabile (art. 39 comma 4 del D.Lgs. 205/2010) sino all'entrata in vigore del Decreto Ministeriale che individuerà le caratteristiche del sottoprodotto.

Altri materiali che si verranno a generare nel corso delle operazioni di scavo (terre e rocce contaminate, terre contenenti rifiuti, detriti, fanghi, etc.) avranno come riferimento per la loro gestione la legislazione in materia di rifiuti.

Di seguito si riporta una sintesi non esaustiva dei principali riferimenti normativi a cui si è fatto riferimento per l'elaborazione della presente componente progettuale:

- D. Lgs. 03.12.2010, n. 205 "Recepimento della Direttiva 2008/98/CE – Modifiche alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006";
- L. 28.01.2009, n.2: "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 29.11.2008, n.185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti crisi il quadro strategico nazionale";
- D. Lgs. 16.01.2008, n.4: "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 03.04.2006, n.152, recante norme in materia ambientale";
- D.M. del 05.04.2006, n.186: Regolamento recante le modifiche da apportare al D.M. Ambiente del 05.02.1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificata di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs 05.02.1997 n.22"
- D.M. 03.08.2005: "Definizione di ammissibilità dei rifiuti in discarica"
- D. Lgs. 03.04.2006, n.152: "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni
- D.M. 21.03.2005: "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo."
- D. Lgs. 13.01.2003, n.36: "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

rifiuti" e s.m.i.

- L. 21.12.2001, n. 443: "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilascio delle attività produttive"
- D.M. 05.02.1998: "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.L. 05.02.1997, n.22"

2.1.1 Le terre e rocce da scavo escluse dal regime di rifiuto

L'entrata in vigore del D. Lgs. 205/2010 stabilisce un'altra importante modifica al cd "Codice dell'Ambiente" in quanto stabilisce che possono essere considerati come sottoprodotti le sostanze trattate, purché secondo la normale pratica industriale, e riutilizzate anche in altro ciclo produttivo: questa la principale novità in tema di sottoprodotti previste dal decreto legislativo 205/2010 di recepimento della direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti ed inserite direttamente nel D. Lgs 152/2006 (cd. "Codice ambientale"), in particolare:

1. con il D. lgs. 152/2006 venivano considerati come "sottoprodotti" solo le sostanze ed i materiali che possedevano fin dalla loro origine le caratteristiche merceologiche dei beni, mentre quelle che necessitavano di un trattamento per acquisire tale status erano considerate rifiuti, con la novella definizione di cui al D. Lgs. 205/2010 si ha una nuova formulazione poiché è ammesso il trattamento che coincidente con la "normale pratica industriale";
2. il D. Lgs. 152/2006 sotto il profilo della "certezza" del reimpiego imponeva che essa dovesse essere definita "sin dalla fase della produzione", "integrale" ed "direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito" mentre il nuovo decreto chiede solo che la sostanza sia ulteriormente utilizzata.

Come riportato nella premessa del presente capitolo, la normativa per la gestione delle TRS (Terre e Rocce da scavo) trova la sua applicazione nell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 come modificato con dal D. Lgs. 4/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" ed individua le condizioni che si devono verificare affinché si possa procedere all'utilizzazione delle terre e rocce e quindi alla conseguente loro esclusione dalle norme in materia di rifiuti.

Successivamente la L. 28.01.2009, n. 2 "Decreto anti crisi, con modificazioni del D.L. 29.11.2008, n. 185" apporta ulteriori modifiche alla parte IV del Testo Unico ed integra gli artt. 185 (limiti al campo di applicazione) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/06. in particolare è stata introdotta una modifica all'art. 185 che esclude dal campo di applicazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dell'art. 186 sopra descritto "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale e scavato 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".

Su quest'ultimo assetto è intervenuta altresì la L. 27.02.2009, n. 13 "conversione in legge, con modificazioni del D.L. 30.12.2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente" integrando l'art. 186 del precedente D. Lgs. 152/06, aggiungendo dopo il comma 7 quanto segue: "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. un miglioramento delle condizioni idrologiche rispetto alla tenuta dei versanti e alla raccolta e regimentazione delle acque piovane;
- c. un miglioramento della percezione paesaggistica".

Per la presente Opera le condizioni da rispettare per la gestione di tale materiale come sottoprodotto sono fissate al comma 1:

1. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 185¹, 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 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

¹ Lettera aggiunta dalla lettera b) del comma 10-sexies dell'art. 20, D.L. 29 novembre 2008, n. 185, nel testo integrato dalla relativa legge di conversione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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)².

A ciò si aggiungono i commi 2, 5 e 7 dell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. che recitano:

2. 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 purchè in ogni caso non superino i tre anni.

[...]

5. Le terre e rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte quarta del presente decreto.

[...]

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-silvopastorali;
- b) un miglioramento delle condizioni idrologiche rispetto alla tenuta dei versanti e alla raccolta e regimentazione delle acque piovane;
- c) un miglioramento della percezione paesaggistica³.

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

² Comma così modificato dalla lettera b) del comma 10-sexies dell'art. 20, D.L. 29 novembre 2008, n. 185, nel testo integrato dalla relativa legge di conversione.

³ Comma aggiunto dall'art. 8-ter, D.L. 30 dicembre 2008, n. 208, nel testo integrato dalla relativa legge di conversione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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'oggetto⁴.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti è consentito in sostituzione dei materiali da cava nel rispetto di alcune condizioni fissate. Infatti il comma 1 lettera p dell'art. 183 del D. Lgs. 152/06 individua quelli che sono i requisiti da rispettare per gestire le terre e rocce da scavo come sottoprodotto intendendo con esso "le terre e rocce da scavo utilizzabili, in sostituzione dei materiali da cava, senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale nel rispetto delle norme e delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1 lettera p) nella formulazione così come sostituita dall'art. 12 del D. Lgs. 205/2010 che recita:

*1. Dopo l'articolo 184 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 sono inseriti i seguenti:
"Articolo 184-bis – Sottoprodotto"*

1. È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

- a. la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b. è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da Parte del produttore o di terzi;
- c. la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d. l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

2. Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti.

All'adozione di tali criteri si provvede con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria.

[...]

A ciò si aggiunge il comma 1 lettera c-bis dell'art. 185 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. pone al di fuori

⁴ Comma aggiunto dall'art. 8-ter, D.L. 30.12.2008, n. 208, nel testo integrato dalla relativa legge di conversione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

della normativa specifica di rifiuto le terre e rocce da scavo non contaminate e riutilizzate in situ: c-bis) 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 scavato⁵.

2.1.2 Altri materiali da scavo non escludibili dal regime di rifiuto

I materiali che non rispettano tutti i requisiti di cui al precedente paragrafo o che fin dalla loro origine non possono essere assimilati alle terre e rocce da scavo (terre contaminate, terre miste a rifiuti, demolizioni etc.) verranno gestiti nell'ambito della normativa sui rifiuti.

In tal caso verranno classificati con specifico codice CER in funzione della provenienza e della pericolosità degli stessi (ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000 e dell'art. 6 quater "rifiuti contenenti idrocarburi" della L 27 febbraio 2009, n. 13.

I materiali così classificati potranno essere destinati ad impianti autorizzati ai sensi degli artt. 208, 209, 210 e 216 del D. Lgs. n. 152/2006 s.m.i., come di seguito esplicito:

- impianti, fissi o mobili, autorizzati in forma semplificata ai sensi dell'art. 216 del d.lgs. 152/2006 (già art. 33 del previgente D. Lgs. n. 22/1997) rilasciata per l'effettuazione di operazioni di recupero ai sensi del:
 - D.M. 05/02/1998, come integrato da D.M. n. 186/2006 nel caso dei rifiuti non pericolosi;
 - D.M. n. 161/2002 nel caso dei rifiuti pericolosi;
- autorizzazione in forma ordinaria ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006 (già artt. 27 e 28 del previgente d.lgs. n. 22/1997) rilasciate sia per l'effettuazione di operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D.lgs. n. 152/2006) sia per operazioni di smaltimento (operazioni identificate con la lettera D di cui all'Allegato B, parte quarta del d.lgs. n. 152/2006).

2.2 Normativa regionale

- Decreto Assessoriale Regione Sicilia 11.12.2008: linee guida sull'utilizzo delle terre e rocce da scavo a seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. n. 4 del 16.01.2008

2.3 Riferimenti tecnici

⁵ Lettera aggiunta dalla lettera a) del comma 10-sexies dell'art. 20, D.L. 29.11.2008, n. 185, nel testo integrato dalla relativa legge di conversione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- La normativa UNI 10802/99 specifica un procedimento di campionamento manuale di rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi in relazione al loro diverso stato fisico e giacitura. Anche se si tratta di una normativa relativa alla gestione dei rifiuti (e quindi non applicabile alla gestione delle terre), la stessa viene richiamata in questa sede per la sola parte relativa alle modalità tecniche del campionamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 Obiettivi

Obiettivo principale del presente documento è:

- Evitare la produzione di rifiuti speciali ed il successivo smaltimento in aree appositamente dedicate per recupero o smaltimento definitivo;
- Limitare il consumo di materie prime e di conseguenza risorse energetiche, uso della viabilità, per i sottoprodotti che soddisfano i requisiti generali di riutilizzo in sostituzione di materiali di cava;
- Contribuire all'economicità dell'opera pubblica grazie all'utilizzo dei materiali di scavo a disposizione sia per usi interni che per il recupero ambientale di aree degradate.

Tale documento pertanto si pone in linea con le priorità di gestione delle terre e rocce da scavo stabiliti dalla disciplina comunitaria e nazionale, in particolare:

1. riuso in sito o riutilizzo tal quale come sottoprodotto, subordinato al rispetto dei requisiti normativi;
2. recupero di materia prima seconda previo riciclaggio come rifiuto, subordinato a
 - mancata possibilità di riutilizzo,
 - conformità della tipologia del rifiuto e, qualora previsto, dell'eluato da test di cessione per il riciclaggio di inerti;
3. Smaltimento controllato in discarica come rifiuto speciale, subordinato a:
 - impossibilità tecnica / economica recupero;
 - conformità a criteri di ammissione nello specifico impianto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Descrizione sintetica dell'opera e delle aree di cantiere

Il Ponte sullo Stretto di Messina rappresenta uno dei più grandi interventi infrastrutturali destinati a modificare il disegno geo-economico dell'Europa in quanto concretizza una direttrice di sviluppo Nord – Sud, assicurando la continuità territoriale dell'Italia e la “proiezione” mediterranea del continente. Il Ponte trova, infatti, le sue motivazioni nell'ambito di una complessiva considerazione delle opportunità dell'intero territorio meridionale nel quadro di una visione integrata del sistema della logistica europea e mediterranea.

4.1 L'opera di attraversamento

Il ponte sospeso comprende una campata principale di 3.300 m, che sarà la più lunga costruita al mondo. Avrà quattro corsie stradali per i veicoli, due corsie di emergenza e due binari ferroviari. La sovrastruttura del ponte è costituita da tre impalcati scatolari indipendenti a piastra ortotropa in acciaio, uno per ciascuna delle due carreggiate stradali, direzione Sicilia e direzione Italia, ed uno per la ferrovia. I tre impalcati scatolari sono connessi da trasversi scatolari in acciaio distanziati di 30 m. La sovrastruttura è sorretta da coppie di pendini collegati ad ognuna delle estremità dei traversi. I pendini sono collegati a due coppie di cavi principali su ognuno dei lati del ponte (quattro cavi principali in totale) con ognuno dei cavi principali avente un diametro di 1.24 m. I cavi principali sono ancorati ad ognuna delle estremità del ponte in blocchi di ancoraggio in cemento armato gettato in opera. I cavi principali sono sorretti da due torri principali in acciaio, ognuna delle quali ha un'altezza di 399m sopra il livello del mare. Le torri principali sono ancorate a basamenti di fondazione in cemento armato precompresso, che si fondano sulle sottostanti formazioni rocciose o su terreni sottoposti a trattamenti migliorativi con iniezioni di jet-grouting. La Figura 4.1 mostra la planimetria e il prospetto del ponte.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

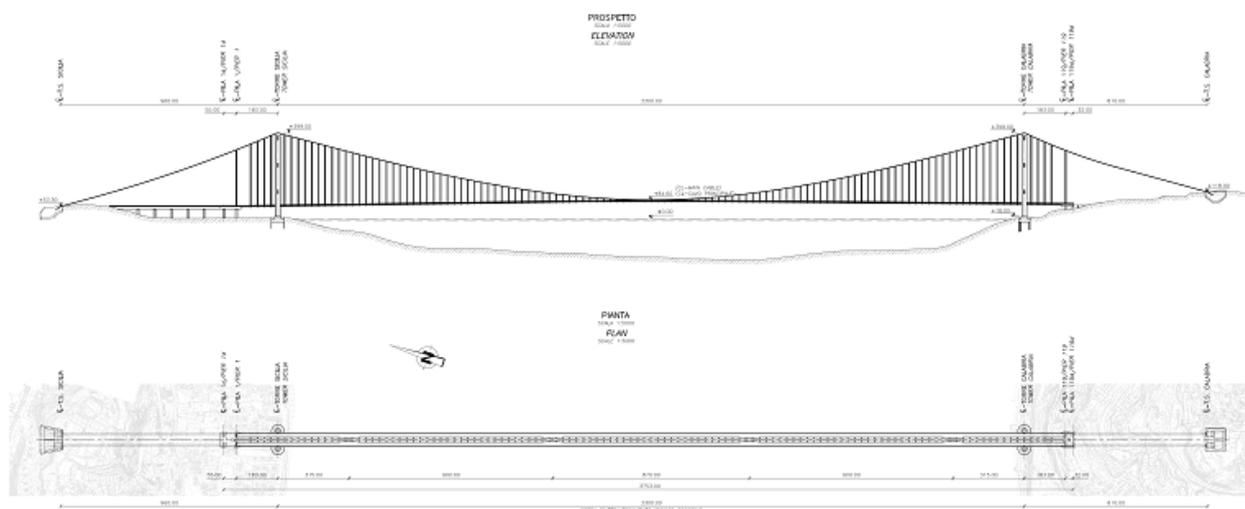


Figura 4.1 Prospetto e planimetria del ponte

Lo sviluppo del Progetto Definitivo tiene conto del processo di ingegneria proposta dal Contraente Generale per conformarsi alle metodologie di costruzione e del recepimento delle nuove normative entrate in vigore dopo la firma degli accordi contrattuali. Tali nuove normative sono state stabilite dal D.M. 14.01.2008 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” nonché dalle nuove “*Istruzioni*” RFI relative ai ponti ferroviari ed il loro recepimento ha causato una sostanziale modifica nella definizione degli elementi strutturali principali.

4.2 Collegamenti stradali Calabria

I rami principali di collegamento all’Opera di Attraversamento sono stati studiati con caratteristiche di strada tipo A, “autostrada in ambito extraurbano”. Coerentemente all’impostazione progettuale per l’opera di attraversamento, è stata adottata per questi assi un limite di velocità di 80 km/h con una V_{pmax} di progetto pari 90 km/h, al fine conferire un’omogeneità nel regime di circolazione ed orientare l’utenza ad un utilizzo corretto dell’infrastruttura.

Conseguentemente gli elementi plano-altimetrici del tracciato sono stati progettati secondo tale intervallo di velocità.

Per i rami secondari, classificati tutti come rami di svincolo, sono state adottati per le velocità di progetto, i seguenti intervalli in linea con quanto indicato dal DM 16/04/2006 “*Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni*”:

- a. rampe di svincolo dirette: $V_p=50-80$ km/h
- b. rampe di svincolo semidirette: $V_p=40-70$ km/h
- c. rampe di svincolo indirette: $V_p=30-60$ km/h

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per la viabilità di servizio ed emergenze è stato invece adottata una Vp compresa fra 25 e 40 km/h.

Per tutti gli assi progettati è stato sviluppato lo studio delle visuali libere al fine di individuare gli allargamenti necessari da introdurre nella piattaforma stradale per garantire le idonee condizioni di visibilità.

La verifica delle visuali libere è da considerarsi condizione inderogabile per la sicurezza della circolazione, di cui citato decreto ne stabilisce le modalità di verifica.

Di fatto la legge definisce i criteri progettuali finalizzati al conseguimento di un ottimale coordinamento plano-altimetrico del tracciato, affinché l'utente abbia una corretta percezione del tracciato stesso e possa commisurare la propria velocità e comportamento alla guida in funzione degli input visivi che gli provengono dalla strada

Tali distanze sono funzione della geometria longitudinale e trasversale dell'infrastruttura oltre che ovviamente della velocità di percorrenza.

In particolare per i tratti in sotterraneo l'ostacolo planimetrico alla visuale è rappresentato dal piedritto della galleria, congiuntamente alla presenza delle barriere di spartitraffico nei tratti di approccio agli imbocchi.

Pertanto, in ragione degli importanti tratti in cui la nuova autostrada si sviluppa in galleria, è stata data importanza particolare al tema opere in sotterraneo, conducendo un attento studio plano-altimetrico dell'asse autostradale che individuasse le idonee geometrie in grado di contenere l'entità di detti allargamenti per le visuali libere nei tratti in galleria.

Le azioni intraprese per giungere ad un tracciato in grado di perfezionare gli aspetti inerenti il progetto e di conseguenza la realizzazione delle gallerie, hanno riguardato anche l'ubicazione plano-altimetrica degli imbocchi, nonché la verifica delle corrette coperture di terreno nei tratti in naturale per consentire un rapido avanzamento del fronte di scavo.

Tutti i ragionamenti svolti dal punto di vista tecnico dell'opera sono andati di pari passo con l'analisi delle problematiche connesse sia alla cantierizzazione delle opere sia all'interferenza con l'esistente autostrada A3 Sa-RC.

Relativamente al progetto degli svincoli, la progettazione definitiva ha preso a riferimento il DM 19/04/2006 "Norme funzionali e Geometriche per la Costruzioni delle intersezioni stradali" per la geometrizzazione degli svincoli, finalizzando lo studio al rispetto dei criteri geometrico-funzionali definiti dalla normativa vigente, ed in particolare:

- verifica delle corrette geometrie d'asse delle rampe;
- progetto altimetrico delle rampe coerente con le pendenze massime indicate;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- verifica delle visuali li bere ed inserimento dei necessari allargamenti in curva per ristabilire le condizioni ottimali di visibilità nei casi in cui detto intervento si rendesse necessario.
- Dimensionamento delle corsie di immissione e diversione dal tracciato autostradale;
- Progetto delle rotatorie secondo i criteri di coordinamento dimensionale dei vari elementi costituenti l'intersezione, definiti in funzione della dimensione esterna della rotatoria valutata come raggio esterno dell'anello di circolazione.

Oltre agli aspetti di carattere normativo il progetto ha cercato di armonizzare le geometrie dello svincolo all'orografia del territorio, puntando ad il contenimento dei movimenti materia ed ad un minor consumo di territorio mediante forme più compatte dell'impianto di intersezione.

La configurazione del sistema dei rami di accesso (direzione Messina) e di uscita (direzione nord e direzione Reggio Calabria) prevede i seguenti collegamenti viari:

1. *sistema principale di uscita*, costituito dal ramo A (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Nord) e dal ramo B (dalla struttura terminale del Ponte all'autostrada A3 in direzione Reggio Calabria);
2. *sistema principale di accesso*, costituito dal ramo C (dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria in direzione Sud fino alla struttura terminale del Ponte) e dal ramo D (dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria in direzione Nord fino alla connessione con il ramo C);
3. *sistema di collegamento al Centro Direzionale*, che permette il collegamento alle aree destinate ai servizi generali, alla gestione ed alla manutenzione del Ponte;
4. *sistema di servizio ed emergenza*, che permette il movimento dei veicoli addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, e la gestione del traffico in condizione di emergenza (chiusura di una carreggiata del Ponte o di blocchi in altri punti della rete per una gestione complessiva della sicurezza e dell'emergenza).

CENTRO DIREZIONALE E DI MONITORAGGIO

Sul versante Calabria, è prevista la realizzazione del Centro Direzionale, destinato alle attività di esercizio, monitoraggio e gestione dell'infrastruttura.

Esso è ubicato in località Pezzo Superiore, su un ampio terrazzamento dell'estensione di circa 6.5 ettari, affacciato sullo Stretto e limitrofo all'autostrada A3.

L'accesso è assicurato da uno svincolo che permette l'immissione all'area direzionale da ogni provenienza.

4.3 Collegamenti ferroviari Calabria

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La ferrovia esistente interessata dall'intervento in progetto sul versante calabrese è la tratta della linea Tirrenica Rosarno-Reggio Calabria, tutta a doppio binario, le cui caratteristiche sono: Velocità di tracciato 140 km/h fino a Gioia Tauro e 110 km/h sul tratto restante fino a Reggio Calabria.

Pendenza long. Max: 12 per mille
Rotaie: 60 UNI
Traverse: c.a.p. con attacco PANDROL
Trazione elettrica: 3000 Volt
Linea di Contatto: da 440 mmq con fune e fili regolati
Pali TE: tipo LS

Cavo a fibra ottica

L'attuale presenza, nella Legge Obiettivo, di entrambi gli interventi (Ponte sullo Stretto e A.C. Salerno-Reggio Calabria) ha condotto alla determinazione di considerare congiuntamente le due nuove infrastrutture, con conseguente semplificazione del sistema complessivo dei collegamenti.

Tale configurazione prevede che sul tratto terminale della linea A.C. venga inserito un collegamento al fine di consentire l'innesto al Ponte.

A sua volta l'innesto sulla linea A.C. della ferrovia proveniente dal Ponte è previsto con una diramazione che permetta sia la direzione Salerno che Reggio Calabria.

Il tracciato piano altimetrico della ferrovia si sviluppa quasi totalmente in galleria ed in prossimità del Ponte è condizionato dall'inviluppo degli svincoli stradali (anch'essi in galleria), la cui vicinanza si è ulteriormente accentuata a seguito della nuova soluzione di viabilità individuata che, ai fini di limitare l'impatto ambientale, prevede una maggiore estesa in galleria per i collegamenti viari ed una compattazione di tutto il complesso infrastrutturale.

Il progetto prevede per la sicurezza delle gallerie ferroviarie, due canne separate a semplice binario anziché una a doppio binario, ottemperando alle più recenti prescrizioni di RFI.

Per la progettazione del tracciato abbiamo adottato, come da richiesta della società Ponte sullo Stretto di Messina, una pendenza max. compensata del 15 ‰.

Ciò premesso, il collegamento ferroviario nel versante Calabria, prevede a partire dalla struttura terminale del Ponte:

Un breve tratto allo scoperto comprendente un cavallotto in carpenteria metallica di circa 60 ml di luce contenente il giunto di dilatazione ed appoggiato ad una struttura di sostegno in cemento armato, un impalcato in carpenteria metallica di circa 40 ml di luce, un successivo tratto all'aperto confinato dai muri di contenimento della piattaforma ferroviaria e diviso dai diaframmi di sostegno delle due rampe laterali autostradali da una viabilità di collegamento fra il triage ed il piazzale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

antistante la galleria artificiale. In tale tratto sono posizionate le comunicazioni pari/dispari occorrenti per la banalizzazione dei binari. Scambio S 60 UNI/400/0,074.

Alla progressiva 0+420 ml circa è previsto l'imbocco della galleria artificiale che è traslato in avanti rispetto al progetto preliminare, in conseguenza dell'innalzamento della livelletta del ponte, passando dalla progressiva 348 alla progressiva 420 ml circa.

È stato previsto inoltre in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale un piazzale per le operazioni di soccorso, nonché apposite rampe di collegamento con un triage adiacente alla linea.

Una galleria di imbocco in curva policentrica ($R1p = 2000$ mt, $R2p = 1300$ mt, $R3p = 2000$ mt per il binario pari) e ($R1d = 2000$ mt, $R2d = 1265$ mt per il binario dispari) con il primo limitato tratto a sezione unica (data la ristrettezza di spazio disponibile tra le due corsie autostradali adiacenti) per circa 144 mt; successivamente ottenuta la divaricazione dei due binari sufficiente per procedere con gli scavi, si procede con due gallerie separate a semplice binario con interasse medio di circa 40 mt, secondo le più recenti linee guida di RFI. Lo scavo è quindi sempre meccanizzato.

Per il binario 1 dispari al km 1+255 e per il binario 2 pari al km 1+366 sono presenti bivi di uscita/ingresso (mediante cameroni in galleria) per le direzioni Salerno ($V=140$ Km/h) e Reggio Calabria ($V=100$ Km/h). Dopo un ulteriore chilometro, lato Reggio Calabria, è previsto il limite di competenza dell'intervento. Pertanto la lunghezza complessiva della linea ferroviaria risulta pari a circa 2200 ml a partire dall'asse della pila del Ponte verso Reggio Calabria. Mentre lato Salerno il limite di competenza dell'intervento è di soli 500 ml dopo il bivio di uscita per il ramo 5, mentre il ramo 6 prosegue per 366 ml circa dopo il bivio d'uscita.

L'innesto della linea A.C. al Ponte prevede deviatori 60 UNI 1200/0,040 atti a permettere la velocità di 100 Km/h sia sulla direzione Ponte che sulla direzione Reggio Calabria.

Per quanto riguarda la linea A.C. il tratto terminale, studiato a livello di progetto preliminare, prevede un innesto sulla linea Tirrenica a Sud della stazione di Villa San Giovanni con due diramazioni a doppio binario, una rivolta a Nord (verso Villa San Giovanni) e l'altra a Sud (direzione Reggio Calabria).

4.4 Collegamenti stradali Sicilia

Per semplicità di esposizione la descrizione della nuova autostrada verrà articolata nel senso delle progressive crescenti dall'opera di attraversamento verso Messina, riferendosi per le geometrie dell'asse di progetto alla carreggiata direzione Messina.

L'inizio dell'intervento concernente i collegamenti stradali e ferroviari è in corrispondenza della dell'asse della Torre nord dell'opera di attraversamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il Pantano è una struttura imponente lunga circa 470 m e composta di 6 campate di 78 m circa.

Allo stesso modo che sul Ponte, anche sul Viadotto Pantano le due carreggiate stradali sono separate dalla linea ferroviaria, pur viaggiando alla stessa quota.

Diversamente dal progetto preliminare e dalla proposta presentata in sede di gara, le carreggiate autostradali non sono più con posizionamento “all’inglese”, cioè con le corsie di emergenza verso l’interno (lato ferrovia) e quindi con la stessa direzione di marcia per autoveicoli e treni, ma bensì ci si è riportati ad una configurazione più classica, ovvero con regime di marcia in destra.

La soluzione del progetto preliminare derivava dall’impostazione del progetto di massima del Ponte sullo Stretto di Messina del 1992, quando la piattaforma stradale era composta da 3 corsie + emergenza e quest’ultima era ubicata nella zona centrale del Ponte, su una fascia di impalcato grigliata per motivi aeraulici. La riconsiderazione dell’organizzazione della piattaforma stradale, con lo sviluppo della soluzione a 2 corsie + emergenza ed eliminazione della fascia grigliata (sostituita da una fascia vuota), recepita dal Progetto Preliminare 2002, non ha modificato la soluzione di circolazione “invertita” sul Ponte per una serie di motivi legati principalmente a considerazioni di sicurezza della circolazione sul Ponte, così riassumibili:

- a. disponibilità nella zona centrale dell’Opera di attraversamento di una fascia centrale di servizio – emergenza costituita dalle due corsie di emergenza e dagli slarghi in corrispondenza dalle 4 piazzole di sosta realizzati nella fascia centrale vuota;
- b. possibilità di realizzare sul Ponte piazzole di sosta per il ricovero di veicoli in panne, poste nell’area interclusa tra la carreggiata stradale e la sede ferroviaria;
- c. distanziamento dei treni dalle corsie sede del traffico stradale, particolarmente da quelle percorse a maggiore velocità (corsia di sorpasso);
- d. verso concorde di marcia tra treni e autoveicoli per ridurre gli effetti di abbagliamento reciproco.

Le condizioni in cui è maturata la scelta progettuale di circolazione “invertita” sul Ponte risentivano di una concezione della circolazione stradale e ferroviaria ancorata ad un sistema di controllo ancora incentrato sulle capacità di autogestione dei guidatori dei mezzi stradali o del macchinista del treno, anche se la coscienza delle potenzialità offerte delle nuove tecnologie che andavano sviluppandosi negli anni ’90 era ben presente fin dalle prime elaborazioni progettuali del Ponte.

Le evoluzioni che nel settore si sono avute negli ultimi anni ed i progetti dimostrativi attivati hanno consentito di maturare la certezza che oggi giorno le tecnologie di controllo del traffico e di comunicazione ed informazione all’utenza sono utilmente impiegabili a livello operativo, a servizio di un sistema stradale e ferroviario indirizzato, in linea di tendenza, verso una condizione di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

gestione real time, in remoto, permettendo di considerare oggi con minor preoccupazione gli elementi di criticità che hanno indotto, a suo tempo, la decisione di prevedere sul Ponte la circolazione stradale “invertita”.

Oltre a questi aspetti riguardanti le modalità di controllo dell’esercizio, nel frattempo si è andato modificando lo scenario normativo di riferimento, ed in particolare:

- l’emanazione del DM 26.04.2006 sulle Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni stradali, che impongono nuove regole per incrementare la sicurezza di questi punti nodali del sistema infrastrutturale;
- l’emanazione del D.Lgs. 264/2006 che prescrive, per la rete di infrastrutture principali TERN, l’introduzione di nuovi criteri di gestione delle emergenze e di mitigazione del rischio in galleria.

Tutti questi elementi di novità hanno indotto a riconsiderare la possibilità di ricondurre la circolazione stradale sul Ponte a quanto previsto dal Codice della Strada, che all’art. 143 comma 4 recita “quando una strada è divisa in due carreggiate, si deve percorrere quella di destra”, e di introdurre questa nuova condizione di circolazione stradale nella nuova soluzione infrastrutturale studiata per adeguare il progetto alle mutate situazioni al contorno

Questa scelta ha permesso, per quanto attiene il lato Siciliano delle opere di collegamento al Ponte, di eliminare l’incrocio piano-altimetrico degli assi autostradali che doveva essere previsto appena superato il viadotto Pantano

Di fatto nella precedente configurazione al fine di garantire:

- il normale funzionamento della Barriera di esazione;
- la complanarità e il parallelismo delle due carreggiate prima dell’inizio della galleria Faro Superiore
- la realizzazione dei bypass pedonali e carrabili previsti dalle norme di sicurezza in galleria.

Le due carreggiate prendevano subito quota, sovrappassando la ferrovia, realizzando nel contempo lo sfalsamento altimetrico per permettere ad una delle due carreggiate di sovrappassare l’altra prima della barriera.

La nuova configurazione, ovvero con le carreggiate in regime di marcia a destra, definisce un impianto progettuale più lineare, con una viabilità che si sviluppa completamente all’aperto senza opere particolarmente complesse in sotterraneo. Questo comporta sicuramente un miglior grado di sicurezza intrinseco dell’infrastruttura, nonché una più facile gestione delle fasi costruttive.

Superato il viadotto Pantano il tracciato piega a sinistra con una curva di raggio 1100 lungo l’asse direzione Messina (1000 per quello interno in direzione Reggio Calabria), portandosi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

progressivamente in trincea profonda lungo la cresta dei Peloritani, e si orienta secondo la corretta giacitura plano-altimetrica per la realizzazione dell'imbocco della prima galleria dell'intervento, denominata Faro Superiore.

Poco prima dell'imbocco di detta galleria, alla progressiva 1+925 per la direzione Messina, è ubicata la barriera di esazione, composta da 11 porte, di cui 3 centrali reversibile e 2 esterne da 6 metri, 1 per senso di marcia, per il transito dei trasporti eccezionali.

A monte e valle della barriera, sono previste due aree di sosta per i mezzi pesanti, che consentiranno gli opportuni controlli di sicurezza da parte degli organi preposti: l'area di sosta prevista lungo la carreggiata direzione Reggio Calabria verrà attrezzata con un parcheggio destinato alla clientela della Concessionaria, la quale potrà accedere agli uffici mediante un camminamento pedonale protetto.

A completamento della sistema "piazzale di esazione" è stata studiata una viabilità bidirezionale (tipo F-extraurbana locale), che si sviluppa in fregio all'autostrada e, sovrappassando l'autostrada in corrispondenza del Fornice della galleria Faro Superiore al fine di ridurre l'impatto territoriale, realizza il collegamento tra alle due carreggiate.

Nell'ottica del sistema viabilistico generale detta strada riveste un ruolo di primaria importanza in quanto assolve diverse funzioni:

- consentire agli addetti della barriera di esazione ed alla manutenzione di raggiungere il posto di lavoro senza dover percorrere l'autostrada e in tempi brevi.
- in situazioni di emergenza consente l'uscita dal sistema autostradale degli utenti: per esempio nel caso di chiusura *completa* del Ponte per eventi eccezionali ed improvvisi, chi si trova sulla carreggiata in dir. Reggio Calabria può uscire senza dover pagare e raggiungere la viabilità ordinaria.

Analogamente, in caso di chiusura della carreggiata RC nel tratto tra lo svincolo di Curcuraci ed il piazzale (corrispondente sostanzialmente alla galleria Faro Superiore) la nuova viabilità sarà utilizzata per riportare il traffico in direzione RC dalla Panoramica sull'autostrada prima del piazzale di esazione.

Lo stesso dicasi per la carreggiata direzione Messina, la cui utenza in caso di chiusura per incidente o altro della galleria Faro, dopo aver pagato il pedaggio per il transito sull'opera di attraversamento dello Stretto, potrà uscire immediatamente a valle della barriera ed instradarsi lungo la Panoramica fino alla svincolo di Curcuraci;

Dette funzioni verranno regolamentate: l'accesso alla strada di servizio per l'uscita dalla carreggiata direzione Messina e l'immissione sulla carreggiata direzione Reggio Calabria sarà

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

regolamentato mediante una sbarra, normalmente chiusa ed apribile solo dal personale di servizio o in caso di eventi eccezionali.

Per le altre due relazioni, ovvero l'immissione in autostrada in direzione Messina e l'uscita dalla carreggiata direzione Reggio Calabria, verrà mantenuto il libero accesso senza controllo.

Detta scelta risponde alla necessità di accogliere una precisa richiesta da parte del Comune di Messina di conferire un ruolo territoriale alla viabilità di servizio, di consentire alcune relazioni dirette tra il sistema autostradale e la viabilità locale, costituendo di fatto un piccolo svincolo.

In questo modo la popolazione residente nelle dirette vicinanze della barriera di esazione potrà godere del vantaggio di accedere in direzione Messina ed uscire dalla direzione Reggio Calabria senza pagare il Pedaggio.

Da questo punto in poi, l'infrastruttura è caratterizzata da una successione di tratti in galleria e viadotto, a causa della morfologia complessa caratterizzata da rilievi collinari e da incisioni torrentizie. Queste ultime formano un sistema a pettine, con la linea portante rappresentata dalla costa ed i denti costituiti dalle fiumare che attraversano l'infrastruttura stradale riversandosi poi in mare.

Dopo l'area di esazione, le due carreggiate entrano nella galleria Faro Superiore (lunghezza pari a 3400m circa) circa al km 2+182.

Le due carreggiate rimangono per la maggior parte del tracciato parallele, con distanza tra i due assi di tracciamento pari a 35m, sviluppando tutto un tratto in curva di raggio 1800.

Altimetricamente i due assi si presentano con scostamenti minimi al fine di compensare il delta quota tra i cigli dovuto alla variazione della pendenza trasversale in curva.

Questa cura nello studio dell'altimetria dei profili delle carreggiate autostradali permette l'applicazione delle norme di sicurezza per i tratti in galleria (bypass pedonali ogni 300 m e carrabili ogni 900), ed il contenimento entro i limiti imposti dalla normativa vigente le pendenze dei collegamenti tra le canne, siano essi carrabili o pedonali.

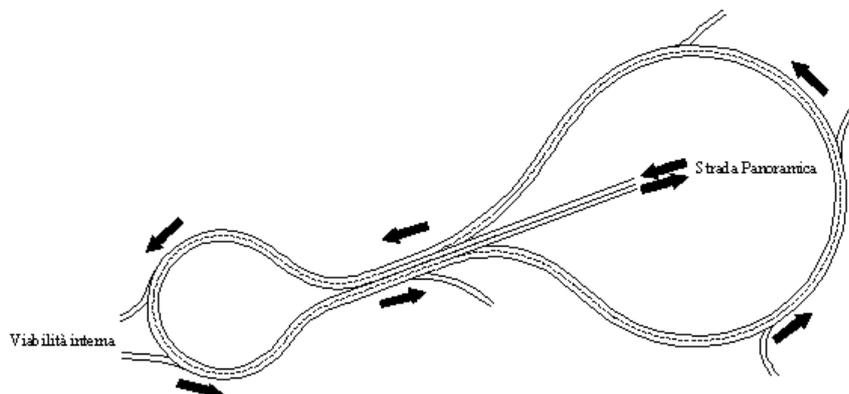
In uscita dalla galleria si giunge allo svincolo di Curcuraci, che permetterà di raggiungere la Panoramica tramite la viabilità ordinaria che segue la Fiumara di Curcuraci e che collega Messina con gli agglomerati urbani dell'entroterra.

Lo schema previsto è quello proposto in sede di gara da parte dell'RTI, riconducibile a quello "a losanga", con la differenza di non presentare, in corrispondenza degli innesti sull'asta di svincolo, manovre di svolta a sinistra (con stop), ma solo svolte a destra ed una circolazione rotatoria ottenuta realizzando due rotatorie compatte ($R_e=25$ m) a monte ed a valle.

Detto schema risulta avere indubbi vantaggi rispetto all'impostazione del progetto preliminare, che

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

prevedeva un impianto molto complesso, organizzato con 2 anelli sui quali confluiscono o divergono le rampe di collegamento con i due tronchi autostradali: di seguito si riporta lo schema funzionale di detta soluzione.



La funzionalità dei collegamenti che lo svincolo garantisce, il posizionamento degli anelli rende particolarmente complesse le manovre tra la carreggiata Nord (Messina - Reggio Calabria) dell'Autostrada e la Strada Panoramica. Entrambe le manovre, infatti, pur essendo teoricamente svolte dirette, devono essere effettuate attraverso un percorso che prevede la circolazione su entrambi gli anelli.

La soluzione sviluppata nel progetto definitivo, e che risulta funzionalmente analoga a quanto presentato in sede di gara dal RTI, consente di definire un assetto molto più compatto dello svincolo con un minor consumo di territorio, nonché migliorare la percorribilità delle rampe, riportandole tutte a conformazione di rampe dirette, e riducendone nel contempo i tempi di percorrenza per le diverse relazioni servite.

Inoltre nell'ambito delle ottimizzazioni introdotte, è stato possibile ricondurre le geometrie di svincolo nell'ambito dei criteri progettuali del DM 19/04/2006

Nell'approfondimento progettuale è stata introdotta un'importante modifica al progetto presentato in sede di offerta dal RTI: tutti gli stacchi dei rami di svincolo dal tracciato principale sono stati portati al di fuori degli imbocchi delle gallerie, mantenendo di fatto all'aperto le cuspidi delle rampe di svincolo.

Questa ottimizzazione comporta un miglioramento degli standard di sicurezza dell'infrastruttura, in termini di lettura da parte dell'utenza del tracciato e dei punti di immissione e diversione dall'autostrada, ed in termini costruttivi, in quanto non è più necessario procedere all'allargamento della sezione di galleria.

In approccio allo svincolo è stato necessario procedere ad un deciso sfalsamento altimetrico dei

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

due assi autostradali, realizzando un delta quota di circa 5 metri, al fine di avvicinare maggiormente al terreno la carreggiata di Valle (direzione Reggio Calabria) e rendere compatibili le geometrie autostradali con il sistema di rampe dello svincolo.

Di fatto, al fine della messa a norma delle geometrie di svincolo secondo quanto prescritto dal D.M 19/04/2006, è necessario contenere le pendenze longitudinali per le rampe in salita entro il 7.0% e per quelle in discesa entro l'8%, che, in ragione della configurazione compatta dello svincolo e il contenuto sviluppo planimetrico degli assi stradali comporta necessariamente una riduzione delle quote da raccordare.

Lasciandosi alle spalle l'area di svincolo di Curcuraci si imbecca la galleria Balena, di lunghezza circa 1200 metri, che adduce al viadotto Pace, la cui lunghezza è stata considerevolmente ridotta in seguito alle ottimizzazioni plano-altimetriche apportate, passando da 176,00 m a 60 metri per entrambe le carreggiate.

Ci troviamo nell'area presso l'impianto di smaltimento dei rifiuti citato nella premessa alla relazione: il passaggio delle carreggiate autostradali è stato oggetto di un'approfondita analisi che ha preso in considerazioni diverse alternative possibili, anche in funzione della richiesta del Comune di Messina di ridurre l'impatto ambientale del tracciato autostradale sulla successiva area del Nuovo Polo Universitario.

È evidente che lo spostamento del tracciato a ovest per aggirare il complesso universitario ha determinato un aggiustamento dell'asse di progetto in tutto il tratto di approccio.

La soluzione definita prevede il passaggio dell'autostrada a sud-est dell'inceneritore e della futura area di espansione della stessa struttura mediante una curva destrorsa di raggio 2000, al fine di orientare correttamente l'asse, per il passaggio in corrispondenza dell'università; mediante una controcurva in sinistra di raggio 1800 metri; l'autostrada piega a Sud approcciandosi allo svincolo Annunziata ed al sistema di gallerie dell'interconnessione con l'autostrada A20.

In questa tratta, tra il viadotto Pace e lo svincolo Annunziata, il tracciato si mantiene in sotterraneo con la realizzazione della Galleria "Le Fosse", con i suoi 2800 metri circa di sviluppo.

In uscita dalla Galleria, in relazione all'abbassamento generale del profilo delle due carreggiate autostradali ed al conseguente allungamento della galleria "le Fosse", è stato eliminato il viadotto Ciccia e ridotto il viadotto Annunziata portandolo a 15 metri dagli originali 197 metri del progetto preliminare.

Il successivo svincolo "Annunziata" è stato mantenuto con schema a Trombetta, come da progetto preliminare, ma compattandone le forme e rigeometrizzandone gli assi delle rampe nel rispetto dei criteri progettuali della normativa vigente per il progetto delle aree di svincolo (DM 19/04/2006).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

L'assetto così definito, come per lo svincolo di Curcuraci, a permesso di mantenere all'aperto i tratti di immissione e diversione delle rampe dal tracciato principale, con implicazioni positive sulla sicurezza della circolazione.

Superando l'area di svincolo, l'asse piega a destra mediante una curva di raggio 1800 metri, allineandosi con il nuovo collegamento autostradale tra lo svincolo di Giostra sulla A20 e lo svincolo Annunziata, intervento denominato "Collettore Nord" previsto dal Comune di Messina.

LA NUOVA VIABILITÀ "PANORAMICA" E LE VIABILITÀ DI SERVIZIO AL PONTE

Nel tratto iniziale dell'intervento la nuova autostrada interferisce con la strada panoramica, nell'attuale punto terminale, con una rotatoria da cui si diramano sia la strada di accesso all'area cimiteriale ed agli impianti sportivi di capo faro, sia quella di collegamento alla litoranea (S.S. n°113), costituita da una strada in forte pendenza, e con una piattaforma larga 5-6 m.

Detta criticità non era di fatto stata affrontata e risolta in maniera compiuta dal Progetto preliminare a Base di gara, in quanto la Panoramica veniva semplicemente ricollegata alla strada del cimitero di Capo Faro, che non ha sbocco sul litorale, interrompendo senza soluzioni sostitutive la attuale discesa su Ganzirri.

Inoltre, per operare tale ricucitura parziale, sempre in ambito di progetto preliminare, è prevista un'opera di scavalco delle carreggiate autostradali che, sebbene non meglio descritta negli elaborati progettuali, è costituita inevitabilmente da un viadotto ed eventuali muri, posti in posizione tale da fornire un forte impatto visuale ed ambientale.

Connessa con la riorganizzazione della viabilità esistente che si attesta sulla Panoramica si inserisce il tema della viabilità di servizio al Ponte che deve trovare un punto di relazione con la rete locale in quanto deve poter svolgere il proprio ruolo sia di accesso ai mezzi di manutenzione, sia in caso di eventi eccezionali che possono coinvolgere il ponte sullo Stretto.

Allo scopo di fornire soluzioni alle problematiche evidenziate, sono stati concepiti diversi interventi puntuali, ma tra loro correlati; la variante comprende:

- il raccordo tra la Strada Panoramica dello Stretto e la viabilità esistente, tramite variante - per la maggior parte in sede - della strada che attualmente collega il terminale della Panoramica alla provinciale n. 43 nell'abitato di Ganzirri;
- una nuova strada di collegamento alla zona del cimitero di Capo Faro, in sostituzione della soluzione prevista nel preliminare a base di gara;
- la realizzazione di una viabilità monodirezionale di servizio al Ponte connessa direttamente alla viabilità locale così come ridefinita dal progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In primo luogo, conformemente alla raccomandazione del CIPE, è stata ristudiata la sistemazione del tratto terminale della Panoramica, individuando una soluzione che consente di ripristinare il collegamento con la litoranea: la soluzione prevede di ripristinare detto collegamento tramite il potenziamento della strada esistente che discende a Ganzirri, la cui sezione viene adeguata a quella prevista dalle Norme per le strade di quartiere (2 corsie di 3,50 m, banchine da 0,50 m e marciapiedi da 1,50 m).

Il raccordo inizia in prosecuzione dell'asse della panoramica, previa riduzione da due a una corsia per senso di marcia (come già nel progetto preliminare); nel tratto iniziale, la nuova strada di collegamento Panoramica – Ganzirri è prevista in variante planimetrica rispetto all'esistente, e corre affiancata all'autostrada, dalla quale, data la differenza di quota, sarà divisa da opere di contenimento del terreno.

A metà tracciato è inserita una rotatoria, sulla quale si innesta la nuova strada di quartiere proposta per collegarsi alla strada sommitale esistente tra il cimitero e gli impianti sportivi di Capo Faro in sostituzione del collegamento previsto più a monte nel progetto preliminare.

Tale strada attraversa l'autostrada passando sotto l'ultima campata del viadotto Pantano, anziché con un'opera di scavalco come era previsto invece nel Progetto a base di gara, e si raccorda alla viabilità esistente che fronteggia il cimitero.

Su questo nuovo impianto stradale si innesta la viabilità di servizio al ponte, che in ragione della nuova configurazione del tratto di raccordo tra l'opera di attraversamento ed i collegamenti infrastrutturali terrestri, ovvero con l'inversione dei sensi di marcia da regime di circolazione all'inglese a sinistra ad un regime normale con circolazione a destra, prende nel progetto definitivo un nuovo assetto.

Di fatto sul Viadotto Pantano, in continuità all'opera di attraversamento, sono previste - ai lati esterni delle due carreggiate stradali e separate da barriera di sicurezza - due strade monocorsia per il transito dei mezzi di servizio e manutenzione di larghezza 3.00 metri.

In corrispondenza della fine del Pantano, queste due strade scendono per andare ad inserirsi sulla viabilità esistente: l'accesso sarà consentito solo al personale di servizio.

La viabilità di servizio è stata studiata con caratteristiche di strada monodirezionale con sezione da 5.50 che si rastrema a 3.00 in corrispondenza del collegamento alle due strade di servizio poste ai lati del viadotto Pantano: per ragioni di sicurezza il tracciato delle due rampe è stato ristudiato in modo da non avere pendenze longitudinali eccessive.

Detta viabilità si collega alla nuova viabilità locale per l'accesso alla zona di Faro Superiore al fine di permettere l'accesso al ponte dalla viabilità ordinaria.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Infine, un altro sottovia all'autostrada è previsto al km 0+964 della carreggiata dir. Messina per permettere il passaggio dei mezzi bimodali del servizio antincendio delle FS.

L'ubicazione del manufatto è dettata dal nuovo assetto plano-altimetrico dell'autostrada rispetto al progetto preliminare, ed alla realizzazione del collegamento Panoramica-Ganzirri mediante adeguamento plano-altimetrico e di sezione della viabilità esistente.

4.5 Collegamenti ferroviari Sicilia

Le linee ferroviarie siciliane direttamente interessate dal progetto del Ponte sono la linea Messina - Catania (95 km) e la linea Messina - Palermo (232 km).

Entrambe le linee, allo stato attuale, sono state parzialmente raddoppiate e potenziate ed ulteriori interventi sono previsti nei Programmi di Investimento.

Le caratteristiche tecnico-funzionali sono le seguenti:

- Velocità max: 140 km/h (Me-Ct) e 160 km/h (Me-Pa) in rango A
- Pendenza max: 15‰ compesata
- Rotaie: 60 UNI
- Traverse: C.A.P. con attacco Pandrol
- Pali T.E.: tipo LS
- Blocco: B.A.B. c.c. 3/2 (Me-Ct) e 3/3 (Me-Pa)

Le linee sono gestite tramite Dirigenti Centrali e le stazioni sono dotate di ACEI.

Il tracciato inizia partendo dall'asse delle pile posizionato sul versante siciliano corrispondente al km 0+000 di progetto.

Con riferimento alla progressiva del binario pari (Ponte-Messina) all'uscita dal Ponte (V=120 Km/h), dopo un breve rettilineo, è inserita una curva policentrica con raggi pari a 825-1104-822 mt, (atta a consentire una velocità di 130 km/h) il cui inizio è situato nel Viadotto Pantano che è lungo 471 mt. La livelletta ferroviaria dopo il viadotto Pantano continua a scendere al 14,20 per mille non compensata, per consentire alle due carreggiate autostradali, uscenti dal viadotto, di collegarsi fra loro passando sopra la linea ferroviaria ed accedendo così al piazzale antistante il Casello autostradale a pedaggio.

Pertanto alla progressiva Km 0+963 ha inizio, con un breve tratto di galleria artificiale (con setto divisorio centrale) la Galleria S. Agata, di 4.390 mt di lunghezza.

Prima dell'imbocco della galleria al km 0+953 è stato predisposto un sottopasso alle carreggiate Autostradali che consente l'accesso alla piattaforma ferroviaria ai veicoli bimodali e garantisce l'ingresso nella galleria tramite un tratto di binario plateato, a sua volta collegato all'area di triage

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

situata in fregio sul versante nord.

Il tratto successivo alla policentrica fino al km 11+000 circa, è stato progettato con $V=200$ km/h.

Nella prima estesa di galleria i due binari si divaricano gradualmente; alla progressiva Km 1+140 iniziano le due gallerie a semplice binario che, al Km 1+700, raggiungono l'interasse di 30mt mantenendolo costante per 500mt per poi raggiungere i 52mt d'interasse necessari per la realizzazione della "Fermata Papardo Km 3+401.60" con precedenza (scambi 60 UNI 400/0.074 $V=60$ km/h) provvista di modulo marciapiede da 250mt; successivamente i due binari si riavvicinano tramite la successione di gallerie naturali ed in artificiale per tornare nuovamente ad interasse 4 mt prima dello sbocco della galleria situato al Km 5+354 in corrispondenza del Posto di Manutenzione.

In tale tratto (parte in galleria e parte allo scoperto) sono posizionate le comunicazioni con $V=100$ km/h (deviatoi 60 UNI 1200/0,040) occorrenti per la banalizzazione degli itinerari. Nel tratto allo scoperto è previsto l'innesto dei binari del Posto di Manutenzione $V=30$ km/h (deviatoio 60 UNI 250/0,092) e la zona di binario plateato occorrente per l'ingresso di un mezzo bimodale di intervento, nonché la viabilità pedonale separata per l'esodo in caso di emergenza.

La successiva galleria S. Cecilia di 12.220 mt ha inizio al Km 5+704 ed anche in questo caso, con un breve tratto in galleria artificiale, si ha una graduale divaricazione dei binari pervenendo alle due canne in galleria naturale a semplice binario ad interasse 30 mt costante fino al km 7+500 circa. Si prosegue con una ulteriore divaricazione dei binari in galleria fino ad ottenere un interasse di 52 mt necessari per la "Fermata Annunziata Km 9+478.10" con precedenza (scambi 60 UNI 400/0.074 $V=60$ km/h) provvista di modulo marciapiede da 250mt.

Al km 11+100 della linea inizia il tratto di decelerazione da $V=200$ km/h a $V=100$ km/h che termina al km 15+900 circa, velocità da mantenere fino al Bivio di Gazzi km 17+520 per poi proseguire a 60 km/h ed immettersi sulle direttrici per Messina e per Catania.

Dopo una graduale divaricazione dei binari in galleria fino a pervenire alle due canne in galleria naturale ad interasse 30 mt che mantengono costante fino al km 12+808 circa, l'interasse dei binari in galleria viene incrementato a 44 mt necessari per la realizzazione della "Fermata Europa Km 13+836.30" senza precedenza e provvista di modulo marciapiede di 400 mt.

Successivamente i due binari si riavvicinano ad interasse 30 mt che mantengono costante fino al km 17+300 circa, poi tramite la successione di gallerie naturali ed artificiali si arriva ad un interasse di circa 5 mt necessari per il Bivio di Gazzi al km 17+520.

La galleria di S. Cecilia termina in prossimità del nuovo Bivio di Gazzi al km 17+573,75, limite di competenza di Eurolink. Il bivio Gazzi, che in parte è collocato all'interno della galleria artificiale, è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

costituito da due scambi 60UNI/400/0,094 ed una intersezione 60UNI/0,12 la cui competenza è di RFI. L'innesto dei due binari alla linea esistente, la cui realizzazione è di competenza di RFI avviene, a valle del bivio con scambi S60 UNI/400/0.094 ed intersezione I60UNI/0,094-0,12-0,12-0,12, sia lato Catania che lato Messina, mediante due curve di $R = 280$ mt (binario dispari) e $R = 326$ mt (binario pari), con $V = 60$ km/h e due rampe di circa 640 mt (binario dispari) e 649 mt (binario pari) con pendenza del 4-6%. L'intervento di progettazione termina al km 18+106 binario dispari e km 18+222 del binario pari in prossimità delle P.S.E. di innesto alle linee esistenti, in corso di progettazione da parte RFI. Il limite di competenza dello Stretto Di Messina è delimitato alla fine della galleria artificiale naturali al Km 17+573,75 del binario pari.

Nell'area interclusa dalle due curve di raccordo alle linee esistenti è stata inserita un'area di triage per consentire l'esodo in caso di emergenza con relativo accesso dei mezzi di pronto intervento. Facendo poi una comparazione altimetrica con il progetto preliminare si evidenzia un abbassamento generalizzato della livelletta della galleria S. Agata dovuto alla necessità di aumentare la copertura della galleria al fine di evitare consolidamenti localizzati che aumenterebbero i costi ed i tempi di esecuzione dell'opera.

Come già accennato, la localizzazione del Posto di Manutenzione RFI è stato oggetto di accurato esame progettuale. Secondo le richieste avanzate per le vie brevi dai tecnici di RFI, risulta preferibile localizzare il Posto di Manutenzione principale lato Sicilia anziché lato Calabria vista la maggiore distanza dal Ponte della Stazione di Messina rispetto a quella tra Ponte e Villa San Giovanni.

L'area individuata è in località Guardia in prossimità del km 5+500 (fra le gallerie S. Agata e S. Cecilia) nei pressi di una cava esistente.

Il Posto di Manutenzione ferroviario è attrezzato per il ricovero dei carrelli ferroviari destinati alle attività manutentive relative sia agli impianti tecnologici (in particolare la linea di contatto TE) che all'armamento. Inoltre è dotato di binari ed aree atti al ricevimento dei treni destinati agli interventi di rinnovo e di spazi adeguati per lo stoccaggio dei materiali. Infine sono previsti i seguenti edifici occorrenti sia per il personale che per i necessari impianti tecnologici.

In adiacenza al posto di manutenzione è stata ubicata la Sottostazione elettrica che alimenta la Trazione Elettrica di 3 kV di tutta la linea sia in Sicilia che in Calabria.

La corrente elettrica arriva via cavo in corrente alternata ad Alta Tensione a 145 KV e tramite due trasformatori più un gruppo di scorta situati all'aperto viene ridotta a 3 KV.

I convertitori poi situati all'interno del fabbricato passano la corrente da alternata a continua.

Le dimensioni complessive della SSE sono 100 ml per 70ml ed è collegata alla galleria ferroviaria

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

S. Cecilia mediante un cunicolo contenente l'alimentazione TE. La SSE è chiusa da una recinzione a lastre prefabbricate in cemento armato appoggiata ad un cordolo continuo sempre in c.a. L'altezza fuori terra è di 2,10 ml.

Il piano finito della sottostazione è stato posizionato a quota 46,50 ml qualche metro più in alto del Posto di Manutenzione. Questo consente un corretto deflusso delle acque di pioggia verso la stazione di trattamento situato nella parte est in basso del PM.

Lo spigolo della recinzione lato Nord è stato consolidato con una paratia di diaframmi non tirantati dello spessore di 120 cm ed un'altezza massima fuori terra di 5 ml. Le lunghezze della paratia in pianta sono 17,20 e 23,50 ml. Si è resa necessaria la sua realizzazione stante il dislivello di questa con il terreno esterno che non può essere rimosso poiché contiene i tiranti delle paratie di sostegno dell'imbocco della galleria artificiale S. Cecilia.

L'ingresso alla SSE è garantito da un unico accesso stradale collegato direttamente sia al Posto di Manutenzione adiacente sia alla Strada Provinciale Panoramica che scorre in prossimità e parallela all'ingresso.

4.6 Le aree di cantiere

La cantierizzazione prevede l'ubicazione di n. 25 aree di cantiere lungo i tracciati stradali e ferroviari distinti in:

- cantiere logistico (n. 4 per la Sicilia e n. 1 per la Calabria);
- cantieri operativi (n. 10 per la Sicilia e n. 1 per la Calabria);
- pontili (n. 1 per la Sicilia e n. 1 per la Calabria);
- recuperi ambientali (n. 7 in Sicilia e n. 2 in Calabria);
- discarica di rifiuti speciali non pericolosi (n. 1 in Sicilia);
- impianto di produzione (n. 1 per la Calabria).
- impianto di betonaggio (n. 3 per la Sicilia e n. 2 in Calabria)

Ogni area di cantiere è identificata da un acronimo funzionale:

- cantieri operativi: SI (Sicilia Industriali), SS (Sicilia Stazioni metropolitane) e CI (Calabria Industriali);
- cantieri logistici: SB (Sicilia Campo Base) e CB (Calabria Campo Base);
- pontili: SP (Sicilia Pontile) e CP (Calabria Pontile);
- recuperi ambientali: SRA (Sicilia Recupero Ambientali) e CRA (Calabria Recupero Ambientali);
- discarica di rifiuti speciali non pericolosi: SRAS (Sicilia Recupero Ambientali Speciali);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- aree a disposizione: SAD (Sicilia Area a Disposizione) e CAD (Calabria Area a Disposizione);
- impianto di produzione inerti: SCn (Sicilia Cave di prestito) e IF (impianto installato in area Melicuccà);
- itinerari esistenti: V-SE (Viabilità Sicilia Esistente), V-SA (Viabilità Sicilia Adeguamento), V-CE (Viabilità Calabria Esistente), V-CA (Viabilità Calabria Adeguamento)
- itinerari nuovi: V-SN (Viabilità Sicilia Nuova), P-SN (Piste di cantiere Sicilia Nuova), V-CN (Viabilità Calabria Nuova), P-CN (Piste di cantiere Calabria Nuova).

Ogni acronimo è numerato da 1 ad n. e seguito dal toponimo della località.

I cantieri previsti per la costruzione dell'opera di attraversamento e dei suoi collegamenti stradali e ferroviari si dividono nelle seguenti categorie:

- cantiere logistici;
- cantiere operativi;
- aree di deposito;

I criteri con cui vengono localizzate le varie tipologie di cantiere in corrispondenza del tracciato, sono condizionati da esigenze tecniche opportunamente mediate da esigenze ambientali (con particolare riguardo alla pianificazione urbanistica, alle caratteristiche di accessibilità, alle aree urbane). Nel paragrafo a seguire si riporta il dettaglio dell'ubicazione dei cantieri previsti lungo il tracciato.

CANTIERI OPERATIVI

CALABRIA

CI1 Cannitello

SICILIA

SI1 Ganzirri
SI2 Faro superiore
SI3 Curcuraci
SI4 Pace
SI5 Annunziata
SI6 Contesse
SIPM Posto di manutenzione
SS1 Papardo
SS2 Annunziata
SS3 Europa

CANTIERI LOGISTICI

CALABRIA

SICILIA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1251 282 1326 376"><i>Rev</i> F0</td> <td data-bbox="1326 282 1449 376"><i>Data</i> 20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011
<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011				

CB1 S. Trada CB1 Ganzirri
CB2 Magnolia
CB3 Contesse
CB4 Annunziata

CANTIERI LOGISTICI

CALABRIA

CRA1 Melicuccà 1
CRA2 Melicuccà 2

SICILIA

SRA1 Serri
SRA2 Bianchi
SRA3 Catanese 1 e 2
SRA4 Ventico
SRA5 Torregrotta
SRA6 Valdina 1
SRA7 Valdina 2

La loro ubicazione è riportata in allegato 1 (CG0000PZPD0CZ000000000001A) al presente documento.

I cantieri interessati dalla produzione di terre e rocce da scavo sono quelli operativi.

Le aree di cantiere sono raggruppate per WBS (unità funzionali d'opera - Working Breakdown Structure) a cui appartengono le singole lavorazioni sia per la produzione di terre e rocce da scavo che per il conferimento finale (riutilizzo interno o recupero ambientale).

Ogni cantiere avrà uno spazio dedicato per il deposito del materiale sia quello destinato al recupero ambientale delle aree sia quello che verrà utilizzato lungo il tracciato (inerti e rilevati).

In ogni caso, i cumuli di sottoprodotti saranno identificati nelle aree di pertinenza dello stoccaggio dei materiali, non costituendo zone di deposito temporaneo/stoccaggio provvisorio dei rifiuti.

Nel caso in cui il trasporto dei materiali di scavo per uso interno al cantiere avvenga attraverso viabilità pubblica per l'assenza di piste di cantiere interne, benché non necessario per la normativa vigente, verrà adottato un sistema di tracciabilità costituito dal Documento di Trasporto.

Tali movimentazioni, che comunque avvengono con punto di origine e destinazione sempre interno al cantiere ma con tragitto su pubblica viabilità, sono da ritenersi escluse dall'attivazione di aree di deposito esterne al sito di produzione poiché l'uso è riferito all'unità locale di produzione che per esigenze logistiche avviene all'esterno dell'area di cantiere. Quindi, ogni movimento interno al cantiere passante per viabilità pubblica, verrà accompagnato dal rispettivo Documento di Trasporto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CANTIERI LOGISTICI

I cantieri logistici costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio- economiche locali. Per la loro installazione sono state individuate aree, per quanto possibile, accessibili dalla viabilità esistente. All'interno di tali cantieri è prevista in genere l'installazione di strutture e impianti (la presenza di ciascuno di essi andrà ovviamente valutata a seconda dei casi specifici) per uffici amministrativi, mensa e alloggi.

CANTIERI OPERATIVI

I cantieri operativi contengono al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari a supporto delle attività produttive di competenza; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti comprendono un'area con funzioni logistiche e tecniche. I cantieri "generalisti" dedicati alla costruzione dei piloni, blocchi di ancoraggio e strutture terminali dell'Opera di Attraversamento saranno sede parimenti di aree di cantieri operativi relativi alle opere di collegamento stradale e ferroviario. Per i tratti in galleria l'ubicazione dei cantieri operativi è condizionata dalla posizione degli imbocchi, sia delle gallerie stesse sia delle finestre di accesso.

I SITI DI DEPOSITO

I siti di deposito sono aree in cui verranno depositate in maniera definitiva i materiali di scavo, qualificati come terre e rocce da scavo, provenienti dai lavori per la realizzazione dell'Opera di Attraversamento.

Il bilancio complessivo si basa sulla valorizzazione dei materiali provenienti dagli scavi nell'ambito di progetti di recupero ambientale di siti di cui è stato sviluppato il relativo progetto.

CAVE DI PRESTITO

Non verranno utilizzate cave di prestito né aperte nuove cave ma verrà utilizzato il materiale proveniente dagli scavi che successivamente sarà riclassificato in idonei impianti presenti sul territorio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5 Risultati delle indagini

La gestione delle terre e rocce da scavo prevede, ai fini della gestione come sottoprodotto, che sia accertata l'assenza di contaminazione.

Tale valutazione viene condotta in due modi:

- indagine finalizzata al riutilizzo nell'ambito del progetto definitivo dei materiali di scavo (Piano di gestione dei materiali di scavo);
- verifica in corso d'opera delle valutazioni eseguite al punto precedente.

Al riguardo, nell'ambito della campagna per le indagini geognostiche e più in generale per le indagini ambientali, sono state eseguite le analisi ambientali per determinare le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni interessati dagli scavi e quindi verificare il rispetto delle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) per rispondere ad uno dei requisiti fondamentali ai fini dell'esclusione delle terre di scavo dal regime dei rifiuti.

Si è quindi proceduto con la verifica delle CSC di cui alla tabella 1 dell'Allegato 5 Titolo V Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.: poiché l'Opera in progetto è una infrastruttura, essa determina un uso del territorio assimilabile a quello che la normativa sopra citata indica come "Siti ad uso commerciale e industriale", di conseguenza i limiti di riferimento risultano essere le CSC della Colonna B della tabella citata per i materiali da riutilizzare come inerti e per rilevati, mentre per la messa a dimora nelle aree di recupero ambientale si considerano le destinazioni specifiche di ogni sito.

Infatti, poiché circa il 37% verrà reimpiegato per la realizzazione di rilevati/riporti ed inerti si è proceduto in via preliminare alla verifica del rispetto delle CSC assimilabili all'uso industriale, durante la realizzazione dei lavori, e comunque prima dell'effettivo riutilizzo, si procederà alla verifica della destinazione d'uso associata all'area di riutilizzo.

5.1 Generalità sul campionamento

In fase di esecuzione dei prelievi saranno adottate tutte le misure e le cautele necessarie ad effettuare prelievi di carattere ambientale ed in particolare:

- il campionamento delle terre e rocce da scavo è stato effettuato sul materiale tal quale, in modo tale da ottenere un campione rappresentativo;
- la preparazione dei campioni delle terre e rocce da scavo, ai fini della loro caratterizzazione chimico-fisica, è stata effettuata secondo i principi generali della norma UNI 10802 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

eluati”;

- ai fini di ricostruire il profilo verticale delle concentrazioni degli inquinanti nel terreno i campioni portati in laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio condotte sull’aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro;
- le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull’aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm; qualora l’aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm sia inferiore al 10% in peso, il campione dovrà essere sottoposto ad una riduzione granulometrica tale da assicurare che l’aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm sia almeno pari al 10% in peso. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro;
- le analisi di laboratorio, sui campioni prelevati, saranno effettuate “sul materiale tal quale” e saranno mirate alla verifica del rispetto dei limiti analitici di cui alla Tabella 1, colonna A o colonna B dell’Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. a seconda della destinazione d’uso del sito che può essere, nel primo caso, ad uso verde pubblico, residenziale o privato, nel secondo caso ad uso commerciale e industriale.

I campioni formati sono stati conservati in appositi contenitori ermetici ed etichettati in modo idoneo indicando: committente, sigla campione, data campionamento, cumulo di campionamento, cantiere di provenienza, numero di commessa.

5.2 **Analisi eseguite**

Al fine di verificare il rispetto dei limiti massimi di concentrazione di inquinanti nei campioni prelevati si è proceduto ad eseguire l’analisi chimica, sul materiale tal quale, relativamente al set di parametri riportati in Tabella 7.1, valutati di concerto con il laboratorio che eseguirà le determinazioni analitiche.

Il set di analiti è stato scelto indipendentemente dall’analisi storica dei siti in quanto si ritiene che, viste le profondità a cui saranno prelevati i campioni, l’assenza di probabili fonti interraste di inquinamento (condutture, serbatoi, fusti, etc.) possa già escludere una contaminazione antropica. A tali profondità, inoltre, è ragionevole escludere la presenza di qualsiasi composto organico volatile. Pertanto tali analisi hanno consentito di definire, già in questa fase preliminare di indagine, l’esclusione o la presenza di inquinamento nella terra e roccia ed eventuali anomalie geochimiche del terreno.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

L'esclusione di contaminazione degli strati profondi di suolo è da considerarsi ragionevole dal momento che le aree ove sono state localizzate le attività di campionamento non risultano essere interessate da attività industriali e/o antropiche tali indurre una potenziale contaminazione di suolo a decine di metri di profondità.

Residuo a 105 °C	
Scheletro	
Composti inorganici	METODO
1 Antimonio	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
2 Arsenico	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
3 Berillio	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
4 Cadmio	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
6 Cromo totale	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
7 Cromo VI	UV-VIS-Met. Uff. CNR IRSA 16 Q64 Vol.3 1986
8 Mercurio	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
9 Nichel	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
10 Piombo	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
11 Rame	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
12 Selenio	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
13 Stagno	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
16 Zinco	IPC-AES- Met. Uff. EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2000
Composti aromatici	METODO
19 Benzene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
20 Etilbenzene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
21 Stirene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
22 Toluene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
23 Cilene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
24 Sommatoria organici aromatici	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Composti aromatici policiclici	
34 Sommatoria policiclici aromatici (IPA)	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Alifatici clorurati cancerogeni	
39 Clorometano	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
42 Cloruro di vinile	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
45 Tricloroetilene	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
46 Tetracloroetilene (PCE)	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Fenoli non clorurati	
71 Fenolo	HPLC – UV Met. Uff. APAT CNR IRSA Q64 16/1998
Idrocarburi	
94 Idrocarburi leggeri C<12	GC-MS – Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
95 Idrocarburi pesanti C>12	GC-FID Met. Uff. EPA 3550B 1996 + EPA 8015B 1996

Tabella 5.1 Parametri e corrispondente metodologia

5.3 Esiti

Non si sono verificati superamenti delle CSC, in tal senso il materiale risulta idoneo al riutilizzo e proveniente da sito non inquinato (vedi tabelle di sintesi in allegato 2).

Durante la campagna di monitoraggio ante opera che verrà svolta dal Contraente generale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

verranno eseguiti ulteriori campionamenti in contraddittorio con le ARPA locali per confermare la presenza o meno di situazioni di contaminazione nei terreni di scavo. Allo stato, in base alle indagini preliminari eseguite, si ritengono riutilizzabili i terreni di scavo per un totale di circa il 95% della volumetria complessiva poiché non contenenti sostanze pericolose oltre i limiti di accettabilità previsti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6 Il riutilizzo dei materiali di scavo

6.1 Caratteristiche geologiche

6.1.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario

L'assetto geologico - strutturale che è stato ricostruito per il settore calabrese dell'opera a livello di progettazione definitiva, ricalca, nelle linee generali, quanto delineato a livello di progettazione preliminare.

Entrando in maggior dettaglio, alcune attribuzioni formazionali in area di interesse per il presente progetto hanno subito, a parità di litologie riconosciute, delle modifiche. Ci si riferisce in particolare ad alcuni affioramenti di brecce cementate presenti in prossimità di Cannitello che nel progetto preliminare erano attribuite al Conglomerato di Pezzo e che nella attuale cartografia sono invece attribuite ad una facies basale delle Calcareni di San Corrado.

All'apparenza, si riscontrano, invece, più significative differenze tra progetto preliminare e progetto definitivo nella disposizione spaziale degli elementi tettonici, prevalentemente sul tratto costiero. Se si considera, tuttavia, che tali elementi tettonici sono in gran parte posizionati non sulla base di chiare evidenze di terreno quanto piuttosto sulla miglior soluzione alle dislocazioni ipotizzate sulla base di correlazioni di sondaggio, è evidente che, disponendo per il progetto definitivo di un significativo numero di verticali di indagine in più, la soluzione interpretativa geometrica possa discostarsi.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geologica generale (cod. elaborato CG0800PRGDCSBC6G000000001) ed annessi profili geologici.

6.1.2 Sicilia - Tracciato autostradale

Dalle progressive km 0,690 dir. Messina e dir. Reggio, sino all'imbocco della galleria Faro Superiore, progressiva km 2,216 dir. Messina e progressiva km 2,171 dir Reggio, l'autostrada procede in trincea con sbancamenti che interessano principalmente la formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina.

Sulla formazione affiorano, a tratti, depositi terrazzati poligenici ed eterogranulari, alcuni principalmente limoso - argillosi, altri con prevalente componente sabbioso-ghiaiosa. Gli spessori in questo caso variano da qualche metro a non più di 4-6 metri.

Gli sbancamenti interesseranno anche depositi terrazzati con caratteristiche granulometriche

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

differenti, in cui prevale la componente sabbiosa con ghiaia in matrice limoso - argillosa, riconoscibile in parete per la forte colorazione rossastra. Gli spessori in questo orizzonte superano in qualche caso i 10 metri.

Entrambi i terreni potrebbero essere utilizzati per la copertura delle scarpate ove sarà messa a giorno la formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina, difficile da inerbire. La formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina, estesamente affiorante da Capo Peloro alla Fiumara dell'Annunziata, presenta ottime esposizioni nella Fiumara Pace, dove infatti dagli anni 60 è iniziato lo sfruttamento alle falde del Monte Balena per l'estrazione di materiali da utilizzare nella confezione di calcestruzzo, creando un arretramento notevole che permette di osservare fronti di scavo di notevole altezza. Si tratta di un'alternanza di strati da decimetri a metrici, clinostratificati, con pendenze medie di 10°-20° ed immersione generale verso l'asse dello S tretto (Fig. 34). All'interno della formazione si rinvengono, a varie profondità e cartografabili in affioramento, degli orizzonti clastici debolmente cementati, identificabili anche nei sondaggi, dal tipico colore grigio chiaro. Il grado della cementazione aumenta nell'area di Ganzirri.

Dall'imbocco della galleria Faro Superiore, dal km 2,216 dir. Messina e sino al km 5,481 le coperture hanno potenza variabile e comunque limitata. Nella direzione Reggio si riscontra la medesima problematica tra il km 2,171 sino al km 5,414.

Dall'imbocco galleria Balena, sino alla progressiva km.6,041 dir. Messina, e km 5,936 dir. Reggio, basse coperture in materiale sabbioso-ghiaioso.

Uscita galleria Balena, progressiva km 7,109 dir. Reggio, presenza di materiale mobilizzato dalle attività di cava.

Imbocco galleria le Fosse, progressiva km 7,350 dir. Messina e progressiva km 7.315 dir. Reggio, gli strati della formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina immergono decisamente verso gli imbocchi ed al loro interno, con buona probabilità, si troveranno strati spessi qualche metro, debolmente cementati.

Dalle progressive km 7,580 dir. Messina e km 7,589 dir. Reggio si incontrerà presumibilmente la formazione tortoniano-messiniana (Formazione di S. PierNiceto). Il cambiamento litologico avverrà verosimilmente intorno alle progressive km 8,300-8,500.

Non è da escludere però che nel tratto della galleria le Fosse, tra Fiumara Pace sino alla parte alta della Fiumara dell'Annunziata (edifici universitari), si rinvengano la successione sabbioso-argillosa e/o i calcari evaporitici.

La litofacies conglomeratica della Formazione di S. Pier Niceto poggia, nell'area di studio, direttamente sul cristallino peloritano. È costituita da clasti poligenici ed eterometrici,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

prevalentemente metamorfici di medio ed alto grado, immersi in abbondante matrice sabbiosa. I clasti hanno dimensioni variabili da pochi cm fino a un massimo di 60-70 cm e mostrano un buon indice di arrotondamento.

Trattandosi di depositi in massa ad opera di flussi gravitativi l'assetto è caotico e a tratti prevalgono arenarie debolmente cementate con elementi cristallini minuti.

In considerazione della variabilità di facies che la formazione di S. Pier Niceto presenta, e di una insufficienza di dati, è da supporre che dalla progressiva km 8,300 - 8,500 sino alla progressiva km 9,300 si potrebbe passare in maniera brusca o gradualmente dentro orizzonti prevalentemente arenacei ed a intervalli sabbioso-argillosi ed argilloso-sabbiosi. Il passaggio latero-verticale a facies litologiche differenti può avvenire con contatto netto, o sfumato con la presenza di tutte le tessiture intermedie, pertanto non è possibile effettuare correlazioni di dettaglio in tal senso.

Nella canna in direzione Reggio, dopo un primo tratto nella formazione arenaceo-conglomeratica, al km 9,825 si avrà una formazione assai irregolare e discontinua, caratterizzata da numerose variazioni di facies: da calcari travertinosi o concrezionati a calcari bianchi farinosi e a breccie calcaree.

La canna direzione Messina interessa per tutto il tratto la formazione arenaceo-conglomeratica tortoniano-messiniana di S. Pier Niceto precedentemente descritta, solo negli ultimi 30-40 metri incontra materiali detritici antropici.

All'imbocco della galleria Serrazzo in direzione Reggio si incontrerà un limitato intervallo di calcare vacuolare con abbondante presenza di lenti di argille della Formazione di S. Pier Niceto, sino al km 10,427, da questo punto si entra decisamente nelle argille gessose. Si passerà poi dal Km 10,427 alla Formazione di S. Pier Niceto in facies argilloso-siltosa con sottili intercalazioni di argille sabbiose e siltose, debolmente marnose, e con livelli di peliti brune, verdastre. Alla progressiva km 10,638 si incontrerà un altro disturbo tettonico.

L'ingresso della galleria in dir. Messina interessa un'area interamente coperta da coltri detritiche. Dalla progressiva km 10,367 si entra decisamente nelle argille gessose sino alla progressiva km 10,564. Proseguendo, in contatto per faglia, si entra nella formazione di S. Pier Niceto in facies argilloso-siltosa; con un altro disturbo tettonico, alla progressiva km 10,697 vengono lambite le argille gessose, e si prosegue poi nella formazione tortoniano-messiniana in facies argillosa.

6.1.3 Sicilia - Tracciato ferroviario

Il tracciato ferroviario, sia nella canna pari che dispari, interesserà una molteplicità di formazioni geologiche. Le cavità in sotterraneo interesseranno sia ammassi rocciosi (metamorfici) che termini

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

plastici. I termini interessati dalla escavazione delle gallerie andranno da litologie competenti, ma caratterizzate da grande variabilità composizionale e strutturale (metamorfite), a litologie costituite da materiali altamente compressibili come i livelli di torba.

L'inizio della galleria è previsto al km 1,115 per il binario dispari e al km 1,121 per il binario pari. Da queste progressive si entra nella formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina. Le caratteristiche tessiturali e strutturali che si incontreranno, in generale, all'attraversamento di questa formazione è ben rappresentato negli affioramenti lungo le fiumare Papardo, Curcuraci e Pace.

Si tratta di un'alternanza di strati clinoforni da decimetrici a metrici con pendenze medie di 10°-30° e con direzione generale verso lo Ionio, in appoggio discordante su diversi termini del substrato e del basamento. Questi depositi clastici si sono sviluppati durante le fasi di surrezione dell'area. In effetti essi sono riferibili a sistemi fluviali indipendenti, a volte coalescenti, con rapporti di letto e sviluppo verticale differenti a seconda delle diverse condizioni locali in cui essi si sono accresciuti. Tuttavia, i dati disponibili non sono sufficienti a stabilire se gli apparati sommersi siano duplicati tettonici, ribassati da faglie normali, di quelli affioranti a terra o piuttosto sistemi deposizionali più recenti incastrati a quota inferiore.

La formazione, tra Ganzirri e Pace, è caratterizzata dalla presenza, a diverse altezze stratigrafiche, di lenti discontinue, spesse da 10 cm a circa 6 m, di conglomerato di colore grigiastro da debolmente a mediamente cementato.

In generale si nota un aumento del grado di cementazione spostandosi da Sud a Nord; in località Granatari oltre all'aumento della cementazione diminuisce il diametro dei clasti, sino ad assumere tessitura microconglomeratica.

Proseguendo nel tracciato tra km 7,463 binario dispari e km 7,520 binario pari, e collegando gli affioramenti della formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina verso la Fiumara Pace si passerà con buona probabilità alla successione evaporitica, attraversando dall'alto in basso Trubi, Arenazolo e Calcare evaporitico brecciato.

In queste località la formazione è caratterizzata da calcari marnosi e marne biancastre, con una frazione sabbiosa crescente verso i livelli sommitali, in strati di 10-30 cm talora fino a mezzo metro, intensamente fratturati.

Proseguendo, tra la progressiva km 7,710 binario dispari al km 7,800 binario pari, si entra nella formazione Arenazzolo.

L'unità, non affiorante lungo i tracciati, o di spessore talmente esiguo da non essere cartografabile, è prevalentemente costituita da sabbie giallo-brune di composizione arcocosa, scarsamente cementate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In successione si passa al calcare evaporitico, costituito da brecce di calcare microcristallino di colore bianco-grigiastro, talora con intercalazioni di laminiti carbonatiche. La tessitura varia da massiva a laminare; generalmente si presenta brecciato e pulverulento, tipicamente vacuolare per processi di dissoluzione.

A sud della città di Messina, il calcare evaporitico affiora in livelli continui con spessore fino a 60 m. Al km 11,383 con passaggio eteropico si entra nella facies conglomeratica della Formazione di S. Pier Niceto. In questo settore aumenta la probabilità di incontrare livelli prettamente torbosi.

Tra il Torrente Trapani e il Torrente Bocchetta alla progressiva km 11,580 si entra nelle arenarie e conglomerati della Formazione di S. Pier Niceto. Il cavo con ragionevole certezza sino alla progressiva km13,156 si svilupperà in questa formazione; da qui in contatto per faglia si passa dalla Formazione di S. Pier Niceto all'Unità tettonica dell'Aspromonte.

Il basamento metamorfico affiora tra la Fiumara Portalegni ed il Santo. In questo settore i litotipi presenti sono caratterizzati da:

- gneiss occhiadini affioranti da Fiumara Ciccia a Marotta Superiore, e subordinati paragneiss presenti tra Contrada Castagna e S. Michele, in sinistra dell'alto corso della Fiumara di S. Leone.
- plutoniti tardo-varisico costituite da masse, per lo più leucocratiche, e da una fitta rete di filoni acidi.
- metamafiti, potenti fino a 20 m, sono presenti nei pressi di Dinnamare e a Fiumara Tracanalì (ad ovest di Dinnamare). Anfiboliti e gneiss anfibolici sono stati osservati a Camaro e a Cumia Superiore. Le metamafiti presentano tessitura massiva o listata, grana media, e una struttura da granoblastica a nematoblastica con rapporti quantitativi variabili di orneblenda, plagioclasio, quarzo e biotite.
- marmi, in corpi di limitata estensione, affiorano a Camaro, Cumia e a S. Lucia (in destra della Fiumara di S. Filippo), intercalati a paragneiss e micascisti o associati ad anfiboliti. Tali litotipi sono massivi, grigio-chiari a grana media e tessitura saccaroide, caratterizzati mesoscopicamente dalla presenza di biotite±granati±quarzo±feldspati±muscovite.

Alla progressiva km 13,665 si entra nelle alluvioni con spessori che raggiungono i 40 metri e poi nel basamento cristallino che interesserà il cavo sino alla progressiva km 14,768. Proseguendo al km 15,430 sino al km 15,850 si attraversa una zona di spessa copertura alluvionale. Al km 17,288 dal conglomerato tortoniano si rientra nella formazione delle Ghaie e sabbie di Messina sino all'uscita della galleria S. Lucia.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geologica generale (cod. elaborato

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CG0800PRGDSSBC6G000000001A) ed annessi profili geologici.

6.2 Caratteristiche idrogelologiche

6.2.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario

I tracciati stradali delle rampe di collegamento al Ponte interessano prevalentemente i depositi alluvionali recenti e terrazzati ed il complesso ghiaioso-sabbioso pleistocenico, spesso sottostante ai primi, il quale localmente raggiunge spessori consistenti. Nella zona settentrionale dell'area, tra Punta Pezzo e Cannitello sono anche interessati termini più profondi della successione stratigrafica, rappresentati principalmente dal complesso conglomeratico-sabbioso miocenico (conglomerato di Pezzo).

Analizzando il tracciato di ogni singola struttura di collegamento si osserva che tutte e quattro le rampe principali (A, B, C, D) nella zona settentrionale prossima al Ponte interessano condizioni geologiche e strutturali particolarmente complesse dove si hanno anche rapporti tra le opere e i corpi idrici contenuti negli acquiferi.

La rampa A interessa inizialmente i depositi conglomeratico-sabbiosi miocenici prima dell'imbocco in galleria e quindi si sviluppa all'interno degli stessi depositi dove viene presumibilmente intercettata una zona satura tra il Km 1,00 ed il Km 1,200. In base ai dati disponibili la piezometrica si pone ad una quota tra 70 e 90 m s.l.m. e pertanto procedendo in tale tratto la galleria sarebbe soggetta ad un carico idraulico variabile fino ad un massimo di 20 m circa.

Tra le progressive Km 700 e Km 900 l'intercettazione di presumibili condizioni strutturali, lungo le quali si può avere una maggiore veicolazione delle acque di infiltrazione, potrebbe determinare venute d'acqua non trascurabili durante lo scavo.

Il tracciato della rampa B si sviluppa in galleria, analogamente alla rampa A, interessando tra le progressive Km 0,350 e Km 0,800 le stesse condizioni stratigrafico-strutturali descritte nel caso precedente. Nel tratto più meridionale, in base ai pochi dati disponibili, si può ipotizzare che la piezometrica venga intercettata dalla galleria ad una quota tra 60 e 70 m s.l.m., in corrispondenza del passaggio dalla zona collinare alla piana costiera, dove presumibilmente la variazione morfologica è determinata da un sistema di linee tettoniche.

Il tratto in galleria della rampa C interessa per un lungo tratto il complesso conglomerato miocenico, tra le progressive 0,600 e 0,850, intercettando verosimilmente la falda ivi contenuta la cui piezometrica si pone ad una quota variabile tra 80 m e 100 m s.l.m.. Pertanto, in relazione alla quota della galleria, variabile tra 70 m e 80 m s.l.m., lo scavo procederebbe in zona satura.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il tracciato della rampa D, sviluppandosi prevalentemente in galleria, presenta le stesse problematiche delle altre opere viarie. Il tratto tra le progressive 0,500 m e 0,800 m interessa la falda dei conglomerati miocenici, con la piezometrica a quota variabile tra 80 m e 100 m s.l.m. Poiché la galleria si sviluppa a quota di circa 60-70 m s.l.m., essa procede in tale tratto in zona satura.

Relativamente alle infrastrutture ferroviarie, utilizzando pochi punti d'acqua localizzati in prossimità dei tracciati, si è verificata la presenza della piezometrica limitatamente ai primi 800 m circa dall'inizio dei tracciati dei rami 1 e 2. Pertanto, in relazione alla quota della galleria lo scavo procederebbe in parte in zona satura, dove potrebbero aversi manifestazioni idriche tipo stillicidio o anche venute diffuse, pur tenendo conto del tipo di acquifero interessato, caratterizzato da permeabilità medio-bassa principalmente nella parte più superficiale. Nell'attraversamento di alcune discontinuità tettoniche le manifestazioni possono presentarsi di tipo concentrato puntuale. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrogeologica generale (cod. elaborato CG0800PRGDCSBC6G000000003A) ed annessi profili.

6.2.2 Sicilia - Tracciato autostradale e ferroviario

Le risorse idriche sotterranee dell'area in esame sono in gran parte utilizzate per scopi idropotabili mediante pozzi comunali sparsi nel territorio e per scopi domestici, aziendali e agricoli mediante pozzi privati. L'incidenza dei prelievi a fronte della ricarica media annua, stimata per le singole idrostrutture, comporta situazioni di precario equilibrio anche negli acquiferi più produttivi. In presenza di tali condizioni l'esecuzione delle opere viarie in progetto può determinare modifiche sostanziali nell'idrodinamica degli acquiferi, inducendo forme di degrado quantitativo delle risorse idriche sotterranee.

Il tratto iniziale dei collegamenti ferroviari e stradali al Ponte, costituito dal viadotto Pantano, si svolge nell'area di Capo Peloro, tra i due bacini naturali denominati Pantano grande e Pantano piccolo. Questi costituiscono un sistema idrologico caratterizzato da acque salmastre in quanto comunicanti con il mare e fra loro mediante canali in parte artificiali ed in parte naturali.

Il maggiore fra i due bacini riceve contributi di acqua dolce dagli acquiferi sabbioso-ghiaioso e alluvionale che determinano variazioni di salinità e di temperatura delle acque in base alle condizioni meteorologiche nel corso dell'anno. La qualità delle acque risente degli effetti dell'antropizzazione diffusa lungo le sponde e nell'entroterra, principalmente per gli scarichi provenienti dall'abitato di Ganzirri e dalle attività presenti nel circondario.

Il bacino di dimensioni minori, localizzato all'estremità del promontorio, riceve un minor contributo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

di acqua dolce dai depositi recenti. La presenza anche qui di insediamenti abitativi lungo le sponde comporta effetti di degrado della qualità delle acque.

La superficie piezometrica negli acquiferi dei depositi recenti e delle ghiaie e sabbie di Messina si pone a quote variabili fra 0,5 m nella zona prossima alla costa e 3,0 - 4,0 m s.l.m. nella zona più interna. Essa rimane sempre a quota inferiore a quella delle opere in progetto.

Superato il viadotto Pantano il tracciato ferroviario interessa fino al Km 7,100 esclusivamente l'acquifero ghiaioso-sabbioso pleistocenico con locali coperture di depositi alluvionali. La superficie piezometrica, indicativa della falda di base, si pone poco al di sopra del livello del mare, ossia a quota variabile da circa 0,5 m s.l.m. ad un massimo di 5 m s.l.m., molto al di sotto della quota del piano galleria.

Dal Km 7,100 al Km 8,400 il tracciato ferroviario si può presumere che si abbiano condizioni analoghe a quelle del tratto precedente. Dal Km 8,400 al Km 11,00 si evidenziano accentuate variazioni dei valori della piezometria, ricollegabili a condizioni stratigrafiche e strutturali, in parte riscontrabili dai pochi affioramenti di terreni marnoso - calcarei (Trubi) in punti localizzati a bassa quota, in parte da alcuni sondaggi che attraversano i terreni marnosi attestandosi nel calcare brecciato. La superficie piezometrica si pone a qualche metro s.l.m. in prossimità della costa, elevandosi fino ad un massimo di circa 50-75 m s.l.m. sulle colline, nel tratto dal Km 9,400 al Km 9,600. Mentre a ridosso della costa il valore della piezometria è da riferire ai depositi ghiaioso - sabbiosi pleistocenici, nelle ampie vallate delle fiumare Annunziata e San Leone la piezometria è riferibile ai depositi alluvionali di fondo valle, dove la falda è sostenuta da sedimenti in parte pliocenici ed in parte miocenici scarsamente permeabili verosimilmente interessati da dislocazioni tettoniche che comportano una frequente variabilità. Alle quote maggiori la piezometria ricostruita si pone ad una quota variabile da 25 a 50 m, interessando quindi in parte il tracciato ferroviario con un carico idraulico significativo particolarmente nell'attraversamento della fiumara dell'Annunziata.

Dal Km 11,00 al Km 13,200 si può desumere che una falda di modesta produttività possa essere contenuta nei depositi alluvionali delle valli minori e nei sedimenti sabbioso miocenici sottostanti. Dal Km 13,200 al Km 15,00 la superficie piezometrica si pone ad una quota massima di 5 m s.l.m. all'interno dell'acquifero alluvionale estesamente affiorante in tutta la fascia costiera. Ritenendo costante il valore del gradiente idraulico verso monte la galleria in questo tratto non interesserebbe la zona satura dell'acquifero alluvionale, restando al di sopra di essa di quasi 10 m.

Dal Km 15,00 al Km 16,00 circa la piezometria ricostruita si pone ad una quota di 40 m s.l.m. in corrispondenza del tratto di galleria in attraversamento della fiumara Gazzi, mentre a valle, lungo la fascia costiera, si mantiene ad una quota variabile da circa 1 m s.l.m. ad un massimo di 5 m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

s.l.m. La sensibile variazione di quota si verifica allo sbocco della valle nella zona pianeggiante costiera, probabilmente a causa del sistema di strutture tettoniche, orientate analogamente a quelle della zona precedente, le quali sollevano i sedimenti conglomeratici-sabbiosi miocenici.

Dal Km 16,00 alla fine del tracciato le condizioni sopra descritte sono verosimilmente analoghe per quanto riguarda il restante tratto di galleria.

Il tracciato stradale, analogamente al tracciato ferroviario, interessa inizialmente l'acquifero ghiaioso - sabbioso pleistocenico con locali coperture di depositi alluvionali e tali condizioni restano immutate fino al Km 10 circa. La superficie piezometrica ricostruita per il tratto di tracciato fino al Km 6,500, dove si pone a quote variabili tra 3 e 5 m s.l.m., ossia molto al di sotto della quota delle gallerie Faro superiore e Balena. Dal Km 6,500 al Km 9 circa la completa assenza di dati di livello idrico non ha consentito la ricostruzione della piezometrica. Dal Km 9 al Km 10,300, corrispondente all'attraversamento della valle della fiumara Annunziata la piezometrica ricostruita per la zona poco più a valle del tracciato può interessare il tratto terminale della galleria naturale le Fosse ed il tratto iniziale della galleria Annunziata. La quota piezometrica può ritenersi posizionata a circa 160 m s.l.m., riferendosi all'acquifero alluvionale e a quello dei depositi ghiaioso - sabbiosi poggiati sui sedimenti conglomeratici e argilloso - marnosi miocenici, affioranti sui fianchi meridionali del ramo principale della fiumara Annunziata.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrogeologica generale (cod. elaborato CG0800PRGDSBC6G000000003A) ed annessi profili.

6.3 Caratteristiche geomeccaniche

6.3.1 Calabria - Tracciato autostradale e ferroviario

Dal punto di vista dei criteri di caratterizzazione geotecnica sono state distinte tre tipologie di materiale:

- materiali a grana grossa più o meno cementati (sabbie e ghiaie più o meno limose);
- materiali a grana fine (limi e argille più o meno sabbioso-ghiaiose);
- rocce (arenarie, siltiti, calcari marnosi, marne calcaree, marne e argilliti).

CONGLOMERATO DI PEZZO

Il conglomerato di Pezzo, di età tortoniana, è la litologia stratigraficamente più bassa della successione sedimentaria. Il conglomerato è composto prevalentemente da clasti di graniti e gneiss cementati in matrice prevalentemente composta da frazioni arenacee fini e limose. Le

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dimensioni dei clasti sono eterogenee e variabili da pochi mm fino a blocchi superiori al metro, interpretati come grossi trovanti inglobati nel conglomerato. Negli affioramenti la formazione presenta un aspetto litoide con scarpate stabili. Il Conglomerato di Pezzo ha quindi generalmente caratteristiche assimilabili a quelle di rocce tenere.

PLUTONITI

Le metamorfite affioranti nel settore settentrionale sono costituite da paragneiss che lateralmente tendono a passare a micascisti biotitici attraversando petrofacies intermedie. Tali litotipi si presentano di colore grigio, a grana media-fina e tessitura da massiva a foliata. Le rocce cristalline granitoidi del settore centro-meridionale sono, invece, costituiti da leucogranodioriti a due miche e graniti-monzograniti. All'interno dei graniti è stato localmente riscontrato un sensibile grado di alterazione idrotermale che conferisce alla roccia un aspetto brecciato, a luoghi con colorazione biancastra e farinosa al tatto.

SABBIE E GHIAIE DI MESSINA

I materiali in oggetto sono granulometricamente descritti come ghiaie e ciottoli da sub arrotondati ad appiattiti con matrice di sabbie grossolane.

DEPOSITI TERRAZZATI MARINI

Sono rappresentati da depositi marini sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fortemente pedogenizzati in prossimità della superficie. I depositi dei terrazzi marini rappresentano terre da sciolte a debolmente coesive con cementazione da debole ad assente. L'età attribuibile ai terrazzi cartografati nell'area di intervento copre l'intervallo Pleistocene mediosuperiore.

DEPOSITI COSTIERI DI SPIAGGIA

Tali depositi sono distribuiti entro 200 m dall'attuale linea di costa. Sono costituiti da sabbie con ciottoli di composizione prevalentemente quarzoso-feldspatica a cui si intercalano livelli o lenti di argille limose e di torbe.

TRUBI

Sono caratterizzati da marne, marne argillose e marne siltose di colore bianco-giallastro, a frattura concoide, localmente con abbondanti livelli sabbiosi fini di colore grigio chiaro.

I Trubi poggiano sul Conglomerato di Pezzo con interposizione alla base di un orizzonte di circa

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1,5 metri di sabbie giallastre e presentano al tetto, ed in contatto trasgressivo, un orizzonte calcarenitico. Lo spessore massimo in affioramento è stato valutato nell'ordine di 20m. Tale variabilità di spessori è da connettersi in prima istanza all'articolazione in alti e bassi della superficie morfologica sulla quale essi si sarebbero depositi al di sopra del Conglomerato di Pezzo. Di particolare rilievo è l'ispessimento della formazione nel settore posto a sud della zona dell'ancoraggio nella quale i Trubi raggiungono spessore massimo.

DEPOSITI ALLUVIONALI

Si tratta prevalentemente di depositi sabbioso-ghiaiosi olocenici di fondo alveo. L'incisione operata dai corsi d'acqua determina la diretta sovrapposizione di tali depositi sul substrato cristallino-metamorfico. Gli spessori massimi dedotti da affioramento e sondaggi non è superiore alla decina di metri.

DEPOSITI DI VERSANTE

Sono depositi detritici olocenici alimentati da processi di degradazione e trasporto dovuto sia alle acque di dilavamento che alla gravità ed accumulati, in genere, alla base dei versanti. Affiora come un deposito di sabbie di colore rossastro da medie a grossolane, solo subordinatamente fini, con rare intercalazioni di livelli di ghiaiosi o limosi.

CALCARENITI DI SAN CORRADO E FORMAZIONE LE MASSE

Si tratta di calcareniti e calciruditi clastiche e bioclastiche, da moderatamente cementate a cementate, con stratificazione incrociata. Sono presenti orizzonti di sabbie giallastre, grossolane, addensate e laminate, a luoghi di qualche metro di spessore.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geotecnica generale (cod. elaborato CG0800PRBDCSBC8G000000001A).

6.3.2 Sicilia - Tracciato autostradale e ferroviario

Dal punto di vista dei criteri di caratterizzazione geotecnica sono state distinte tre tipologie di materiale:

- materiali a grana grossa più o meno cementate (sabbie e ghiaie più o meno limose);
- materiali a grana fine (limi e argille più o meno sabbioso-ghiaiose);
- rocce (arenarie, siltiti, calcari marnosi, marne calcaree, marne e argilliti).

In questa sede per terreni incoerenti a grana grossa si intendono quei materiali caratterizzati da

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

percentuali di fine (limo e argilla) generalmente inferiori a 30-35%.

SABBIE E GHIAIE DI MESSINA

I materiali in oggetto sono granulometricamente descritti come ghiaie e ciottoli da sub arrotondati ad appiattiti con matrice di sabbie grossolane. Frequentemente si rilevano strati di ghiaie cementate come si evidenzia nei rilievi effettuati nelle aree di imbocco delle gallerie ferroviarie S. Agata, S. Cecilia, e stradali Faro, Balena e Le Fosse.

FORMAZIONE DEL SAN PIER NICETO

Tale formazione è costituita essenzialmente da due facies distinte, una basale conglomeratica ed arenacea e l'altra superiore di natura prevalentemente argillosa. Alla base il conglomerato è costituito da grossi ciottoli poligenici arrotondati e ghiaie di colore marrone-avana in una matrice arenacea rossastra con sabbia sempre più fine man mano che ci si sposta verso l'alto. Nella parte superiore assume l'aspetto di un ammasso roccioso che affiora estesamente in banchi.

SERIE GESSOSO- SOLFIFERA

Si tratta delle evaporiti relative alla crisi di salinità che ha interessato il Bacino Mediterraneo durante il Messiniano. La litofacies evaporitica è caratterizzata da gessi e argille gessose, prevalentemente alla base della successione, e da calcari brecciati e vacuolari affioranti discontinuamente. L'appoggio della formazione è sempre sulle varie litofacies della Formazione di S. Pier Niceto.

DEPOSITI COSTIERI

Il deposito alluvionale e costiero è caratterizzato da ghiaie e da sabbie a grana da media a grossolana. Si tratta dei litotipi localizzabili nella prima tratta del tracciato, da 0 a 0+600 Km circa e che, in base all'analisi dei sondaggi e anche di quanto interpretato nel progetto preliminare si spinge fino a 40m di profondità ed anche oltre, risultando comunque difficile l'esatta individuazione del passaggio con le sottostanti Sabbie e Ghiaie di Messina granulometricamente simili. L'età dei depositi è Olocene.

DEPOSITI ALLUVIONALI

Sono costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche, giallastre o brune a clasti prevalentemente arrotondati di diametro da 2 a 30 cm, clasti sostenuti o a supporto di matrice argilloso-sabbiosa,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

alternate a rari sottili livelli di sabbie argillose rossastre; sabbie ciottolose a supporto di matrice argilloso-terrosa. L'età dei depositi alluvionali terrazzati è Pleistocene medio-superiore. I depositi alluvionali recenti sono costituiti da limi e sabbie con livelli di ghiaie a supporto di matrice terroso-argillosa, talora terrazzati, localizzati in aree più elevate rispetto agli alvei fluviali attuali. La componente ruditica è rappresentata da ciottoli poligenici, prevalentemente cristallini, da spigolosi a subarrotondati di diametro tra 1 e 10 cm, mediamente di 4-5 cm. L'età dei depositi alluvionali recenti è l'Olocene.

METAMORFITI

Nell'area in oggetto l'Unità dell'Aspromonte è caratterizzata da un Complesso metamorfico intruso da un Complesso plutonico. Metamorfiti e plutoniti sono interessate da una tettonica responsabile di effetti da cataclastici e milonitici. La porzione geometricamente inferiore dell'unità è costituita da paragneiss biotitici passanti a micascisti, localmente associati a corpi di gneiss occhiadini e metagraniti, con intercalazioni di anfiboliti, quarziti e marmi.

TRUBI

Si tratta di calcari marnosi e marne calcaree color bianco-crema. Gli affioramenti più estesi si ritrovano sul lato tirrenico, dove raggiungono spessori massimi di circa 40 m. In queste località la formazione è caratterizzata da calcari marnosi e marne biancastre, con una frazione sabbiosa crescente verso i livelli sommitali, in strati di 10-30 cm talora fino a mezzo metro, intensamente fratturati. Localmente alla base è presente un livello conglomeratico a clasti metamorfici, in matrice sabbiosa.

DEPOSITI DI VERSANTE

Il deposito di versante è costituito da materiali incoerenti ed eterometrici di varia litologia, spigolosi e localmente a grossi blocchi, accumulati essenzialmente per gravità alla base di versanti più o meno acclivi, o legati a processi di alterazione esogena di particolare significato. Lo spessore può raggiungere i 10 m.

CALCARENITI DI SAN CORRADO

Si tratta di un'alternanza di strati calcarenitici friabili e sabbie grossolane di colore giallo bruno, ad abbondante fauna rappresentata da bivalvi, gasteropodi, brachiopodi, scafopodi, echinidi, balani e coralli.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

ARENAZZOLO

È costituito da un conglomerato di colore grigiastro, matrice sostenuto, costituito da elementi eterometrici prevalentemente metamorfici, affiorante in Sicilia centrale.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geotecnica generale generale (cod. elaborato CG0800PRBDSSBC8G000000001).

6.4 Identificazione

Considerando i terreni interessati dagli scavi delle opere in oggetto ed effettuando le indagini si sono determinate le caratteristiche geotecniche, operando le determinazioni di laboratorio alle analisi granulometriche e agli indici di classificazione dei livelli di concentrazione della percentuale fine.

È stato quindi possibile individuare terreni con comportamento meccanico tale da poter identificare le seguenti tipologie:

- terreni di riporto: a grana fine o grossolana
- terreni a prevalente matrice fine: limo argilloso, limo sabbioso con ghiaia subordinata, sabbia limosa ...
- terreni a grana grossolana: sabbia, ghiaia, sabbia con ghiaia e ciottoli, ...
- terreni a grana grossolana con locali episodi di cementazione

Pertanto, l'offerta complessiva effettiva di terre e rocce di scavo del progetto può essere considerata, sempre in via preliminare, pari ad un massimo di circa 13.400.000 mc (in banco), con una riduzione rispetto all'offerta teorica di 420.500 mc (in banco) pari al 3,5 % circa dovuta ai motivi logistici e tecnici (scarti dovuti alle attività di scavo, caratteristiche di inidoneità tecnica,).

6.5 Valorizzazione e produzione di terre e rocce da scavo

Tutti i materiali provenienti dagli scavi verranno riutilizzati all'interno dello stesso ciclo produttivo come definito nel Disciplinare Ministeriale

“Processo produttivo: si riferisce all'intero intervento di potenziamento o ammodernamento di un'asse ... l'ottimizzazione del bilancio delle terre, finalizzato alla riduzione dell'utilizzo di cave e discariche e la massimizzazione del loro impiego, purché idonee ai sensi della citata normativa, risponde al principio generale di tutela ambientale più volte enunciate e precisato dalla normativa di riferimento. Si considerano compresi nell'intera opera da realizzare se presenti: siti di riqualificazione e rimodellamento ambientale,, la viabilità connessa quale viabilità di cantiere,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

viabilità di servizio, nuove sistemazioni viarie sul territorio collegate alla realizzazione dell'opera, come nuove strade, collegamenti, infrastrutture, interventi derivanti da varianti determinate dalle ottimizzazioni progettuali richieste dagli Enti in sede di VIA o CdS.”

I volumi di scavo, distinti per provenienza e destinazione finale che rientrano all'interno del medesimo processo produttivo, sono di seguito sintetizzati.

PROVENIENZA mc banco galleria		DESTINAZIONE mc banco galleria		
		SITI DI RECUPERO AMBIENTALE CRA1 e CRA2	RILEVATO + INERTI	SMALTIMENTO (DISCARICA O RECUPERO)
Torre	82.800	50.000	28.700	4.100
Torre (esterno)	167.900	163.000		4.900
Blocco ancoraggio	297.200	164.000	118.400	14.800
Rampa A	280.100	154.660	112.340	13.100
Rampa B	67.000	37.050	26.650	3.300
Rampa C	98.900	54.600	39.400	4.900
Rampa D	138.300	78.400	53.000	6.900
Area direzionale	400.000	260.000	140.000	
Scavi all'aperto	885.000	575.000	310.000	
Gallerie artificiali	690.000	448.000	242.000	
Ferrovia binario pari 0 - 2+200	284.500	157.300	113.000	14.200
Ferrovia binario dispari 0 - 2+500	285.600	157.900	113.500	14.200
TOTALE	3.677.300	2.299.910	1.296.990	80.400
%	100 %	62,5 %	35,3 %	2,2 %

Tabella 6.1 Volumetrie di scavo lato Calabria

PROVENIENZA mc banco galleria		DESTINAZIONE mc banco galleria									
		SITI DI RECUPERO AMBIENTALE							INERTI	RIL.TO	RIFIUTO
		SAR1	SRA2	SRA3	SRA4	SRA5	SRA6	SRA7			SRAS
Torre	119.900		67.900						46.000		6.000
Torre (esterno)	148.100		143.785								4.315
Struttura terminale	72.500		70.389								2.111
Viadotto Pantano	23.300		22.620								680
Blocco ancoraggio	381.000		216.000						146.000		19.000
Blocco ancoraggio (esterno)	13.000		12.600								400
Tratto all'aperto 0+500 - 2+250	1.709.600		792.000						536.700	380.900	
Faro Sup. Nord	641.300	140.000	216.000						221.300		64.000
Faro Sup. Sud	680.900		360.900						252.000		68.000
Tratto all'aperto 5+500 - 5+900	410.200		23.000						15.700	371.500	
Galleria artificiale: (Faro imb. N+S)	177.000			71.000					53.000	53.000	
Balena Nord	244.000		131.000						89.000		24.000
Balena Sud	260.300			63.000					171.300		26.000
Galleria artificiale: (Balena imb. N+S)	36.000			14.000					11.000	11.000	
Tratto all'aperto 7+200 - 7+300	11.600									11.600	
Le Fosse Nord	566.400			135.000					368.000	6.800	56.600
Le Fosse Sud	561.500			127.000					348.500	30.000	56.000
Tratto all'aperto 10+150 - 10+300	33.900									33.900	
Galleria artificiale: (Le Fosse imb. N+S)	80.000			32.000					24.000	24.000	
Ferrovia a scavo meccanizzato	2.750.000				1.040.000	1.108.000	312.000	290.000			
Galleria artificiale ferroviaria: S. Agata e S.Cecilia	493.000			193.000					150.000	150.000	
St metropolitane SS1 Papardo	70.000		66.500								3.500
St metropolitane SS2 Annunziata	90.000			85.500							4.500
St metropolitane SS3 Europa	105.000					100.000					5.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		Codice documento CZ0007_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

Galleria artificiale ferroviaria – zona Contesse	37.000				26.000					11.000		
TOTALE	9.715.500	140.000	2.122.694	720.500	1.066.000	1.208.000	312.000	290.000		2.443.500	1.072.700	340.106
%	100 %				60,3 %					25,2 %	11,0 %	3,5 %

Tabella 6.2 Volumetrie di scavo lato Sicilia

PROVENIENZA mc banco galleria		DESTINAZIONE mc banco galleria			
		RECUPERO AMBIENTALE	RILEVATO	INERTI	RIFIUTO
Calabria	3.677.300	2.299.910	1.296.990		80.400
Sicilia	9.715.500	5.859.194	1.072.700	2.443.500	340.106
TOTALE	13.392.800	8.159.104	1.721.195	3.091.995	420.506
%	100 %	60,9 %	12,9 %	23,1 %	3,1 %

6.3 Volumetrie di scavo totali

Per rilevati si intende l'insieme degli interventi di formazione di rilevati sul piano campagna, di effettuazione di rinterri di parti d'opera e di esecuzione di rimodellazioni del profilo preesistente, con l'aggiunta di terreno.

In prima approssimazione é stata effettuata l'identificazione dei materiali per rilevati, pari a complessivi 1.721.195 mc (circa l'12,9 % del volume totale di scavo) di materiale in banco e per quanto riguarda l'utilizzo di aggregati fini (inerti), invece, é stata compiuta una stima pari ad un minimo di almeno 3.091.995 mc (circa il 23,1 % del volume totale di scavo).

Pertanto, ai fini ambientali generali è possibile sostituire le forniture di materiali di cava per usi interni (realizzazione di piste di cantiere o altri usi non come rilevati, laddove tecnicamente possibile) con il reimpiego dei materiali di scavo disponibili nei cantieri. Questa misura contribuisce al risparmio generale dell'uso di risorse naturali e alla riduzione della produzione di rifiuti, nel rispetto dei principi generali della politica ambientale europea e nazionale.

Sempre ai fini ambientali le previsioni di riutilizzo interno sopra stimate sono l'obiettivo minimo per il riutilizzo diretto di terre e rocce da scavo, ovviamente sempre che la qualità ambientale verificata in corso d'opera lo permetta e ne sussista il reale fabbisogno rispetto alla cronologia di esecuzione dei lavori.

In previsione, quindi, i cantieri in Calabria produrranno circa 3.677.300 mc, dei quali 1.296.990 mc saranno impiegati in sostituzione di aggregati per usi tecnici e per rilevati e 2.299.910 mc

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

riutilizzabili nei recuperi ambientali. Tuttavia, come precisato nel paragrafo precedente, é opportuno considerare, per motivi logistici e tecnici, una disponibilità effettiva di circa l'97,8% del materiale escavato.

In Sicilia invece i cantieri produrranno circa 9.715.500 mc, dei quali 1.072.700 mc saranno riutilizzati direttamente come "materiali per rilevati" in opera, 2.443.500 mc saranno impiegati in sostituzione di aggregati per usi tecnici e 5.859.194 mc anch'essi riutilizzabili nei recuperi ambientali. Tuttavia, anche in questo caso, la disponibilità effettiva è di circa il 96,5% del materiale escavato.

In base alla caratterizzazione geologica e geotecnica eseguita e in funzione dei metodi di scavo i materiali possono distinguersi in 3 tipologie:

- Livello LV1: materiali di qualità ottimale per la produzione di aggregati per il calcestruzzo;
- Livello LV2: materiali di qualità buona per reimpieghi interni (rilevati, ...);
- Livello LV3: materiali per la messa a dimora presso recuperi ambientali.

Il bilancio di ogni sito di produzione, associato ad un cantiere operativo, è lo scenario costruttivo di riferimento rispetto al fronte di avanzamento.

Non è stato effettuato un bilancio dei terreni vegetali di scotico, ma un solo calcolo dei volumi di scavo, poiché si ipotizza che tali materiali siano completamente riutilizzati nell'ambito dell'opera: nei rilevati e nelle trincee per reimpiantare le sponde del riporto o dello scavo; nelle gallerie artificiali per ricoprire gli scatolari.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il Parte - Scavi

7 Tecniche di scavo

Nella realizzazione dell'Opera verranno utilizzate tecniche di scavo, anche in funzione delle formazioni geologiche da attraversare e delle conseguenti indicazioni progettuali.

Posto che le attività di scavo, per le attrezzature adottate, le tipologie di avanzamento ed i materiali (sostanze e preparati) impiegati, potrebbero alterare le caratteristiche merceologiche del materiale si procederà con la sistematica caratterizzazione delle terre di scavo per definirne le modalità di gestione.

Per quanto attiene agli scavi occorre distinguere le seguenti principali tipologie di opere:

- blocchi di ancoraggio, fondazioni torri e fermate di metropolitane in stazione;
- gallerie naturali autostradali e ferroviarie con scavo tradizionale;
- gallerie naturali a singolo binario con scavo meccanizzato;
- gallerie artificiali;
- scavi all'aperto e rilevati.

Tali infrastrutture, generalmente, devono essere realizzate in terreni con caratteristiche geologiche e geotecniche non favorevoli per cui si rende necessario il ricorso alle più avanzate tecnologie di preconsolidamento del suolo per consentire l'esecuzione degli scavi in condizioni di stabilità e conseguente sicurezza per gli operatori.

Le tecniche di preconsolidamento principalmente impiegate sono il jet grouting, i diaframmi e pali in calcestruzzo, gli infilaggi, le chiodature e le tirantature dei fronti di scavo.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8 Blocchi di ancoraggio, fondazione torri e fermate di metropolitane in stazione

8.1 Modalità consolidamento

Per la realizzazione delle fondazioni delle Torri e dei blocchi di ancoraggio cavi vengono eseguiti, preventivamente allo scavo:

- muri costituiti da diaframmi strutturali, profondi (oltre 40 m) e di grosso spessore (1 m);
- esecuzione del tappo di fondo all'interno delle fondazioni;
- preconsolidamenti dei terreni al contorno

DIAFRAMMI

I diaframmi sono realizzati scavando trincee, a pannelli successivi, con benne mordenti o idrofese a seconda delle caratteristiche del terreno e della profondità di scavo. Per il sostegno delle pareti durante lo scavo si utilizzano fluidi stabilizzanti (fanghi bentonitici o fluidi polimerici). Alla fine dello scavo di ciascun pannello si inseriscono le armature metalliche con la successiva sostituzione del fango bentonitico con calcestruzzo. Il fango espulso passa attraverso uno specifico impianto di trattamento che separa la parte non reimpiegabile e ricicla la rimanente.

JET GROUTING

Successivamente, vengono eseguiti i trattamenti di jet grouting per l'esecuzione del tappo di fondo e del contorno delle fondazioni.

Il jet grouting rappresenta il trattamento più impiegato nei terreni incoerenti o debolmente coesivi, consiste nella formazione di fasce di terreno preconsolidate, ottenute per accostamento di colonne armate con tubi di acciaio, realizzate sul perimetro dello scavo e lanciate come marciavanti oltre il fronte di avanzamento, in modo da conferire stabilità al contorno.

Il trattamento consiste, schematicamente, nella esecuzione di fori (lunghezza indicativa 18 m), nell'inserimento di tubi di acciaio e nella miscelazione del terreno disgregato con una miscela cementizia iniettata ad alta pressione attraverso piccoli ugelli ricavati in specifici tubi di acciaio forati lungo la circonferenza.

Se necessario, si effettuano jetting di aria e acqua per ampliare la diffusione del trattamento con effetto di parziale sostituzione del terreno.

Le iniezioni di miscele di cemento (monofluido) sono variabili a seconda del tipo di sezioni con

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

volumi dell'ordine di 200/300 l/min con velocità di ritorno dell'ordine di 25/50 cm/min, in funzione del diametro del foro e delle caratteristiche di permeabilità e coesività del terreno.

8.2 Prodotti utilizzati

I fanghi bentonitici o polimeri utilizzati per lo scavo dei diaframmi per impedire il franamento delle pareti sono costituiti da una miscela di diversi componenti:

- Acqua dolce di cantiere
- Bentonite o polimeri
- Additivi eventuali (disperdenti, sali tampone)

La bentonite è una argilla montmorillonitica con spiccate caratteristiche colloidali che rigonfia in acqua fino ad occupare un volume superiore a quello del materiale secco creando gel tixotropici anche con rapporti bentonite-acqua molto bassi. Deriva dall'alterazione di ceneri vulcaniche e la sua capacità di rigonfiare in acqua è dovuta allo scambio ionico causato dalla presenza di cationi scambiabili negli strati reticolari della montmorillonite.

La bentonite è costituita da:

Componenti	%
Bentonite	96 – 100% in peso
Carbonato di sodio	0 – 4 % in peso
Carbossimetilcellulosa	0 – 1 % in peso

Tabella 8.1 componenti bentonite

Composizione	Bentonite tipo 1 %	Bentonite tipo 2 %
SiO ₂	58	56
Al ₂ O ₃	19	18,5
Fe ₂ O ₃	5	6,5
MgO	33,5	4
CaO	3	2,5
Na ₂ O+K ₂ O	3,2	3,5
TiO ₂	0,5	1
H ₂ O	7,5	7,5

Tabella 8.2 analisi chimica tipica della bentonite

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Caratteristiche	Bentonite tipo 1	Bentonite tipo 2
Residui al vaglio da 1.000 maglie/cm ²	0,5 - 1	0,5 - 1
Tenore di umidità	11 - 13	11 - 13
Limite di liquidità	600 - 650	> 450
Viscosità Marsh 1500/1000 della sospensione al 6% in acqua distillata	55 - 60	< 40
Decantazione della sospensione al 6% in 24 h	0	0
Acqua separata per pressofiltrazione di 450 cc della sospensione al 6% in 30 minuti prima alla pressione di 7 kg/cm ²	8 - 11 cm	11 - 14 cm
pH dell'acqua filtrata	9 - 9,5	9 - 9,5
Spessore del "cake" sul filtro della filtropressa	< 2,5 mm	< 2,5 mm

Tabella 8.3 caratteristiche bentonite

Per mantenere la stabilità dello scavo si usa generalmente un rapporto bentonite/acqua di circa 0.025 (25 kg di bentonite in 1000 l d'acqua) ad una temperatura dell'acqua e della miscela pronta all'uso sempre maggiore di 5°C.

Le caratteristiche reologiche principali del fango sono:

- densità
- viscosità
- tixotropia
- acqua libera

Il materiale residuo misto a bentonite viene riciclato all'interno.

8.3 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

Per le operazioni di scavo nell'area compresa tra le paratie, poiché non prevede l'utilizzo di additivi, verrà gestito nell'ambito e nel rispetto dei requisiti previsti all'art. 186 mentre lo scavo dei diaframmi avviene con l'ausilio di fanghi bentonitici da cui residua circa il 5% di fango di risulta che è il risultato dello scolamento del terreno intriso di fango bentonitico e serve ad evitare l'asportazione di notevoli quantità di fango bentonitico, questo a sua volta viene riciclato all'interno dell'impianto di costruzione dei diaframmi. Il materiale non riciclato viene gestito come rifiuto.

Inoltre dallo scavo delle torri (lato Calabria e Sicilia), della struttura terminale (lato Sicilia), delle fondazioni del viadotto Pantano e del Blocco di ancoraggio (lato Sicilia) con jet grouting si origina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

una miscela composta da cemento acqua e sabbia fine che viene raccolta al contorno della zona di lavoro e convogliata in una vasca per poi essere trasferita in uno specifico impianto di trattamento. L'impianto di trattamento è costituito da un sistema meccanico composta da una speciale coclea che separa meccanicamente, senza l'utilizzo di alcun additivo chimico, la parte grossolana dalla miscela di acqua cementizia e fini. Pertanto si avrà:

1. graniglia che viene successivamente lavata e quindi gestita come sottoprodotto;
2. miscela di acqua e fine che viene convogliata direttamente ad un impianto che traduce il materiale in "pani palabili" anch'essi gestiti come sottoprodotti in quanto il processo consiste nella sola separazione meccanica, senza l'utilizzo di alcun additivo chimico, della parte solida dal residuo liquido (l'acqua) che invece viene riciclato per operazioni industriali;
3. residuo da chiarifluculazione poiché l'impianto viene periodicamente lavata con acqua in pressione e si ricava una miscela cementizia che viene gestita come rifiuto

Pertanto dagli scavi si origineranno le seguenti tipologie di materiali:

- Terre e rocce da scavo;
- Scarto dalla lavorazione con jet grouting
- Fango bentonitico.

Che potranno essere gestite come:

- sottoprodotti
- rifiuti

ID	PROVENIENZA	CARATTERIZZAZIONE	CLASSIFICAZIONE
1a	Scavo tra le paratie	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
1b	Scavo tra le paratie	> tabella 1, colonna B	Rifiuto: recupero o smaltimento
2	Scarto scavo diaframmi		Rifiuto: recupero o smaltimento
3a	Separazione da jet grouting	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
3b	Scarto da jet grouting		Rifiuto: recupero o smaltimento

Tabella 8.4 Tipologia dei materiali di risulta

I fanghi bentonitici non riciclati all'interno dell'impianto di costruzione dei diaframmi saranno stoccati all'interno di apposite vasche e sottoposti ad attività di caratterizzazione chimica per la successiva gestione come rifiuti prediligendo l'attività di recupero secondo quanto previsto dal punto 7.15 - Allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. Soltanto in subordine all'attività di recupero tali tipologie di rifiuto saranno conferite presso idonei impianti di discarica in conformità con le vigenti normative in materia. In tale ottica tali materiali preliminarmente al loro allontanamento dal cantiere dovranno essere sottoposti a caratterizzazione chimica volta a definire:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- D.Lgs. 152/2006 per la caratterizzazione chimica;
- Delibera Min. Amb. 09/04/2002 per la verifica della pericolosità del rifiuto;
- D.M. 05/02/1998 per la verifica della ecocompatibilità (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad attività di recupero R10 e R5 “utilizzo per copertura di discariche per RSU”);
- D.M. 03/08/2005 per la verifica dell’ammissibilità in discarica (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad impianto di smaltimento).

8.3.1 I sottoprodotti

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici confermino il rispetto delle CSC con riferimento al sito di destinazione finale, si procederà con il conferimento ai sensi dell’art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel rispetto dei requisiti di sottoprodotto di cui al D. Lgs. 205/2010.

Per tali materiali saranno adottate specifiche procedure per la classificazione e selezione formando cumuli distinti mantenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche per definirne le modalità di gestione e la destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell’art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare faranno parte di questa tipologia di materiale tutte le terre prive di ogni materiale assimilabile a rifiuto.

8.3.2 I rifiuti

RIFIUTI FIN DALL’ORIGINE

Il fango bentonitico non riciclato per la realizzazione dei diaframmi e lo scarto dalla lavorazione del jet grouting sarà gestito secondo la disciplina sui rifiuti (ID 2 e ID 3b della tabella 8.4).

8.4 Volumetrie materiali di scavo

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 2.270.700 mc banco galleria:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Opera	pk	CALABRIA mc smarino banco galleria		
		RECUPERO Scavo all'aperto	RIFIUTO Scarto per scavo diaframmi e jet grouting	TOT
Torre	0	78.700	4.100	82.800
Torre (esterno)	-	163.000	4.900	167.900
Blocco ancoraggio	-	282.400	14.800	297.200
Area direzionale	-	700.000		700.000
Totale		1.224.100	23.800	1.247.900

Tabella 8.5 Volumi scavo all'aperto lato Calabria

Opera	pk	SICILIA mc smarino banco galleria		
		RECUPERO Scavo all'aperto	RIFIUTO Scarto per scavo diaframmi e jet grouting	TOT
Torre	0	113.900	6.000	119.900
Torre (esterno)	-	143.785	4.315	148.100
Struttura terminale	-	70.389	2.111	72.500
Viadotto Pantano		22.620	680	23.300
Blocco ancoraggi	-	362.000	19.000	381.000
Blocco ancoraggio (esterno)	-	12.600	400	13.000
St.ne Papardo	3+400	66.500	3.500	70.000
St.ne Annunziata	9+478	85.500	4.500	90.000
St.ne Europa	13+835	100.000	5.000	105.000
TOTALE		977.294	45.506	1.022.800

8.6 Volumi scavo all'aperto lato Sicilia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9 Galleria naturale stradale e ferroviaria con scavo tradizionale

9.1 Modalità di scavo

Le indagini geognostiche preliminari, condotte sul tracciato delle opere da realizzare, hanno fornito dati geologici e idrogeologici che determinano, in particolare, per le gallerie autostradali in Sicilia e Calabria e per quelle ferroviarie in Calabria, un quadro geomeccanico degli ammassi da attraversare caratterizzato da classi di scavo che richiedono una preventiva riqualificazione dei terreni.

Le gallerie saranno, pertanto, scavate con metodi di tipo tradizionale dopo aver effettuato, in via preliminare, le operazioni di consolidamento e stabilizzazione delle superfici al contorno del cavo.

Gli interventi di preconsolidamento verranno effettuati, in funzione delle coperture, dall'interno del cavo o dalla superficie. Tali interventi, nelle sezioni tipo indicate dal progettista consistono, principalmente, in trattamenti eseguiti in avanzamento al contorno del cavo e sul fronte di avanzamento. In particolare i trattamenti al contorno sono:

- jet grouting armato con tubi autoperforanti in VTR (Sezioni tipo C)
- infilaggi metallici iniettati (Sezioni tipo B)
- drenaggi nelle tratte sotto falda (ove presente).

Gli interventi da realizzare sul fronte di scavo sono:

- microjet armato con tubi in VTR auto perforanti

Eseguiti gli scavi della calotta, secondo campi stabiliti dal progetto (con escavatori dotati di ripper o martello demolitore), si procederà alle operazioni di prerivestimento del cavo che consistono, principalmente, nella messa in opera di:

- Centine con passo pari al singolo avanzamento (generalmente 1m)
- Spritz beton fibro-rinforzato o armato con rete elettrosaldata sul contorno del cavo
- Spritz beton sul fronte alla fine del campo di scavo (generalmente di 9 m di lunghezza).

A distanza dal fronte definita dal progetto, in funzione della classe di scavo, verranno eseguite le operazioni di rivestimento definitivo costituite da:

- scavo e getto di arco rovescio e murette previa posa del sistema di drenaggio a tergo delle murette
- messa in opera del sistema di drenaggio di completamento in calotta composto da uno strato protettivo di geotessuto e da un telo impermeabilizzante in PVC
- getto del rivestimento di calotta in moduli corrispondenti ai campi di avanzamento (9 m)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.2 Tecnologie di preconsolidamento e prodotti utilizzati

Come precedentemente riportato, per l'esecuzione delle gallerie in tradizionale, preliminarmente allo scavo, vengono eseguiti gli interventi di consolidamento sopra indicati che, per quanto attiene al condizionamento fisico/chimico delle terre, comportano l'impiego di miscele cementizie.

JET GROUTING

Il jet grouting che rappresenta il trattamento più impiegato nelle gallerie da scavare nei terreni incoerenti o debolmente coesivi, consiste nella formazione di fasce di terreno preconsolidate, ottenute per accostamento di colonne armate con tubi di acciaio, realizzate sul perimetro dello scavo e lanciate come marciavanti oltre il fronte di avanzamento, in modo da conferire stabilità al contorno.

Il trattamento consiste, schematicamente, nella esecuzione di fori (lunghezza indicativa 18 m), nell'inserimento di tubi di acciaio e nella miscelazione del terreno disgregato con una miscela cementizia iniettata ad alta pressione attraverso piccoli ugelli ricavati in specifici tubi di acciaio forati lungo la circonferenza.

Se necessario, si effettuano jetting di aria e acqua per ampliare la diffusione del trattamento con effetto di parziale sostituzione del terreno.

Le iniezioni di miscele di cemento (monofluido) sono variabili a seconda del tipo di sezioni con volumi dell'ordine di 200/300 l/min con velocità di ritorno dell'ordine di 25/50 cm/min, in funzione del diametro del foro e delle caratteristiche di permeabilità e coesività del terreno.

INFILAGGI

Gli infilaggi sono previsti, generalmente, nei materiali fratturati, nei tratti con scarsa copertura ove possono verificarsi fenomeni di sfornellamento.

Il trattamento consiste nell'eseguire sul contorno del cavo una serie di fori ravvicinati, inclinati in sub-orizzontale di 4°/6°, lunghezza dell'ordine di 18 m. Nei fori vengono inseriti tubi in acciaio.

In modo da creare un ombrello conico protettivo, in avanzamento rispetto al fronte, al di sotto del quale si possano svolgere le operazioni di scavo e consolidamento secondo i campi di avanzamento previsti dal progetto.

CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE CON MICRO JET ARMATO IN AVANZAMENTO

Il trattamento, finalizzato alla prevenzione di fenomeni estrusivi del fronte, consiste nella esecuzione di perforazioni orizzontali e sub-orizzontali, eseguite con tubi auto perforanti in VTR di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

circa 100 mm di diametro, iniettati con monofluido con pressioni dell'ordine di 200/250 bar. Si creano, in tal modo, colonne in avanzamento, con diametri dell'ordine di 300 mm armate con gli stessi tubi utilizzati per la perforazione.

ATTREZZATURE DI PERFORAZIONE E INIEZIONE

Le attrezzature di perforazione (posizionatori), impiegate per i trattamenti menzionati, sono dotate di slitte di lunghezza adeguata (più di 24 m per perforazioni di 18 m), permettendo così di eseguire le perforazioni (in una sola fase), a rotazione con martelli a rotazione o rotopercolazione con martelli fondo foro.

Per le perforazioni dalla superficie, eseguite ove le coperture risultano limitate o nelle zone di imbocco delle gallerie, si impiegano carri perforatori (wagon drill) dotati di martelli alloggiati su slitte adatte a perforazioni verticali o sub-verticali.

Le miscele cementizie vengono confezionate in specifici impianti dotati di centraline di dosaggio dei componenti (cemento, additivi), di sistemi di miscelazione e di impianti di pompaggio in pressione, con eventuali stazioni di rilancio (con pompe booster) in funzione della distanza del fronte di avanzamento.

Le sezioni sono di tipo B e C

9.3 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

Lo scavo avviene appunto con importanti consolidamenti e in alcuni casi con l'utilizzo di barre in vetroresina e boiaccia cementizia, oltre che con spritz-beton fibrorinforzato per stabilizzare il fronte di scavo. Pertanto il materiale rappresentativo di un intero campo di scavo potrà contenere delle percentuali minimali di spritz-beton e boiaccia cementizia sul volume complessivo, oltre a frammenti di vetroresina, e contenere al proprio interno residui di sostanze additive per boiacche.

Al riguardo verrà gestito come sottoprodotto il materiale che presenta una percentuale di residui di spritz beton usato in fase di scavo e VTR in quantità inferiore al 6% del volume totale in analogia alle caratteristiche merceologiche dei materiali riciclati

Dagli scavi si origineranno le seguenti tipologie di materiali:

- terreno scavato nel foro;
- terreno misto a frazioni di materiale diverso dalle terre e rocce da scavo dovuto agli interventi di consolidamento e stabilizzazione; Scarto da consolidamento del fronte e dell'arco rovescio

Che verranno gestiti come:

- sottoprodotti

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- rifiuti

ID	PROVENIENZA	CARATTERIZZAZIONE	CLASSIFICAZIONE
1a	Smarino da scavo di avanzamento del fronte	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
1b	Smarino da scavo di avanzamento del fronte	> tabella 1, colonna B	Rifiuto: recupero o smaltimento
2	Scarto da consolidamento del fronte e dell'arco rovescio		Rifiuto: recupero o smaltimento

Tabella 9.1 Tipologia dei materiali di risulta

9.3.1 I sottoprodotti

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici confermino il rispetto delle CSC con riferimento al sito di destinazione finale, si procederà con il conferimento ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel rispetto dei requisiti di sottoprodotto di cui al D. Lgs. 205/2010.

Tali materiali saranno dotati di sistemi identificativi e distintivi di ogni cumulo e saranno tenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche necessarie alla loro gestione ed individuazione del sito di destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell'art. 186 D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare faranno parte di questa tipologia di materiale tutte le terre prive di ogni materiale assimilabile a rifiuto.

9.3.2 I rifiuti

Sono da considerarsi rifiuti fin dall'origine tutte le terre e rocce da scavo derivanti dalla pulitura del fronte e dell'arco rovescio, poiché contenente un maggior quantitativo di materiali estranei superiore al 6%.

Per l'attribuzione del codice CER si rimanda ai principi esposti nel capitolo 14 del presente documento relativo alla classificazione dei rifiuti che si originano dalle lavorazioni.

9.4 Volumetrie materiali di scavo

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 4.108.800 mc banco galleria:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc

Galleria	Direzione	da pK	a pK	CALABRIA mc smarino		
				scavo di avanzamento del fronte	Scarto da consolidamento fronte e arco rovescio	TOT
Rampa A		0+550	2+180	267.000	13.100	280.100
Rampa B		0+264	0+790	63.700	3.300	67.000
Rampa C		0+550	1+200	94.000	4.900	98.900
Rampa D		0+264	1+367	131.400	6.900	138.300
Ferrovia binario pari	da Messina	0+357	2+200	270.300	14.200	284.500
Ferrovia binario dispari	da Messina	0+357	2+500	271.400	14.200	285.600
TOTALE				1.097.800	56.600	1.154.400

9.2 Volumi di scavo Calabria

Galleria	Direzione	da pK	a pK	SICILIA mc smarino		
				scavo di avanzamento del fronte	Scarto da consolidamento del fronte e dell'arco rovescio	TOT
Faro superiore	Messina	2+235	5+471	1.190.200	132.000	1.322.200
	Reggio Calabria	2+192	5+403			
Balena	Messina	6+050	7+182	454.300	50.000	504.300
	Reggio Calabria	5+943	7+095			
Le Fosse	Messina	7+367	10+093	1.015.300	112.600	1.127.900
	Reggio Calabria	7+324	10+003			
TOTALE				2.659.800	294.600	2.954.400

9.3 Volumi di scavo Sicilia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10 Galleria naturale a singolo binario con scavo meccanizzato

10.1 Modalità di scavo

Lo scavo della galleria naturale ferroviaria lato Sicilia verrà effettuato mediante scavo con frese scudate tipo EPB (scudi a pressione bilanciata).

La tecnologia delle macchine tipo EPB permette di scavare gallerie in terreni con caratteristiche geologiche e idrogeologiche sfavorevoli ove, scavando con sistemi meccanizzati, si debbano affrontare le problematiche del tunneling in area urbana che, sinteticamente, consistono:

- nella limitazione dei cedimenti in superficie per la salvaguardia degli edifici civili
- nella sicurezza degli scavi in condizioni di ridotta copertura
- nello scavo sotto falda

Per quanto detto risulta necessario il continuo controllo della pressione del terreno sul fronte al fine di garantire condizioni di stabilità del cavo.

Ciò è ottenuto, sinteticamente, attraverso:

- il corretto bilancio fra materiale scavato e materiale evacuato
- il controllo delle pressioni nella camera di scavo e nella coclea di scarico

in funzione delle caratteristiche del materiale quali: peso specifico, volume specifico, viscosità e permeabilità.

Le pressioni nelle due zone (camera e coclea) sono regolate attraverso il controllo della velocità di rotazione della testa, della velocità di avanzamento dei pistoni che spingono lo scudo e della velocità di estrazione della coclea.

Agendo su questi parametri si stabilizza la pressione nelle zone soggette a misurazioni secondo le predeterminate specifiche progettuali.

Per gestire i parametri in gioco è necessario condizionare il terreno attraverso l'azione di liquidi fluidificanti, ottenendo una omogeneizzazione del materiale scavato (che si trasforma in una "mousse") e determinando condizioni di fluidità e viscosità tali da consentire ai sensori installati di controllare le pressioni nella camera e nella coclea in modo da mantenere la stabilità del fronte.

Gli effetti prodotti dai fluidificanti consistono, inoltre, in una migliore plasticità del terreno, la riduzione dell'attrito interno e, quindi, del momento torcente e della potenza impegnata sulla testa di taglio.

Lo schema di lavoro è indicato nella figura seguente

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

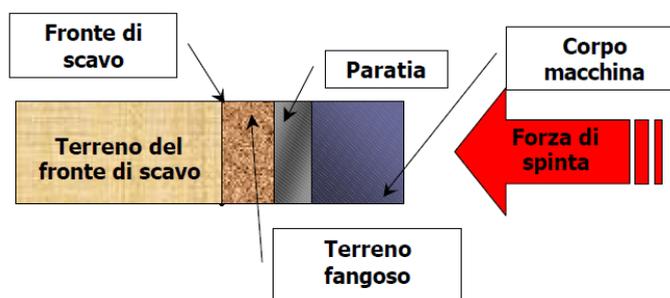


Figura 10.1

A tergo dello scudo si procede all'immediato rivestimento delle pareti dello scavo.

Il rivestimento, costituito da anelli formati da conci prefabbricati in calcestruzzo posati con uno specifico erettore, è, infatti, messo in opera nel tratto terminale dello scudo, chiamato "coda".

Per conferire condizioni di stabilità del cavo nella parte rivestita, si eseguono iniezioni di intasamento, eseguite per mezzo di sistemi di pompaggio che utilizzano specifici canali ricavati nella stessa coda. I prodotti iniettati sono generalmente miscele di cemento o inerti granulari.

Per impedire che le miscele iniettate (con pressioni dell'ordine di quelle esercitate sul fronte di scavo) si disperdano nella corona anulare vuota che si forma fra scudo e anello di rivestimento, si riempiono con grasso le intercapedini presenti nella zona di contatto fra le spazzole della coda e i conci stessi come illustrato nella sezione schematica di uno scudo EPB rappresentata nella figura

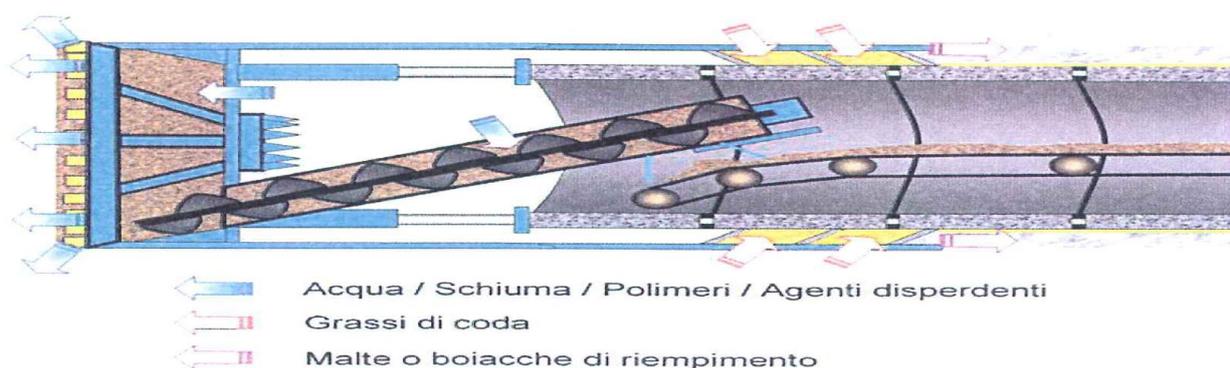


Figura 10.2 sezione schematica scudo meccanizzato EPB

Tali scudi possono operare in due modalità: in modo chiuso e in modo aperto, rispettivamente con impiego di liquidi fluidificanti o senza.

In base a quanto desunto dall'esame dei profili geomeccanici si prevede di adottare il sistema di avanzamento aperto nei tratti con maggiore copertura in ammassi coesivi, stabili a breve termine e la modalità chiusa nei tratti in materiali sciolti (sabbie e limi), incoerenti e con scarsa copertura.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In modalità aperta il materiale può essere estratto con un nastro che si posiziona in sostituzione della coclea.

La miscela fluidificante che genera le schiume è così composta

- aria compressa;
- acqua;
- tensioattivo.

Le schiume si distinguono per due fattori:

- FIR (fattore di espansione) che è il volume di schiuma che si ottiene dal volume unitario di acqua (acqua + tensioattivo), variabile tra 5 e 12;
- contenuto di tensioattivo che è la percentuale di prodotto all'interno dell'unità di volume d'acqua, variabile tra 2% e 4%.

Da quanto sopra si deduce che nella peggiore delle ipotesi si ha una diluizione massima di tensioattivo nel materiale pari a circa 6 kg per ogni mc di materiale scavato, pari a circa lo 0,4%.

I tensioattivi attualmente reperibili sul commercio sono rapidamente biodegradabili e sono classificati, secondo la Normativa Tedesca, come di classe WGK1 (cioè "basso rischio per l'acqua"), inoltre la stessa normativa conferma che una diluizione inferiore al 3% in massa di prodotti di classe WGK1 non provoca rischi per l'acqua. (Vedi allegato 3).

La miscela schiumogena contiene inoltre un volume d'acqua variabile tra il 5% e il 15%. Nel caso in cui durante l'avanzamento dovesse aumentare il volume d'acqua, per esigenze operative o in zone in falda, peraltro non prevedibili in questo scavo, verranno utilizzati idonei agenti all'interno della coclea per ridurre la liquidità eccessiva del materiale scavato.

Il materiale viene quindi trasferito all'esterno della galleria su nastri trasportatori di tipo continuo e conferito direttamente al sito finale.

10.2 Prodotti utilizzati

CONDIZIONAMENTO DEL SUOLO

Per sostenere il fronte di scavo la fresa EPB utilizza prodotti chimici che agevolano l'avanzamento stesso e l'estrusione del materiale. L'operazione di "Soil conditioning" definisce appunto questa tipologia di scavo con uso di additivi schiumogeni e/o di polimeri di varia natura in fase di avanzamento.

La scelta del prodotto varia in base alle caratteristiche del terreno in situ. Per evitare fenomeni di intasamento del materiale nelle finestre della testa di taglio o nella camera d'ammasso o, ancora,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

nella coclea di carico dello smarino sul nastro trasportatore si usano agenti disperdenti.

SCHIUME/POLIMERI

Il condizionamento del terreno mediante schiume e/o polimeri tensioattivi è necessario per la riuscita degli scavi, poiché la stabilità del fronte ed il contenimento del volume perso in fase di avanzamento è affidato alla messa in opera di adeguate azioni di confinamento in camera di scavo.

Tali materiali servono appunto a favorire la stabilizzazione del fronte lungo l'avanzamento, accrescere la capacità di deformazione plastica del terreno, ridurre l'attrito interno e del momento torcente della testa da taglio.

La dose utilizzata per lo scavo è la seguente:

- per ogni mc di materiale di scavo si iniettano circa 1.100 l di schiuma;
- la schiuma è composta da 30/31 di aria e da 1/31 di saponata (35.2 l di acqua + 0.8 l di tensioattivo)

Le principali caratteristiche del prodotto sono così riassumibili (vedo schede in allegato x):

- NON nocivo per ingestione
- NON irritante
- NON sensibilizzante
- Buone proprietà di biodegradazione
- NON pericoloso per l'ambiente
- NON pericoloso per l'ambiente

ALTRI MATERIALI

Si farà altresì uso di malte di varia natura, da valutare in corso d'opera, intorno allo scudo e/o per ricomprimere il terreno al contorno del profilo di scavo.

Per la lubrificazione degli organi meccanici si prevede l'impiego di grassi specifici.

In generale la scelta del prodotto o la loro combinazione, i parametri di applicazione del prodotto, tasso di espansione della schiuma e metodo di avanzamento dipendono dalle caratteristiche geomeccaniche del terreno scavato esempio con terreni sabbiosi con presenza di fini nell'aggregato minerale EPBM a camera piena ossia con accumulo dello smarino all'interno della camera e coesione dovuta all'azione dei prodotti chimici precedentemente descritti. In presenza di forti quantità d'acqua, scavi sotto falda, si aggiungeranno additivi poiché la sola aria non è in grado di contenere l'acqua di percolazione al fronte.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

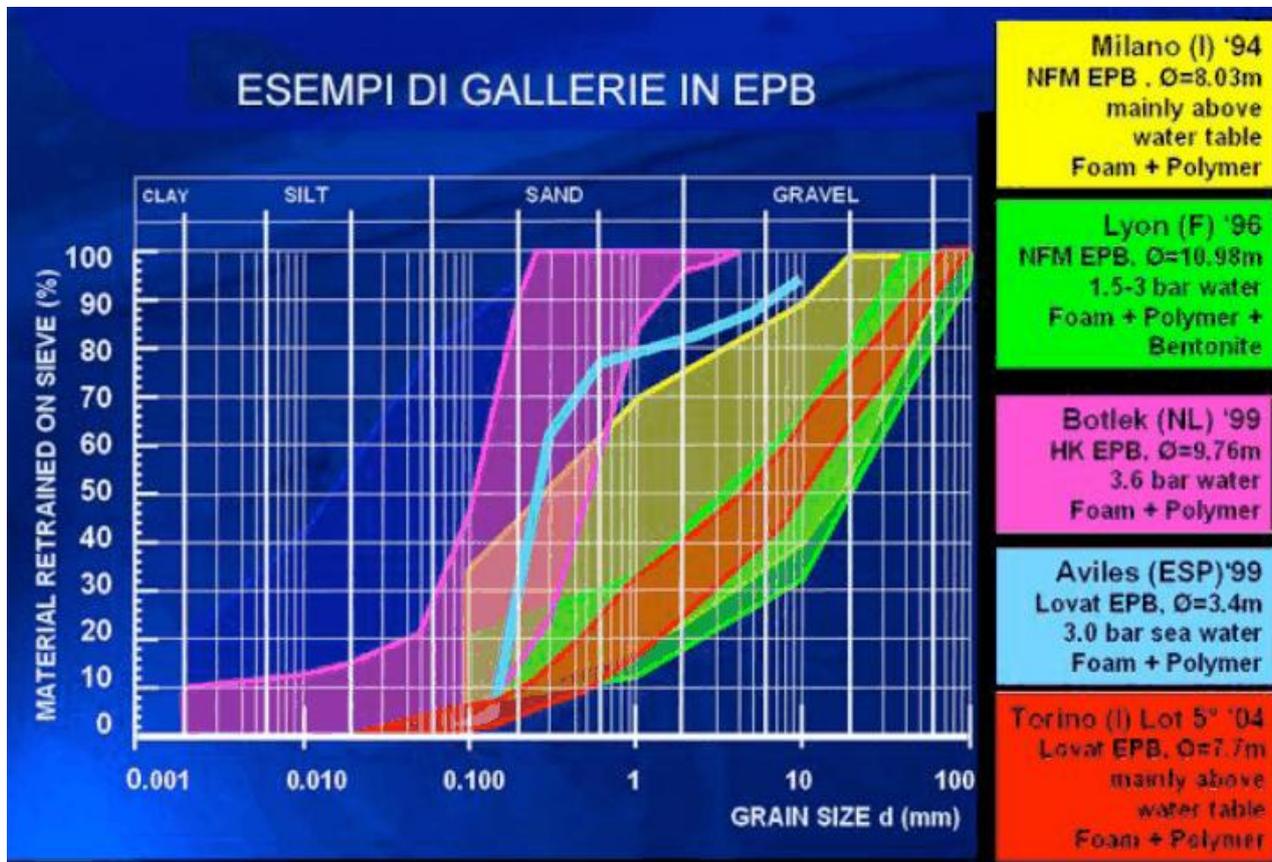


Figura 10.3 Combinazioni di additivi in funzione del substrato da scavare

10.3 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

Lo scavo avviene appunto prevalentemente con fresa EPB che per la maggior parte dell'avanzamento utilizza schiume e/o polimeri. Il materiale che ne deriva è un terreno naturale fluido miscelato con acqua, aria ed agente schiumogeno (tensioattivo anionico) e agente stabilizzante (tensioattivo cellulosico).

La bassa percentuale di acqua, descritta nei paragrafi precedenti, rende il materiale fluido e non bagnato poiché va ad alterare l'umidità del terreno.

Tutti gli agenti schiumogeni utilizzati, come documentato dalle schede tecniche allegate (allegato 3), sono non tossici e biodegradabili.

Il processo di biodegradazione inizia già dal trasporto su nastro dal fronte di scavo verso l'esterno e quindi presso il sito di utilizzo dove verrà scaricato e disposto naturalmente su ampie superfici.

Una volta steso il materiale verrà periodicamente arieggiato. Tale processo, della durata di circa 5 giorni, consentirà all'aria di rompere la pellicola che costituisce le bolle e quindi completare il

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

processo di biodegradazione naturale e il materiale riacquisterà le proprie caratteristiche naturali. Si nota come gli effetti fluidificanti cessano dopo 3/5 giorni mentre il processo di biodegradazione si completa in un periodo variabile da 2 a 5 giorni.

Un periodo di biodegradazione così ridotto fa sì che lo smarino possa essere depositato direttamente nella sua collocazione finale (quella inizialmente prevista a progetto), senza rischi di compromissione della falda e senza la necessità di attivare trattamenti che non siano il semplice rimescolamento dovuto alle fasi di trasporto prima via nastro e poi via camion.

Da quanto sopra esposto, ne deriva che dagli scavi si origineranno le seguenti tipologie di materiali:

- terreno scavato con utilizzo di schiume;
- terreno scavato senza l'utilizzo di schiume;

Che potranno essere gestite come:

- sottoprodotti
- rifiuti

ID	PROVENIENZA	CARATTERIZZAZIONE	CLASSIFICAZIONE
1a	Smarino con schiume	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
1b	Smarino con schiume	> tabella 1, colonna B	Rifiuto: recupero o smaltimento

Tabella 10.1 Tipologia dei materiali di risulta

10.3.1 I sottoprodotti

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici confermino il rispetto delle CSC con riferimento al sito di destinazione finale, si procederà con il conferimento ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel rispetto dei requisiti di sottoprodotto di cui al D. Lgs. 205/2010.

Tali materiali saranno dotati di sistemi identificativi e distintivi di ogni cumulo e saranno tenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche necessarie alla loro gestione ed individuazione del sito di destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Inoltre all'allegato A del cap. "Modalità e condizioni per il loro utilizzo" del Decreto Assessoriale 11.12.2008 (linee guida sull'utilizzo delle terre e rocce da scavo a seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. n. 4 del 16.01.2008) è indicato quanto segue:

(Omissis) Le eventuali lavorazioni effettuate sui materiali di scavo rivolte a rendere utilizzabile il prodotto (vagliatura, lavaggio, essiccazione e riduzione volumetrica,) non modificano la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

classificazione di sottoprodotto degli stessi in quanto non costituiscono "trattamenti o trasformazioni preliminari" indicati all'art. 186, comma 1, lett. c), ma intesi come lavorazioni che consentono di ottimizzare la produzione e rendere più efficace l'utilizzo di tali materiali.

10.3.2 I rifiuti

Sono da considerarsi rifiuti fin dall'origine tutte le terre e rocce da scavo (ID 1b e 2b della tabella 9.1) che, a seguito della verifica della presenza di contaminazione, risultassero con valori limite di concentrazione superiori alle CSC del sito di riferimento.

In tal caso infatti viene non è rispettato uno dei requisiti necessari all'esclusione dal regime dei rifiuti: comma 1 lettera c dell'art. 186.

Per l'attribuzione del codice CER si rimanda al capitolo 14 relativo alla classificazione dei rifiuti che si originano dalle lavorazioni.

10.4 Volumetrie materiali di scavo

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 2.750.000 mc banco galleria:

Galleria	Binario	da pK	a pK	SICILIA mc smarino		
				RECUPERO scavo fresa con schiume	RIFIUTO scavo fresa senza schiume	TOT
Sant'Agata	dispari	1+134	4+989		NON PRESENTE	
	pari	1+140	5+035			
Santa Cecelia	dispari	5+808	17+327		NON PRESENTE	
	pari	5+835	17+433			
TOTALE						2.750.000

Tabella 10.2

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 Gallerie artificiali

11.1 Modalità di scavo

Nel progetto sono presenti gallerie artificiali che possono essere realizzate secondo le metodologie di seguito indicate:

- artificiali di imbocco galleria realizzati mediante preconsolidamento del contorno (come in precedenza descritto) seguito da scavi e rivestimento in opera;
- artificiali realizzati con tecnologia top-down (a sezione scatolare) che prevedono un primo scavo di superficie, la realizzazione del solettone di copertura, che consente un rapido ritombamento della galleria, e quindi il ripristino delle attività di superficie.

Per le artificiali di tipo top-down le attività possono dividersi schematicamente nelle seguenti fasi:

- 1 fase: scavo fino alla quota di imposta dei diaframmi
- 2 fase: realizzazione dei diaframmi
- 3 fase: copertura e ritombamento su solettone
- 4 fase: scavo sotto copertura

Dopo la copertura si procede con lo scavo all'interno della galleria artificiale fino a raggiungere la quota di imposta del solettone di fondazione.

11.2 Prodotti utilizzati

Lo scavo fino alla quota di imposta dei diaframmi (1° fase) e lo scavo sotto copertura (4° fase) viene eseguito con escavatore e quindi senza l'utilizzo di prodotti specifici.

Lo scavo per la realizzazione dei diaframmi (2° fase) viene eseguito con l'uso di fanghi bentonitici o polimeri, come descritto al capitolo 8.

Le attività di copertura e ritombamento su solettone non prevede scavi bensì reinterri.

11.3 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

Lo scavo all'aperto, sbancamento fino alla quota di imposta dei diaframmi e scavo sotto copertura, poiché non prevede l'utilizzo di additivi, verrà gestito nell'ambito e nel rispetto dei requisiti previsti all'art. 186 mentre lo scavo dei diaframmi avviene con l'ausilio di fanghi bentonitici da cui residua circa il 5% di fango di risulta che è il risultato dello scolamento del terreno intriso di fango bentonitico e serve ad evitare l'asportazione di notevoli quantità di fango bentonitico, questo a sua

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

volta viene riciclato all'interno dell'impianto di costruzione dei diaframmi. Il materiale non riciclato viene gestito come rifiuto.

Pertanto dagli scavi si origineranno le seguenti tipologie di materiali:

Terre e rocce da scavo;

- Fango bentonitico.

Che potranno essere gestite come:

- sottoprodotti
- rifiuti

ID	PROVENIENZA	CARATTERIZZAZIONE	CLASSIFICAZIONE
1a	Scavo all'aperto	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
1b	Scavo all'aperto	> tabella 1, colonna B	Rifiuto: recupero o smaltimento
2	Scarto scavo diaframmi		Rifiuto: recupero o smaltimento

Tabella 11.1 Tipologia dei materiali di risulta

I fanghi bentonitici non riciclati all'interno dell'impianto di costruzione dei diaframmi saranno stoccati all'interno di vasche di stoccaggio a supporto dello stesso impianto e sottoposti ad attività di caratterizzazione chimica per la successiva gestione come rifiuti prediligendo l'attività di recupero secondo quanto previsto dal punto 7.15 - Allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. Soltanto in subordine all'attività di recupero tali tipologie di rifiuto saranno conferite presso idonei impianti di discarica in conformità con le vigenti normative in materia. In tale ottica tali materiali preliminarmente al loro allontanamento dal cantiere dovranno essere sottoposti a caratterizzazione chimica volta a definire:

- D.Lgs. 152/2006 per la caratterizzazione chimica;
- Delibera Min. Amb. 09/04/2002 per la verifica della pericolosità del rifiuto;
- D.M. 05/02/1998 per la verifica della ecocompatibilità (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad attività di recupero R10 e R5 "utilizzo per copertura di discariche per RSU");
- D.M. 03/08/2005 per la verifica dell'ammissibilità in discarica (da effettuare soltanto qualora i rifiuti fossero avviati ad impianto di smaltimento).

11.3.1 I sottoprodotti

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici confermino il rispetto delle CSC con riferimento al sito di destinazione finale, si procederà con il conferimento ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel rispetto dei requisiti di sottoprodotto di cui al D. Lgs. 205/2010.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tali materiali saranno dotati di sistemi identificativi e distintivi di ogni cumulo e saranno tenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche necessarie alla loro gestione ed individuazione del sito di destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell'art. 186 comma X del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare faranno parte di questa tipologia di materiale tutte le terre prive di ogni materiale assimilabile a rifiuto.

11.3.2 I rifiuti

Il fango bentonitico non riciclato per la realizzazione dei diaframmi sarà gestito secondo la disciplina sui rifiuti.

11.4 Volumetrie materiali di scavo

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 1.513.000 mc banco galleria:

Gallerie artificiali	CALABRIA mc smarino
	TOT
Galleria ferroviaria e autostradale	690.000
TOTALE	690.000

Tabella 11.2 Volumi di scavo lato Calabria

Gallerie artificiali	CALABRIA mc smarino
	TOT
Galleria autostradali (gal. Faro imb. Nord e Sud)	177.000
Galleria autostradali (gal. Balena imb. Nord e Sud)	36.000
Galleria autostradali (gal. Fosse imb. Nord e Sud)	80.000
Galleria ferroviaria s. Agata e S. Cecilia	493.000
Galleria ferroviaria – zona Contesse	37.000
TOTALE	823.000

Tabella 11.3 Volumi di scavo lato Sicilia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12 Scavi all'aperto

12.1 Modalità di scavo

Per questa tipologia di scavo non si utilizzano prodotti.

12.2 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

Dagli scavi si origineranno esclusivamente terre di scavo che potranno essere gestite come:

- sottoprodotti
- rifiuti

ID	PROVENIENZA	CARATTERIZZAZIONE	CLASSIFICAZIONE
1a	Smarino da scavo all'aperto	< tabella 1, colonna B	Sottoprodotto
1b	Smarino da scavo all'aperto	> tabella 1, colonna B	Rifiuto: recupero o smaltimento

Tabella 12.1 tipologia di materiali

12.2.1 I sottoprodotti

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici confermino il rispetto delle CSC con riferimento al sito di destinazione finale, si procederà con il conferimento ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel rispetto dei requisiti di sottoprodotto di cui al D. Lgs. 205/2010.

Tali materiali saranno dotati di sistemi identificativi e distintivi di ogni cumulo e saranno tenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche necessarie alla loro gestione ed individuazione del sito di destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

In particolare faranno parte di questa tipologia di materiale tutte le terre prive di ogni materiale assimilabile a rifiuto.

12.2.2 I rifiuti

Sono da considerarsi rifiuti fin dall'origine tutte le terre e rocce da scavo (ID 1b della tabella 12.1) che, a seguito della verifica della presenza di contaminazione, risultassero con valori limite di concentrazione superiori alle CSC del sito di riferimento.

In tal caso infatti viene non è rispettato uno dei requisiti necessari all'esclusione dal regime dei rifiuti:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

comma 1 lettera c dell'art. 186.

Per l'attribuzione del codice CER si rimanda al capitolo 14 relativo alla classificazione dei rifiuti che si originano dalle lavorazioni.

12.3 Volumetrie materiali di scavo

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 3.050.300 mc banco galleria:

tratto all'aperto		CALABRIA mc smarino
da pK	a pK	TOT
0	2+250	885.000
TOTALE		885.000

Tabella 12.2 Volumi di scavo lato Calabria

tratto all'aperto		SICILIA mc smarino
da pK	a pK	TOT
0+500	2+250	1.709.600
5+500	5+900	410.200
7+200	7+300	11.600
10+150	10+300	33.900
TOTALE		2.165.300

Tabella 12.3 Volumi di scavo lato Sicilia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

13 Accertamento della contaminazione

13.1 Campionamento

Come detto le terre e rocce da scavo, quali sottoprodotti, devono avere come requisito di qualità ambientale un contenuto di sostanze inquinanti inferiore alle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) del suolo fissate dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V del D. Lgs. 152/06, come modificato dal D. Lgs. 4/2008 con riferimento alla destinazione prevista nel sito di recupero: il riscontro dei valori determina le caratteristiche del materiale da riutilizzare presso il sito di destinazione.

Per la caratterizzazione dei materiali verranno comunque ricercati tutti i parametri maggiormente significativi e ritenuti pertinenti rispetto al materiale di scavo, tenendo conto della sua provenienza, della metodologia di scavo utilizzata e dei prodotti utilizzati.

La verifica della contaminazione nei limiti verrà eseguita nel sito di produzione dove sono ubicate le aree di caratterizzazione al fine di:

- garantire nel corso delle attività di gestione dei materiali da scavo un elevato livello di tutela ambientale e di salvaguardia della salute;
- dimostrare la non contaminazione con riferimento alla destinazione d'uso del sito di destinazione, nonché la compatibilità del materiale con il medesimo sito.

Ciò premesso si vanno ad individuare, per ciascuna tipologia gestionale, le modalità di campionamento, i set analitici di riferimento e i limiti di riferimento per l'opzione gestionale prescelta.

L'accertamento della contaminazione avverrà su apposite aree di stoccaggio temporaneo poste in vicinanza degli imbocchi delle gallerie, e distinte in lotti omogenei per litologia e metodologia di scavo che ne garantiscano la rintracciabilità, e caratterizzato in cumuli di dimensione pari a circa 10.000 mc: le quantità di materiale contenuta nelle piazzole costituisce il lotto da campionare e la caratterizzazione sarà ritenuta valida sino a quando non si varieranno le tipologie di scavo e/o le formazioni incontrate.

Inoltre, per assicurare la continuità delle operazioni, al termine dello scavo relativo ai 10.000 mc caratterizzati, si procederà, contemporaneamente alla prosecuzione degli scavi, alla caratterizzazione dei successivi 10.000 mc di terreno.

In presenza di materiale omogeneo, quali terre e rocce, che può presentare variazioni minime nella composizione chimico fisica dei suoi componenti relativamente alle caratteristiche naturali di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

partenza, ai fini delle verifiche di al medesimo articolo di legge, per ogni lotto si ritiene idoneo procedere con un campionamento casuale. A tale scopo sono ritenute applicabili, per le sole modalità di campionamento, le procedure previste dalla norma UNI 10802.

Le fasi di indagine sono le seguenti:

- prelievo da cumulo di campioni di terreno del sottosuolo da inviare ad analisi di laboratorio;
- analisi chimiche sui campioni di terreno finalizzate alla caratterizzazione analitica dei materiali ottenuti dagli scavi.

Per ogni analisi si provvederà a:

- documentare fotograficamente le attività
- prelevare i campioni di terreno
- consegnare i campioni al laboratorio analitico

Per completezza si elencano di seguito alcuni riferimenti normativi da seguire in fase operativa:

- UNICHIM 19612 - 2004 "Suoli e falde contaminati: campionamento e analisi";
- UNI 10802/2002 - Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi (Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati).

13.2 Procedura di campionamento

Per la formazione del campione primario si procederà attraverso un numero di incrementi, variabile da 10 a 15, delle dimensioni di un metro cubo ciascuno, in ragione delle quantità di materiale accumulate sulla piazzola di caratterizzazione, secondo la schematizzazione contenuta nella citata norma UNI 10802, prelevando tutte le frazioni a prescindere dalla pezzatura, al fine di ottenere un campione composito, che per quartatura.

Per il campionamento verrà utilizzato un escavatore e/o altri strumenti idonei al prelievo all'interno del cumulo

Il campione finale da sottoporre ad analisi chimica dovrà essere suddiviso in tre aliquote, una per il laboratorio analitico e due da conservare per eventuali controanalisi.

Gli elementi essenziali da tener presente per quanto concerne le attività di campionamento ed analisi sono qui di seguito sintetizzati:

- il campionamento delle terre e rocce da scavo è effettuato sul materiale tal quale, in modo tale da ottenere un campione rappresentativo, secondo la norma UNI 10802 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati";
- la stessa norma UNI 10802 viene assunta come riferimento per la preparazione dei campioni ai fini della loro caratterizzazione chimico-fisica;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- dai campioni prelevati dovrà essere scartata in campo la frazione maggiore di 2 cm. Qualora i campioni siano costituiti da materiale in breccia nel quale l'aliquota di granulometria inferiore a 2 cm sia presente in quantità inferiore all'1% in peso, non sarà necessario procedere all'analisi dei campioni;
- le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; qualora l'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm sia inferiore al 10% in peso, il campione dovrà essere sottoposto ad una riduzione granulometrica tale da assicurare che l'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm sia almeno pari al 10% in peso. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, inferiore ai 20 mm;
- le analisi di laboratorio sui campioni vanno effettuate secondo metodiche standardizzate o riconosciute valide a livello nazionale o internazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

13.3 Analisi chimiche di laboratorio

La definizione dei parametri chimici da ricercare e delle metodiche di analisi da utilizzare è funzione dell'utilizzo che si vuole fare del materiale di scavo stesso.

Per la caratterizzazione dei materiali non verranno determinati tutti i parametri della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/06, come modificato dal D. Lgs. 4/2008, ma solo quelli di seguito individuati e valutati quali "sostanze indicatrici" che permettono di definire l'esclusione o la presenza di inquinamento nei materiali provenienti dagli scavi.

Ciò detto, in base a quelli che sono i possibili agenti di contaminazione del sito di provenienza che, si rammenta, sono prevalentemente dovuti alle perdite fisiologiche dei mezzi di cantiere, è stata individuata la check list analitica riportata in tabella, l'elenco potrebbe subire delle variazioni in base alle caratteristiche geomorfologiche delle formazioni incontrate durante lo scavo

PARAMETRO	METODICA ANALITICA
Metalli pesanti	EPA 8015b
C < 12	EPA 8015b
C > 12	EPA 8015b

Tabella 13.1 check list analiti

Per la determinazione della concentrazione delle predette sostanze verrà utilizzato il metodo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

gascomatografico EPA 8015b che è in grado di misurare le singole sostanze costituenti i gasoli e gli olii; come standard di riferimento sarà impiegato materiale certificato che copra il range C10 ÷ C40 rappresentativo di tutte le possibili contaminazioni derivanti dalle lavorazioni di galleria (Supelco UST modified Diesel Range Organics oppure Labor dr Ehrenstorfer-Schafers, Alkanes-mix 12)

La check list di cui sopra, per quanto da ritenersi funzionale ad uno screening generale della qualità chimica dei materiali di scavo, potrà comunque essere ampliata, in accordo con le indicazioni degli Enti competenti.

13.4 Verifica della conformità

Al fine di gestire le terre e rocce da scavo quali sottoprodotti, le determinazioni analitiche condotte secondo le procedure precedentemente elencate, dovranno dimostrare il rispetto dei limiti con riferimento alla specifica destinazione d'uso del sito di utilizzo.

In tal senso viene accertato il requisito richiesto al comma 1 lettera f) dell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 a s.m.i.

Le aliquote di materiale che non soddisfano alle condizioni dettate dalla normativa di cui sopra (ovvero le concentrazioni superano le CSC della Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006), dovranno necessariamente essere trattate come rifiuto con l'attribuzione del codice secondo i criteri indicati al capitolo successivo e comunque si provvederà all'effettuazione all'analisi chimica sull'eluato come previsto dalla Tabella 5 del D. M. 3 agosto 2005.

Il materiale così identificato verrà accantonato per consentire di prelevare dei campioni rappresentativi da destinare al laboratorio per l'effettuazione delle analisi ai sensi dell'allegato 2 alla Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e secondo le procedure ex norma UNI 10802.

Si preleveranno quindi campioni rappresentativi di circa 1.000 mc di scavo. Il materiale non subirà miscelamenti o trasformazioni successivamente alla sua produzione.

In base ai risultati ottenuti dalle analisi chimiche il materiale, vincolato nell'utilizzo al rispetto delle CSC sito specifiche del sito di utilizzo finale, può distinguersi in 3 tipologie qualitative:

- Tipo A: terre e rocce di scavo idonee a qualsiasi terreno;
- Tipo B: terre e rocce di scavo idonee in siti con destinazione d'uso assimilabile all'uso industriale/commerciale
- Tipo C: terre e rocce di scavo non idonee in modo diretto ma soggette a trattamento preventivo o trasformazione preliminare presso idoneo impianto di trattamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

14 I rifiuti che si originano dalle lavorazioni e classificazione

14.1 I rifiuti

I RIFIUTI FIN DALL'ORIGINE

Sono da considerarsi rifiuti fin dall'origine tutte le terre e rocce da scavo derivanti dalla pulitura del fronte e dell'arco rovescio, poiché contenente un maggior quantitativo di materiali estranei superiore al 6% nonché il residuo della chiarifluculazione dalle lavorazioni in jet grouting.

I MATERIALI CONTAMINATI

Qualora gli esiti degli accertamenti analitici evidenzino un superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente, si procederà con l'immediata messa in sicurezza degli stessi. I materiali saranno dotati di sistemi identificativi e distintivi di ogni cumulo e saranno tenuti in deposito per il tempo necessario al completamento delle determinazioni analitiche necessarie alla loro gestione ed individuazione del sito di destinazione finale. Comunque tale tempo di deposito non sarà superiore a quanto indicato nell'art. 183 comma 1 lettera m del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Ai fini della caratterizzazione dell'ulteriore materiale da scavo, si provvederà a predisporre altre piazzole al fine di dar corso ad una ulteriore attività di campionamento e caratterizzazione preventiva su lotti successivi, fino a quando non saranno verificate, con le modalità previste nel capitolo 13, le condizioni di idoneità del materiale di scavo.

Sono in ogni caso soggetti alla disciplina dei rifiuti:

- tutti i materiali che residuano dall'esecuzione di un'opera o da mezzi e strumenti per l'esecuzione dell'opera e di cui le imprese vogliono o devono disfarsi;
- le terre e rocce da scavo, fra cui smarini di galleria, che non si vogliono o possono riutilizzare secondo quanto previsto dall'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- i fanghi di qualunque tipo e formazione;
- i materiali da demolizione.

Tali rifiuti, classificati come rifiuti speciali, verranno:

- identificati con i relativi codici europei dei rifiuti (CER);
- esaminati ai fini della loro classificazione di pericolosità;
- esaminati ai fini della loro successiva gestione (recupero o smaltimento).

I MATERIALI CONTAMINATI ACCIDENTALMENTE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I lavori svolti normalmente in galleria non sono, come detto, fonte di inquinamento rilevante in quanto le modalità di scavo non comportano l'impiego di sostanze e/o preparati pericolosi.

Tuttavia può accadere che a causa di episodi accidentali, quali ad esempio la rottura di tubazioni di sistemi oleodinamici, parte del materiale scavato, venendo a contatto con gli olii, risulti anche significativamente inquinato nel contenuto di idrocarburi contenuti nell'olio.

In questi casi verrà isolata la porzione del materiale di scavo dalla massa di materiale non contaminato.

Il materiale di scavo, presumibilmente inquinato, sarà in questo caso considerato rifiuto e verrà depositato temporaneamente in piazzole container a tenuta per essere sottoposto al controllo analitico atto a definire la classificazione giuridica e la successiva corretta gestione.

14.2 La classificazione

METODO DIRETTO DI CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO

L'elenco dei rifiuti contenuto nell'allegato D del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. stabilisce che i rifiuti siano identificati con un codice a 6 cifre che rappresentano:

- La prima coppia: individua la classe ovvero il processo produttivo di provenienza del rifiuto (ad esempio 08 individua i rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture vernici e smalti), adesivi sigillanti ed inchiostri per stampa)
- La seconda coppia: che in genere descrive meglio il processo produttivo e alcune caratteristiche del rifiuto (ad esempio 08 01 rifiuti della produzione, formulazione fornitura ed uso e della rimozione di pitture e vernici);
- La terza coppia i singoli tipi di rifiuti provenienti da un'origine specifica (ad esempio 08 01 16 fanghi acquosi contenenti pitture e vernici non pericolosi)

Quindi il produttore o detentore del rifiuto, per l'attribuzione del codice così riportato nell'Allegato D alla parte IV del D.Lgs. 152/2006, dovrà procedere:

- a. Identificare la fonte che genera il rifiuto consultando i titoli dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 per risalire al codice a sei cifre riferito al rifiuto in questione, ad eccezione dei codici dei suddetti capitoli che terminano con le cifre 99.
- b. Se nessuno dei codici dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 si presta per la classificazione di un determinato rifiuto, occorre esaminare i capitoli 13, 14 e 15 per identificare il codice corretto.
- c. Se nessuno di questi codici risulta adeguato, occorre definire il rifiuto utilizzando i codici di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

cui al capitolo 16.

- d. Se un determinato rifiuto non è classificabile neppure mediante i codici del capitolo 16, occorre utilizzare il codice 99 (rifiuti non altrimenti specificati) preceduto dalle cifre del capitolo che corrisponde all'attività identificata al punto 3.1.

La classificazione del rifiuto spetta al produttore (la persona la cui attività ha prodotto rifiuti) o al detentore (il produttore dei rifiuti o la persona fisica o giuridica che li detiene) dei rifiuti.

METODO INDIRETTO DI CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO, NON PERICOLOSI

Con il DM 5 febbraio 1998 e s.m.i., sono stati individuati dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero. Per questi in particolare vengono fissate norme tecniche per il recupero dove sono elencate fra l'altro:

- tipologia
- provenienza
- caratteristiche del rifiuto

tale descrizione particolareggiata, può essere utilizzata in modo indiretto per risalire alla classificazione di rifiuti (unica limitazione è che il rifiuto sia non pericoloso e che sia previsto un recupero) in particolare per quelli la cui attribuzione del codice CER risulta complessa per la non esaustività dell'elenco.

Sotto alcuni aspetti il fatto di individuare il rifiuto non solo alla provenienza e/o attività ma anche alle sue caratteristiche, ci riporta alla precedente classificazione CIR ed al successivo tentativo di transcodifica da CIR a CER.

14.3 Destinazione finale

Per i rifiuti prodotti dalle lavorazioni lato Messina è prevista il deposito presso l'area denominata SRA mentre nel versante Calabrese verranno smaltiti presso impianti già autorizzati a terzi.

SRAS SICILIA RECUPERO AMBIENTALE SPECIALE

Il deposito denominato SRAS è progettato come una Discarica rifiuti speciali non pericolosi destinato a deposito di materiali di scavo della lavorazione del jet grouting e dello spritz beton. Esso è ubicato nel territorio comunale di Messina e precisamente in località Pace a monte della strada provinciale Panoramica dello Stretto.

Allo stato attuale il sito è formato dall'area residua di una cava di sabbia utilizzata dal limitrofo impianto di produzione di calcestruzzo. Limitrofa al sito di intervento corre la strada denominata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

“Fiumara località Pace” (detta anche via Antonio Bertuccio) e subito dopo parallelamente a questa corre il torrente Pace che è stato in precedenza oggetto di sistemazione idraulica mediante muri e briglie in gabbioni metallici. L’area d’intervento ricade in zona territoriale omogenea “E1” (Verde agricolo) dello strumento urbanistico vigente nel Comune di Messina.

L’accesso all’area resterà inalterato dalla via “Fiumara Pace”. Si prevedono inoltre altri due piste di accesso alle quote più alte sia per la fase di costruzione che di manutenzione finale del deposito; 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.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 350.000 metri cubi e in fase di avanzamento lavori riceverà i rifiuti di scarto delle lavorazioni da tutti i cantieri come identificati nei capitoli precedenti.

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.

Il sito di 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.

Le opere progettate rappresentano un adattamento al territorio del progetto preliminare 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 valutazione dei vincoli e dell’idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15 I sottoprodotti

15.1 Qualificazione tecnica di un lotto di scavo

Le terre e rocce da scavo idonee all'esito della caratterizzazione chimico-fisica saranno riutilizzate, quali sottoprodotti, all'interno della stessa opera secondo le classi di qualità ambientali definite nell'allegato D del "Disciplinare unico per la gestione delle terre da scavo" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Nel caso in esame gli utilizzi sono connessi allo stato di qualità chimico-fisica dei terreni con riferimento alla destinazione d'uso.

In sintesi, il materiale di ciascun lotto di scavo verrà classificato in una delle seguenti tre classi qualitative:

- Tipo A: terre e rocce da scavo idonee all'utilizzo in terreni di qualsiasi destinazione d'uso, senza alcuna limitazione;
- Tipo B: terre e rocce da scavo adatte al solo utilizzo in terreni a destinazione d'uso commerciale e/o industriale;
- Tipo C: terre e rocce da scavo non idonee al riutilizzo diretto in alcun sito o processo produttivo, ma eventualmente solo dopo trattamento preliminare o trasformazione preventiva in impianto di recupero di rifiuti, oppure da destinare allo smaltimento finale.

Le terre e rocce di scavo che si prevede di utilizzare nello stesso ciclo produttivo sono soggette alla fase di qualificazione tecnica per soddisfare i requisiti di cui all'art. 186 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., tra cui:

- Sono originati da un di scavo non direttamente destinato alla loro produzione (l'attività produttiva non è l'approvvigionamento di materiali litologici, ma la costruzione dell'opera);
- Il loro impiego è certo ed integrale sin dalla fase di produzione, essendo adottate delle procedure di definizione dei requisiti quantitativi e qualitativi prima della fase di produzione (scavo), ovvero nello stato esistente (terre e rocce in banco), con la definizione del rispettivo utilizzo finale;
- L'utilizzo dei materiali di ciascun lotto di scavo è consentito solo nel caso che le valutazioni preliminari e le analisi preventive soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego successivo non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati/previsti per l'impianto/il sito dove sono destinati ad essere utilizzati, in sostituzione di risorse naturali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

(materie prime), individuati rispettivamente in:

- Requisiti merceologici: terre e rocce di scavo compatibili con lo specifico impiego finale, ovvero terre sciolte a prevalente contenuto ghiaioso-sabbioso, limo-argilloso, rocce frantumate di specifico diametro e caratteristiche meccaniche, ...;
- Requisiti di qualità ambientale: terre e rocce non contaminate, ovvero con concentrazioni degli inquinanti significativi inferiori ai limiti di tabella 1 all.ti titolo V parte IV D.Lgs. 152/06 per la specifica destinazione finale d'uso, ovvero colonna A per uso abitativo/ricreativo/ verde o colonna B per uso industriale/ commerciale;
- Non devono essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti di cui al punto precedente, ma possiedono tali requisiti fin dalla fase di produzione, poiché entrambi sono verificati nella fase previa, con l'analisi dei materiali ancora in banco; le attività di frantumazione e selezione sono infatti lavorazioni propedeutiche all'utilizzo, ma non finalizzate al trattamento preliminare o alla trasformazione preventiva delle terre e delle rocce, in quanto non comportano cambiamenti delle caratteristiche chimiche o variazioni dello stato fisico del materiale; a maggiore cautela, in caso di selezione del materiale in diverse granulometrie, verranno effettuate verifiche analitiche anche post-selezione, per determinare eventuali fenomeni di concentrazioni di inquinanti in alcune specifiche frazioni;
- Hanno un valore economico di mercato, in quanto destinati ad un effettivo utilizzo nell'ambito della stessa opera in sostituzione dei materiali di cava, infatti saranno considerati quale voce di spesa nel conto economico da parte del settore di produzione ovvero dal direttore di cantiere e classificati rispetto alle esigenze di utilizzo secondo le classi indicate nell'allegato D del Disciplinare Ministeriale

Allo stato attuale le categorie merceologiche sono così distinte:

- categoria 1: alluvioni ottenuti durante la fase di scavo tramite demolizione meccanica, con esclusione dei materiali di cui alla successiva categoria 3, e con grado di sostanza secca > 25% in peso;
- categoria 2: rocce alterate ottenuti durante la fase di scavo tramite demolizione meccanica, con esclusione dei materiali di cui alla successiva categoria 3, e con grado di sostanza secca > 25% in peso;
- categoria 3: argille e/o strato vegetale del terreno (primi 20 cm), contenente sostanza organica e non adatto ad utilizzo esterno, ma destinato al ripristino ambientale delle aree di cantiere.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15.2 Identificazione (compatibilità con l'utilizzo finale)

In base alle caratteristiche ambientali e tecniche i sottoprodotti risultano idonei ai fini stabiliti. Infatti, successivamente allo scavo, sarà possibile disporre di tutte le informazioni necessarie alla loro catalogazione ai fini dell'utilizzo e distinguendoli in base a tre classi ambientali (TIPO A, B e C) e tre categorie merceologiche (CAT. 1, 2 e 3).

COD. TRS	TIPO AMBIENTALE	CAT. MERCEOLOGICA	CALABRIA mc smarino
A1	TRS per ogni destinazione	CAT 1 Alluvioni	Uso interno per inerti e/o rilevati
A2		CAT 2 Rocce	Uso per recupero ambientale
A3		CAT 3 Argille/terreno vegetale	Uso interno per sistemazioni finali e recupero ambientale
B1	TRS per il solo uso industriale	CAT 1 Alluvioni	Uso interno per inerti e/o rilevati
B2		CAT 2 Rocce	Uso per recupero ambientale (SRA4 e 5)
B3		CAT 3 Argille/terreno vegetale	Uso interno per inerti e/o rilevati e sistemazioni finali interne
C1	TRS non classificabili come sottoprodotto	CAT 1 Alluvioni	Sottoprodotti declassificati a rifiuti speciali da sottoporre a test di cessione
C2		CAT 2 Rocce	Sottoprodotti declassificati a rifiuti speciali da sottoporre a test di cessione
C3		CAT 3 Argille/terreno vegetale	Sottoprodotti declassificati a rifiuti speciali da sottoporre a test di cessione e verifica della sorgente di contaminazione (fondo naturale o di origine antropica)

Tabella 15.1 caratteristiche merceologiche

Successivamente si procede con l'utilizzo effettivo.

Durante la fase di scavo si procederà alla verifica iniziale tramite il riconoscimento visivo del materiale e la comparazione con il materiale classificato in fase preliminare. Successivamente si ha una fase di sorveglianza da parte di personale qualificato, che all'occorrenza può svolgere delle determinazioni da campo per la verifica qualitativa di alcuni parametri di riferimento, o comunque indirizzare alcuni campioni di verifica al laboratorio di analisi.

In caso venga identificato in corso d'opera un materiale diverso si procede come segue:

Distinguere i materiali in corso d'opera consente di:

- Identificazione di un sub-cumulo e si ripete la fase di qualificazione ambientale e tecnica iniziale, con deposito del materiale in attesa della riclassificazione;
- Declassificazione a rifiuto speciale di uno strato anomalo o di una frazione estranea, con la verifica di assenza di contaminazione di fondo scavo per la rimozione dello strato anomalo o la declassificazione a rifiuto speciale dell'intero lotto.

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>		<p><i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

Pertanto si ottiene un sottoprodotto o un rifiuto speciale da avviare a recupero/smaltimento in impianto autorizzato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16 Aree di stoccaggio

Nell'ambito della cantierizzazione sono state definite una serie di aree di stoccaggio temporaneo per la verifica della compatibilità ambientale. La loro dislocazione tiene conto della particolare orografia del territorio in cui è inserita l'Opera e del contesto fortemente antropizzato, degli ingenti volumi da movimentare nell'ottica di minimizzare le percorrenze dei mezzi di cantiere e quindi l'impatto ambientale da questi generato.

Queste aree sono state previste in prossimità dei siti di produzione mentre nel caso degli scavi con fresa direttamente presso il sito di destino finale per evitare depositi di materiale all'interno dell'area urbana e ridurre i conseguenti impatti dovuti all'ulteriore movimentazione di materiale.

La logica seguita è quella di allocare detti materiali da scavo il più vicino possibile al luogo in cui verranno riutilizzati allo scopo di minimizzare l'impatto dei trasporti sulle strade e sulle località presenti nel territorio interessato dall'Opera.

16.1 Tipologie di materiali

I materiali sono suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico e pari circa 30 cm della superficie);
- terreno sterile derivante da scavi all'aperto (trincee e gallerie artificiali);
- terre e rocce derivanti da scavi in sotterraneo eseguiti in tradizionale;
- terre e rocce derivanti da scavi in sotterraneo eseguiti con scavo meccanizzato e frese del tipo EPB.

Le aree avranno dimensioni diverse in funzione degli spazi disponibili e saranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

In ogni area le terre e rocce da scavo saranno stoccate in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

Ogni cumulo sarà così identificato:

- depositi di accumulo dei materiali da scavo da sottoporre ad analisi, ovvero aree in cui verranno depositate le terre e rocce da scavo in attesa della determinazione delle

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

caratteristiche di qualità ai fini della loro riutilizzazione;

- depositi di accumulo dei materiali da riutilizzare, ovvero aree in cui verranno stoccate, per un successivo riutilizzo, le terre e rocce da scavo già caratterizzate e che non vengono immediatamente reimpiagate;
- depositi temporanei di rifiuti non pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come non pericolosi prima di procedere al loro smaltimento e/o recupero;
- depositi temporanei di rifiuti pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come pericolosi prima di procedere al loro smaltimento.

Al fine di garantire la massima tutela nelle aree destinate ai rifiuti:

- i tempi di deposito per le singole tipologie di materiali non devono superare quanto stabilito dalla normativa attualmente vigente (Art. 186, D.Lgs 152/06);
- le diverse tipologie di rifiuti devono essere mantenute separate tra loro.

Allo stesso modo, nelle aree destinate alle terre e rocce da scavo:

- sono previsti impianti di raccolta e gestione delle acque di dilavamento al fine di proteggere la falda e i corsi d'acqua superficiali;
- sono adottate tutte le misure idonee a ridurre al minimo i disturbi e i rischi causati dalla produzione di polveri;
- sono installate segnalazioni al fine di identificare precisamente, evitandone la commistione, le varie tipologie di materiali.

Per l'ubicazione, le modalità di accesso, la preparazione delle aree a ricevere i materiali di scavo si rimanda agli appositi elaborati di progetto. In generale comunque le aree hanno le seguenti caratteristiche minime:

- aree destinate a stoccaggio inerti per conglomerati e sottofondi

Le aree saranno preparate per accogliere i cumuli dei materiali inerti e dotate di idoneo sistema di raccolta delle acque come da figura seguente (maggiori dettagli sono disponibili nei progetti specifici di ogni cantiere).

Un discorso a parte merita invece il terreno vegetale. La rimozione di tale materiale interessa non solo le aree di sedime dell'opera, ma anche tutte le aree interessate dalla cantierizzazione (ivi comprese le piste, le aree di cantiere propriamente dette e le stesse aree di stoccaggio). Al fine di garantire che le caratteristiche agronomiche del terreno vegetale non risultino compromesse nel tempo, i cumuli non potranno avere altezza maggiore di 5 metri e verranno sistemati all'interno o sul perimetro delle aree di cantiere previste. Alla fine delle lavorazioni il terreno vegetale accumulato in precedenza verrà riutilizzato per il ripristino delle aree di cantiere.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tale tipologia di materiale è esclusa a priori dal regime sui rifiuti in quanto è gestita nel rispetto dell'art. 185 comma 3-bis *"... 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"*.

16.2 Tempi di stoccaggio

Il comma 2 dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 (come modificato dal D. Lgs. 4/2008) specifica che: *"nel caso in cui i progetti prevedano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito del medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto, purché in ogni caso non superino i 3 anni"*.

Nel caso in esame, il materiale verrà conferito direttamente presso i siti di destinazione finale, in ogni caso la durata dei lavori comprende anche i tempi necessari per la realizzazione della sovrastruttura e di tutte le finiture quale il ripristino con il terreno vegetale di copertura delle scarpate ed il ripristino ambientale delle aree che avverrà necessariamente tra le ultime lavorazioni previste dal cronoprogramma di progetto.

Se si rendesse necessario un deposito temporaneo, lo stesso potrà durare al massimo 3 anni; pertanto, al fine di garantire il rispetto del tempo massimo di stoccaggio previsto della normativa vigente, si dovranno considerare detti accumuli come *"deposito dinamico"* delle terre da scavo.

In altre parole in ciascuna area di stoccaggio saranno normalmente collocate delle terre, derivanti dagli scavi, che verranno quindi reimpiegate, con tempistica diversa in funzione dell'avanzamento dei lavori. A seguito del riutilizzo, la medesima area di stoccaggio verrà occupata da nuovi cumuli di terreno provenienti da altri scavi, e così via. In questo modo i tempi di stoccaggio saranno inferiori a quelli massimi previsti.

Faranno generalmente eccezione a questa logica le aree che verranno impiegate per lo stoccaggio del terreno vegetale. Questo avrà origine dalle operazioni di scotico eseguite sia nelle aree di lavoro che in quelle destinate ai cantieri, svolte nella prima fase di attività, e verrà reimpiegato nell'ambito dei ripristini, delle riambientalizzazioni e del rivestimento delle scarpate.

Tipicamente quindi il terreno vegetale verrà stoccato fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato solo nella fase finale dei lavori. Si renderà necessario quindi derogare sulla tempistica relativa a questa tipologia di deposito e comunque il suo utilizzo è normato dall'art. 185 comma 3-bis e quindi non soggetto ad un tempo limitato di stoccaggio.

Le procedure di rintracciabilità dei materiali definite nel presente documento avranno anche l'obiettivo di garantire la possibilità di verifica e controllo dei tempi di stoccaggio sopra indicati.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

17 Modalità di movimentazione, trasporto e rintracciabilità

Una volta verificata con le modalità descritte nei paragrafi precedenti l'idoneità all'utilizzo delle terre e rocce da scavo, le stesse verranno trasportate nei siti individuati per il loro utilizzo (da effettuarsi secondo quanto stabilito dai progetti di recupero ambientale e per gli impianti di produzione degli inerti secondo la programmazione prevista).

17.1 Terre e rocce da scavo escluse dal regime di rifiuto

Al fine di garantire la piena rintracciabilità del materiale scavato e gestito al di fuori della normativa sui rifiuti, verrà redatto per ogni fronte di scavo e conservato presso ogni sito di produzione un documento che permette di seguire la rintracciabilità del materiale dal luogo di produzione al luogo di destinazione.

Il registro di movimentazione delle terre e rocce da scavo, aggiornato con cadenza mensile, conterrà i seguenti dati:

- Periodo di movimento;
- Sito di produzione delle terre da scavo: denominazione del cantiere (sito di produzione), dell'attività ;
- quantità scavata (mc banco) distinta in due categorie: terreno vegetale e terre e rocce da scavo;
- classe merceologica;
- classificazione sulla base della presenza di inquinanti (limiti rispetto alla destinazione d'uso);
- luogo di utilizzo, distinto per WBS e quantità trasferite (eventualmente messa a dimora - deposito temporaneo).

Con cadenza trimestrale verranno inoltre raccolti i dati relativi al bilancio terre le cui quantità saranno estrapolate dal registro di movimentazione.

Unitamente al registro di movimentazione verrà tenuto un registro dei prelievi per l'analisi dei materiali e dei relativi risultati in cui verranno indicati:

- Numero campione;
- Data campionamento;
- Piazzola di campionamento;
- Quantità del materiale presente nella piazzola;
- Date di inizio e termine dello scavo;
- Lavorazioni effettuate (secondo codifiche);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Litologie interessate dallo scavo;
- Parametri ricercati con valori del laboratorio del proponente e, quando effettuate le analisi, del laboratorio ARPA regionale;
- Classe merceologica del sottoprodotto.

I materiali in oggetto durante il loro trasferimento dal sito di produzione al sito di utilizzo saranno accompagnati da documento di trasporto (DDT), nel quale saranno evidenziate le seguenti informazioni:

- la data del trasporto;
- il quantitativo trasportato;
- il sito di provenienza;
- destinazione;
- le caratteristiche merceologiche.

Analogamente per il sito di destinazione dovrà essere tenuto un apposito registro su cui indicare:

- sito di produzione delle terre da scavo: denominazione del cantiere (sito di produzione), dell'attività;
- quantità di terre da scavo, distinte per categoria, in entrata;
- codice identificativo del cumulo;
- targa automezzo di trasporto in entrata nel sito di destinazione;
- ora e data di fine trasporto in entrata nel sito di destinazione;

In tal senso viene dimostrato il loro integrale utilizzo richiesto al comma 1 lettera g) dell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 a s.m.i.

17.2 Altri materiali da scavo non escludibili dal regime di rifiuto

I materiali gestiti nell'ambito della normativa sui rifiuti saranno soggetti al sistema SISTRI.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

18 Destinazione finale dei materiali

I materiali terrigeni che verificheranno le condizioni di cui al paragrafo 15, saranno utilizzati nei siti individuati per il loro utilizzo (da effettuarsi secondo quanto stabilito dai progetti di riqualificazione ambientale delle cave ed ex cave, dei rimodellamenti morfologici e per gli impianti di produzione degli inerti secondo la programmazione prevista) e che rientrano all'interno di un medesimo processo produttivo.

Infatti per processo produttivo si intende "l'intero intervento di potenziamento o ammodernamento di un asse infrastrutturale, anche se suddiviso in lotti/interventi diversi ai fini dello svolgimento delle procedure di AUTORIZZATIVE/VIA. L'ottimizzazione del bilancio delle terre, finalizzato alla riduzione dell'utilizzo di cave e discariche e la massimizzazione del loro impiego, purché idonee ai sensi della citata normativa, risponde al principio generale di tutela ambientale più volte enunciato e precisato dalla normativa di riferimento.

Si considerano compresi nell'intera opera da realizzare, se presenti:

- i siti di qualificazione e rimodellamento ambientale, previsti nel progetto dell'opera approvato dall'Amministrazione competente, a seguito delle conferenze dei servizi, e verificate dagli Enti territorialmente competenti;
- le aree di stabilizzazione territoriale;
- la viabilità connessa quale: viabilità di cantiere; viabilità di servizio; nuove sistemazioni viarie sul territorio collegate alla realizzazione dell'opera, come nuove strade, collegamenti, infrastrutture, parcheggi.
- interventi derivanti da varianti determinate dalle ottimizzazioni progettuali richieste dagli Enti in sede di VIA o CdS".

18.1 Criteri di utilizzo

Scopo principale del presente documento è appunto quello di valorizzare al massimo la produzione dei materiali provenienti dagli scavi che, in base alla caratterizzazione geologica e geotecnica eseguita e in funzione dei metodi di scavo, si può distinguere essenzialmente in 3 tipologie:

- Livello LV1: materiali di qualità ottimale per la produzione di aggregati per il calcestruzzo;
- Livello LV2: materiali di qualità buona per reimpieghi interni (rilevati, ...);
- Livello LV3: materiali per la messa a dimora presso recuperi ambientali.

Il riutilizzo è subordinato alla verifica delle caratteristiche chimico-fisiche con riferimento alla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

destinazione d'uso delle aree di riutilizzo.

Infatti, dal punto di vista ambientale, il materiale verrà caratterizzato per verificare se l'eventuale concentrazione di inquinanti nelle terre da scavo supera i valori di legge che ne permettono l'utilizzo in determinate aree, in funzione della loro destinazione d'uso, è costituita dalla Tabella 1 Colonna A/B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

Di seguito si riportano delle tabelle di sintesi.

PROVENIENZA			DESTINAZIONE		
OPERA	MCb	Scavo	DESTINAZIONE	MCb	Limi tabellari di riferimento
Torre	250.700	All'aperto	CRA1-CRA2	152.200	Col. A
			RILEVATI/INERTI	43.400	Col. B
Blocco ancoraggio	297.200	All'aperto	CRA1-CRA2	164.000	Col. A
			RILEVATI/INERTI	118.400	Col. B
Rampa A	280.100	Tradizionale	CRA1-CRA2	154.660	Col. A
			RILEVATI/INERTI	112.340	Col. B
Rampa B	67.000	Tradizionale	CRA1-CRA2	37.050	Col. A
			RILEVATI/INERTI	26.650	Col. B
Rampa C	98.900	Tradizionale	CRA1-CRA2	54.600	Col. A
			RILEVATI/INERTI	39.400	Col. B
Rampa D	138.300	Tradizionale	CRA1-CRA2	78.400	Col. A
			RILEVATI/INERTI	53.000	Col. B
Area direzionale	700.000	All'aperto	CRA1-CRA2	500.000	Col. A
			RILEVATI/INERTI	200.000	Col. B
Scavi all'aperto	650.000	All'aperto	CRA1-CRA2	400.000	Col. A
			RILEVATI/INERTI	250.000	Col. B
Ferrovia binario pari 0 - 2+200	284.500	Tradizionale	CRA1-CRA2	157.300	Col. A
			RILEVATI/INERTI	113.000	Col. B
Ferrovia binario dispari 0 - 2+500	285.600	Tradizionale	CRA1-CRA2	157.900	Col. A
			RILEVATI/INERTI	113.500	Col. B

18.1 Limiti di riferimento lato Calabria (sono esclusi i mc dei materiali gestiti come rifiuti che vengono conferiti secondo apposita normativa presso siti idonei)

PROVENIENZA			DESTINAZIONE		
OPERA	MCb	Scavo	DESTINAZIONE	MCb	Limi tabellari di riferimento
Torre	268.000	All'aperto	SAR2	161.400	Col. A
			INERTI	46.000	Col. B
Struttura terminale e viadotto Pantano	95.800	All'aperto	SRA2	60.450	Col. A
			INERTI		Col. B
Blocco ancoraggio	394.000	All'aperto	SRA2	224.200	Col. A
			INERTI	146.000	Col. B
Tratto all'aperto 0+500 – 2+250	1.709.600	All'aperto	SRA2	792.000	Col. A
			RILEVATO	380.900	Col. B
			INERTI	536.700	Col. B
Faro Sup. imb Nord	641.300	Tradizionale	SRA1	140.000	Col. A
			SRA2	228.000	Col. A
			INERTI	241.300	Col. B
Faro Sup. imb sud	680.900	Tradizionale	SRA2	387.600	Col. A
			INERTI	259.300	Col. B
Tratto all'aperto 5+500 – 5+900	410.200	All'aperto	SRA2	23.000	Col. A
			RILEVATO	371.500	Col. B
			INERTI	15.700	Col. B
Balena imb Nord	244.000	Tradizionale	SRA2	138.000	Col. A
			INERTI	94.000	Col. B
Balena imb Sud	260.300	Tradizionale	SRA3	67.000	Col. A
			INERTI	180.300	Col. B
Tratto all'aperto 7+200 – 7+300	11.600	All'aperto	INERTI	11.600	Col. B
Le Fosse imb Nord	566.400	Tradizionale	SRA3	144.000	Col. A
			RILEVATO	7.100	Col. B
			INERTI	387.000	Col. B
Le Fosse imb Sud	561.500	Tradizionale	SRA3	136.000	Col. A
			RILEVATO	31.000	Col. B
			INERTI	366.500	Col. B
Tratto all'aperto 10+150 – 10+300	33.900	All'aperto	INERTI	33.900	Col. B
Naturale con scavo meccanizzato	2.750.000	Meccanizzato	SRA4	1.045.000	Col. B
			SRA5	1.208.000	Col. B
			SRA6	312.000	Col. B
			SRA7	290.000	Col. B
St metropolitane SS1 Papardo	70.000	All'aperto	SRA2	66.500	Col. A
St metropolitane SS2 Annunziata	90.000	All'aperto	SRA3	85.500	Col. A
St metropolitane SS3 Europa	105.000	All'aperto	SRA5	100.000	Col. B

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Tabella 18.2 Limiti di riferimento lato Sicilia (sono esclusi i mc dei materiali gestiti come rifiuti che vengono conferiti secondo apposita normativa presso il sito SRAS)

Il materiale di scavo è stato considerato in mc banco galleria. Date le caratteristiche dei materiali, terre e rocce in posto, si considera convenzionalmente:

- peso specifico roccia in banco 2,2/2,4 t/mc
a deposito 2,05/2,25 t/mc
- peso specifico alluvioni in banco 2,10 t/mc
a deposito 2,00 t/mc
- coefficiente di aumento di volume 1,07
- coefficiente di compattazione 1,05

18.1.1 Reinterri, rilevati e riempimenti

Parte dei materiali (circa il 35 %) verranno reimpiegati per le opere lungo la linea e fuori linea per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati:

- Le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione;
- Le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti è compresa fra le CSC di cui alle Colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006, possono essere riutilizzate per:
 - realizzazione di sottofondi e rilevati;
 - siti a con destinazione assimilabile a commerciale/industriale.

Sulla base di tali indicazioni si illustrano di seguito le tipologie di materiali che possono essere impiegati nell'ambito dei lavori. A scopo semplificativo nel seguito di questo paragrafo si userà la dizione sintetica "Colonna A" e "Colonna B", intendendo le due colonne così denominate della Tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

RILEVATI E TRINCEE

Nell'ambito della realizzazione di rilevati e trincee si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali per rilevato: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- materiali di rinterro di eventuali opere di sostegno: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;
- terreno vegetale: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B.

GALLERIE ARTIFICIALI

Nell'ambito della costruzione delle gallerie artificiali si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali di rinterro: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;
- terreno vegetale di copertura: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della colonna B (la superficie soprastante la galleria artificiale rimarrà comunque di proprietà di SdM, e quindi anche se rinaturalizzata costituirà a tutti gli effetti un'area di pertinenza autostradale o ferroviaria).

OPERE D'ARTE ALL'ESTERNO

Nell'ambito della costruzione delle Opere d'arte all'esterno si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- materiali di rinterro intorno ai plinti di fondazione: verranno impiegati a questo scopo gli stessi materiali scavati in sito, che dovranno avere concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;
- terreno vegetale per il ripristino dell'area sottostante: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B nel caso in cui l'opera sovrappassi terreni privati; la porzione di terreno sottostante il viadotto rientra infatti nelle pertinenze ferroviaria e autostradale, nel caso in cui le aree sottostanti l'opera siano di pertinenza del demanio, si utilizzeranno terre e rocce da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B.

RIEMPIMENTI PER OPERE DI RIAMBIENTALIZZAZIONE E RIPRISTINO AREE DI CANTIERE

Per i lavori di riambientalizzazione che interesseranno aree interne al perimetro delle Opere si prevede pertanto il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- terreno vegetale: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B.

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree:

- per il ripristino delle aree ad uso agricolo si prevede il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale, purché queste presentino concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori ai limiti di cui alla colonna A;
- per l'eventuale trasformazione di aree ad uso residenziale o a verde pubblico o privato, si prevede il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per la copertura vegetale purché abbiano concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna A nell'ultimo metro dal piano campagna, mentre nella parte sottostante saranno ritenuti accettabili i limiti di cui alle Colonna B;
- per il ripristino di aree ad uso commerciale od industriale si prevede il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per la copertura vegetale purché abbiano concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B.

AREE VERDI CONNESSE ALL'OPERA

Per tali aree valgono le stesse considerazioni precedentemente espresse con riferimento agli interventi di riambientalizzazione interni alla recinzione ferroviaria, per cui si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B;
- terreno vegetale: terre da scavo con concentrazioni di sostanze potenzialmente contaminanti inferiori alle CSC della Colonna B (l'area rientra infatti nelle pertinenze ferroviaria).

18.1.2 Impiego in processi produttivi in sostituzione di materiali di cava

Materiali utilizzabili nei processi industriali in sostituzione dei materiali di cava (circa il 37 %):

- Le terre e rocce da scavo le cui concentrazione di sostanze potenzialmente inquinanti è inferiore alle CSC di cui alla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., possono essere utilizzate, in qualsiasi processo industriale, in sostituzione dei materiali di cava, a prescindere dalla sua tipologia, sia nell'ambito del cantiere, sia all'esterno del medesimo.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per le tipologie di materiali interessati dagli scavi si possono prefigurare i seguenti impieghi principali in processi produttivi interni al cantiere:

- utilizzo come aggregati per il confezionamento di calcestruzzo;
- utilizzo come aggregati per il confezionamento di conglomerato bituminoso;
- utilizzo come materiale drenante, previa vagliatura e selezione;
- utilizzo come aggregati per la formazione di misto cementato;
- utilizzo come aggregati per la formazione di stabilizzato.

18.1.3 Recupero ambientale e morfologico

Per tale utilizzo (circa il 62 %) si prevede il conferimento anche di terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori alle CSC previste dagli strumenti urbanistici sul sito di destino.

CRA1 E CRA2 CALABRIA RECUPERO AMBIENTALE MELICUCCÀ

I depositi definitivi di materiale inerte proveniente dagli scavi si trovano nell'area denominata "Valle del Gullo", interamente compresa nel comune di Melicuccà (RC), ai margini del territorio di Sant'Eufemia d'Aspromonte. CRA1 è posto in una incisione naturale, posta fra 548 metri slm e 396 metri slm mentre CRA2 fra 520 metri slm e 397 metri slm.

Dal cantiere logistico C11 Cannitello l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'A3 fino all'attuale svincolo di Bagnara Calabria (distanza circa 2200 m), quindi la strada provinciale SP.2 in direzione "Bovalino" per circa 1500 m. Questo tratto di percorrenza della SP.2 coincide, in gran parte, con il percorso già utilizzato per raggiungere il deposito denominato "Covala", ad uso del cantiere "Macrolotto V" per l'ammodernamento della SA-RC. L'area di deposito CRA1, partendo dalla SP.2, si raggiunge mediante un tratto di strada comunale denominato "La Zingara", lungo complessivamente 1560 m ed infine, da un breve tracciato di avvicinamento all'area di deposito, nel quale sono previste nuove opere di accesso per uno sviluppo di circa 190 m.

I siti d'interesse sono rappresentati da un'area naturale dove la vegetazione è di tipo spontaneo e a fine lavori saranno oggetto di sistemazione ambientale e paesaggistica finalizzata al ripristino delle attuali destinazioni d'uso, migliorandone, ove possibile, densità e caratteristiche vegetazionali in relazione al contesto pedoclimatico in cui si inserisce.

Si procederà a riempire l'impluvio secondo un profilo che non interferisce col cuneo di spinta dello stesso, disponendo il materiale in modo da formare scarpate di adeguata inclinazione (3/2), e intervallando banche orizzontali di larghezza pari a 5.00 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Lungo lo sviluppo, saranno predisposte opere di protezione idraulica, per lo più mirate alla salvaguardia delle sponde laterali nei confronti della portata di pioggia.

Le capacità dei depositi sono in linea con le esigenze di cantiere dell'attuale configurazione progettuale dell'opera in esame ed hanno una capacità di circa 1.700.000 mc, al massimo espandibile in futuro, in caso di necessità, fino a circa 3,2 milioni di mc per CRA1 e 900.000 mc per CRA2.

SRA1 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE FARO SUPERIORE

Il deposito SRA1 Serri è ubicato nel territorio comunale di Messina e precisamente in località Serri a monte della strada provinciale Panoramica dello Stretto.

Allo stato attuale il sito si presenta come una piccola vallata, in parte coltivata ed in parte incolta, colonizzata da specie arbustive ed erbacee. La valle non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche. Subito a valle del sito di intervento insistono i piloni e le spalle della S.P. n. 48 Panoramica dello Stretto e non è soggetta a nessun tipo di dissesto idrogeologico per come si evince dal PAI attualmente vigente.

Non esiste in atto viabilità all'interno della valle anche se è possibile un accesso carrabile dalla SP n. 48 "Panoramica dello Stretto. Dal cantiere operativo SI2 Faro Nord, in fase di cantiere, si realizzeranno due piste di accesso una dalla strada V-SE1 Panoramica dello Stretto diretta al piede del rilevato di contenimento che avrà larghezza di mt. 3,00 e resterà definitivamente per le manutenzioni da effettuare. L'altra attraverso V-SE2 che resterà come strada di accesso finale all'area ed avrà larghezza di mt. 8,50.

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.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 143.900 metri cubi e a fine lavori sarà destinato alla realizzazione di un parco per l'infanzia.

Questo sito deriva direttamente dal Progetto Preliminare dell'Opera di Attraversamento approvato dal CIPE con delibera n°66 del 01/08/2003 ed 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.

Le opere progettate rappresentano un adattamento al territorio del progetto preliminare nel rispetto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

delle indicazioni assunte da tutti gli studi di approfondimento posti in essere. In particolare, la scelta dei siti è avvenuta a seguito di una lunga fase di ricerca sul territorio, di valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

SRA2 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE BIANCHI

Il sito di deposito SRA2 Bianchi è ubicato nel territorio comunale di Messina e precisamente in località Bianchi a valle della strada provinciale SP 45 e sottostante, a sud, il cimitero di Faro Superiore e a nord il Santuario della Madonna della Guardia.

Allo stato attuale il sito si presenta come una vallata di circa 150.000 mq coltivata ed in parte incolta colonizzata da vegetazione di tipo pascolivo.

La valle è attraversata dal torrente Guardiella il quale è un corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche e non è soggetta ad alcun tipo di dissesto idrogeologico.

Non esiste in atto viabilità all'interno della valle anche se è possibile un accesso carrabile dalla Strada Comunale denominata Via Padre Annibale Maria di Francia.

L'area d'intervento ricade per la maggior parte in zona territoriale omogenea "E1" (Verde agricolo) e non interferisce con le attuali previsioni di espansione insediative della zona.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 2.350.000 metri cubi e a fine lavori sarà destinato alla realizzazione di un'attrezzatura sportiva. In fase di avanzamento lavori saranno operativi i cantieri SI1 Ganzirri, SI2 Faro Nord, SI3 Curcuraci.

Il deposito denominato SRA2 Bianchi deriva direttamente dal Progetto Preliminare dell'Opera di Attraversamento approvato dal CIPE con delibera n. 66 del 01/08/2003 ed 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.

Le opere progettate rappresentano un adattamento al territorio del progetto preliminare nel rispetto delle indicazioni assunte da tutti gli studi di approfondimento posti in essere. In particolare, la scelta dei siti è avvenuta a seguito di una lunga fase di ricerca sul territorio, di valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

movimentazioni successive del materiale stoccato.

SRA3 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE PACE

Il deposito SRA3 Annunziata è ubicato nel territorio comunale di Messina e precisamente in località Annunziata a valle di Portella Arena e a monte di c.da Fosse e Canali. Allo stato attuale il sito è formato da una vallata di circa 120.000 mq in parte destinata a cava ed in parte è incolta con vegetazione di tipo steppico.

La valle non è attraversata da alcun corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche e non è soggetta ad alcun tipo di dissesto idrogeologico e ricade per la maggior parte in zona territoriale omogenea E1 (Verde agricolo).

Esiste in atto una viabilità all'interno della valle, Strada Comunale Fosse Canale, per l'accesso ad una cava attiva.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 939.000 metri cubi e a fine lavori sarà oggetto di sistemazione ambientale e paesaggistica finalizzata al ripristino delle attuali destinazioni d'uso, migliorandone, ove possibile, densità e caratteristiche vegetazionali in relazione al contesto pedoclimatico in cui si inserisce. In fase di avanzamento lavori saranno operativi i cantieri SI4 Pace, SI5 Annunziata, SS3 Europa.

Il sito di 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.

SRA4 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE VENETICO

Il deposito denominato SRA4 Venetico deriva direttamente dal Progetto Preliminare dell'Opera di Attraversamento approvato dal CIPE con delibera n°66 del 01/08/2003.

Il deposito 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.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

L'area d'intervento ricade nelle zone normate dal Piano Regolatore Generale Comunale come zona produttiva secondaria.

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 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. 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.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 1.154.000 metri cubi e in fase di avanzamento lavori sarà operativo il cantiere SI6 Contesse da cui derivano i materiali prodotti con fresa.

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.

Il sito di 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.

Le opere progettate rappresentano un adattamento al territorio del progetto preliminare 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 valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

SRA5 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE TORRE GROTTA

Il deposito SRA5 Torregrotta è ubicato nel territorio comunale di Torregrotta 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 pareti verticali o sub verticali di profondità pari a circa 15/20 m, assenza di vegetazione all'interno dell'area e la presenza di un lago occupante il fondo dell'intera cava dovuto perlopiù alla morfologia del sito, all'apporto meteorico e alla scarsa permeabilità dei suoli (coeff. Permeabilità $K < 10^{-9}$).

L'area di abbancamento non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche. Subito a valle dell'area di progetto, oltre alla ferrovia, è sito l'abitato di Torregrotta. L'area non è soggetta a nessun tipo di dissesto idrogeologico.

L'area d'intervento ricade nelle zone normate dal Piano Regolatore Generale Comunale come zona E – Area Agricola e zona D2 Aree Artigianali e Industriali.

Attualmente la viabilità esistente collega l'area di cava con la S.S. 113 Strada Nazionale Settentrionale Sicula all'interno dell'abitato di Torregrotta. Per la realizzazione del sito di deposito è prevista una viabilità alternativa, pista di cantiere P-SN8 che collegherà i quattro siti dell'area Torregrotta 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. Durante i lavori la strada sarà ad esclusivo transito di mezzi adatti alle operazione 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 in Comune di Torregrotta, nella quale il tratto ricadente nel citato comune resta aperta a transito misto.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 1.333.000 metri cubi circa e in fase di avanzamento lavori sarà operativo il cantiere SI6 Contesse da cui derivano i materiali prodotti con fresa.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

siciliana.

Il sito di 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.

Le opere progettate seguono le 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 valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

SRA6 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE VALDINA 1

Il deposito è ubicato nel territorio comunale di Valdina e precisamente in loc. Tracoccia, a sud dell'autostrada Messina Palermo.

Allo stato attuale il sito si presenta come una cava di argilla dismessa, con pareti verticali o sub verticali di altezza pari a circa 50 m, assenza di vegetazione all'interno dell'area e la presenza di pozze più o meno profonde interessanti il fondo della cava dovute perlopiù alla morfologia del sito, all'apporto meteorico e alla scarsa permeabilità dei suoli (coeff. Permeabilità $K < 10^{-9}$).

L'area di abbancamento non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche. A monte dell'area di progetto è presente la Strada Provinciale n. 58.

Il sito rientra parzialmente in zona P.A.I., tale dissesto originariamente è nato in quanto l'abbandono di una cava di argilla aveva determinato un allentamento del fronte argilloso e conseguente dissesto dell'area. Un primo intervento di consolidamento dell'area è stato già eseguito dall'Amministrazione comunale, mediante terrazzamenti con terre armate di contrasto al versante.

L'area d'intervento ricade nelle zone normate dal Piano Regolatore Generale Comunale come zone di Recupero ambientale e per insediamenti tecnologici art. 35 N.T. Prescrizioni particolari relative alle zone di recupero del territorio, degradate da cave esaurite ed abbandonate, che costituiscano deturpamento ambientale e paesaggistico. Queste prevedono per le aree in oggetto recupero naturalistico e recupero per discariche controllate.

Attualmente la viabilità esistente collega l'area di cava con la viabilità comunale degli abitati di Tracoccia di Valdina e Torregrotta. Per la realizzazione del sito di deposito è prevista una viabilità

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

alternativa, pista di cantiere P-SN8 che collegherà il sito di Torregrotta 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. 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.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 344.000 metri cubi circa e in fase di avanzamento lavori sarà operativo il cantiere SI6 Contesse da cui derivano i materiali prodotti con fresa.

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.

Il sito di 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.

Le opere progettate seguono le 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 valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

SRA7 SICILIA RECUPERO AMBIENTALE VALDINA 2

Il deposito è ubicato nel territorio comunale di Valdina in località Acquasanta.

Allo stato attuale il sito si presenta come una cava di argilla dismessa, con pareti verticali o sub verticali di altezza pari a circa 50 m, assenza di vegetazione all'interno dell'area e la presenza di pozze più o meno profonde interessanti il fondo della cava dovute perlopiù alla morfologia del sito, all'apporto meteorico e alla scarsa permeabilità dei suoli (coeff. Permeabilità $K < 10^{-9}$).

L'area di abbancamento non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche. Non sono presenti in prossimità del sito infrastrutture o strutture di una qualche importanza né vi sono vincoli sia di dal punto di vista della "pericolosità che del rischio geomorfologico, che della pericolosità idraulica che per fenomeni di esondazione".

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

zone di Recupero ambientale e per insediamenti tecnologici art. 35 N.T. Prescrizioni particolari relative alle zone di recupero del territorio, degradate da cave esaurite ed abbandonate, che costituiscano deturpamento ambientale e paesaggistico.

Queste prevedono per le aree in oggetto: recupero naturalistico (Parco delle cave) e recupero per discariche controllate

Attualmente la viabilità esistente collega l'area di cava con la viabilità comunale degli abitati di Valdina e Torregrotta. Per la realizzazione del sito di deposito è prevista una viabilità alternativa, pista di cantiere P-SN8 che collegherà i 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. 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.

Il deposito ha una capacità complessiva di circa 320.000 metri cubi circa e in fase di avanzamento lavori sarà operativo il cantiere SI6 Contesse da cui derivano i materiali prodotti con fresa.

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.

Il sito di 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.

Le opere progettate seguono le 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 valutazione dei vincoli e dell'idoneità sia sotto il profilo tecnico che ambientale. La scelta di ripristino finale renderà definitivo il sito riducendo anche ogni forma di impatto che sarebbe stata connessa a movimentazioni successive del materiale stoccato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

19 Impatto ambientale dei progetti di utilizzo

Gli utilizzi delle terre e rocce da scavo descritti all'interno del presente documento comportano effetti positivi sull'ambiente rispetto alle previsioni indicate nel Progetto Preliminare in quanto consentono:

- il riutilizzo di circa il 36% del totale di scavo in sostituzione di materiale di cava (rilevati ed inerti) comporta:
 - un notevole risparmio di risorse naturali
 - riduzione dei trasporti;
- l'utilizzo del materiale per il recupero ambientale di aree degradate comporta:
 - minori interferenze con i ricettori di impatto sul territorio grazie alla vicinanza dei luoghi di produzione rispetto alle aree di deposito definitivo;
 - opportunità di riqualificazioni di aree degradate;
 - opportunità di riqualificazioni viarie a beneficio della collettività per la fase post-opera a miglioramento della sicurezza e decongestionamento del traffico attuale;
- unica movimentazione di materiale dal sito di produzione a quello di riutilizzo limitando al minimo la necessità di stoccaggi in prossimità dei siti di lavoro, consentendo flessibilità e modulabilità in funzione delle performances produttive evitando anche la doppia movimentazione del materiale.

Pertanto si ritiene che tali previsioni di gestione non producono effetti diversi sull'ambiente se non migliorativi rispetto alle iniziali previsioni di progetto preliminare in particolare:

- impatto ridotto dei trasporti (occupazione di rete viaria pubblica e impatti indiretti generati - inquinamento atmosferico, rumore, vibrazioni) degli scenari di utilizzo: nell'ambito della valutazione degli impatti ambientali generali dell'opera è stato valutato il bilancio totale di materiale con l'indicazione della percentuale del materiale in sostituzione del materiale di cava;
- impatto positivo per i consumi di materia prima, di territorio, di risorse energetiche e per le emissioni dei mezzi operatori in termini di ridotte emissioni di polvere e rilascio di sostanze, infatti gli impatti ambientali associati al reimpiego di materiali di scavo risultano senz'altro inferiori a quelli associati all'impiego delle corrispettive materie prime vergini poichè:
 - si riduce il consumo di risorse naturali;
 - si limita l'uso di territorio/paesaggio (sfruttamento di cave),
 - si riduce l'uso di combustibili per autotrazione (trasporto tra cantieri minore rispetto al

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

ricorso a impianti intermedi di lavorazione) e per attrezzature di cava/discarica (operazioni di estrazione, di lavorazione in impianto o di deposito in discarica, infatti la fase di scavo può essere associata all'attività di estrazione del materiale necessario all'opera e disponibile all'esterno).

Si precisa che eventuali maggiori impatti dei trasporti possono essere compensati dalla riduzione degli impatti generali evidenziati.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

20 Modifiche al presente piano di gestione

Durante la realizzazione dei vari interventi potrebbe verificarsi la necessità di utilizzare il materiale di scavo in processi industriali e/o in siti idonei ma diversi da quelli indicati nei presenti allegati progettuali. In tale caso, il produttore delle terre e rocce da scavo presenterà una dichiarazione di nuovo utilizzo dei materiali, in analogia a quanto previsto al punto 1.2 dell'allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 8 agosto 2008 n. 2424, mediante l'inoltro del modulo di cui all'allegato B al presente piano, corrispondente alla "dichiarazione di inizio attività" del Decreto Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Siciliana n. 211/08.

Le modifiche alla destinazione del materiale di scavo, sempre che il nuovo sito sia regolarmente autorizzato, non costituirà modifica sostanziale al presente piano di gestione purché:

- o i siti e/o i processi produttivi di destinazione rientrano in almeno una delle tipologie d'uso dei sottoprodotti descritti,
- o la quantità massima impiegata di terre e rocce da scavo non differisce rispetto alle previsioni attuali di più del 20% in volume,
- o i percorsi di trasporto dei sottoprodotti non comportano maggiori percorrenze rispetto alla situazione di conferimento dello stesso materiale trattato come rifiuto, valutata nell'originario Studio di Impatto Ambientale e riportata nell'allegato 1 al presente piano.

In caso contrario, ovvero di modifiche sostanziali nelle destinazioni per tipologia, quantità o percorrenze, il produttore presenterà una nuova versione degli allegati al presente piano, per una nuova valutazione da parte dell'autorità competente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

III Parte - La gestione delle terre e rocce da scavo

21 Le terre e rocce da scavo: rispetto dei requisiti specifici di cui all'art. 186

Con l'introduzione del concetto di sottoprodotto si è in presenza di un doppio regime gestionale e procedimentale:

- quello di carattere generale relativo alla definizione comunitaria di rifiuto;
- quello di carattere speciale che invece deroga alle norme generali introducendo eccezioni e "discipline di favore".

È necessario pertanto ricordare il principio secondo cui poiché la disciplina delle terre e rocce da scavo costituisce un'eccezione (regime di favore) rispetto alla disciplina generale sulla gestione dei rifiuti, spetta al soggetto che le gestisce fornire la prova rigorosa della destinazione effettiva, oggettiva e completa all'impiego produttivo dei sottoprodotti, l'onere della prova dell'esistenza delle condizioni per l'applicabilità di tale deroga.

Colui che invoca tale regime di favore - il soggetto che gestisce le terre come non rifiuto - ha l'onere di documentare/provare la sussistenza di tutte le condizioni per l'applicazione del regime di favore.

Il concetto di sottoprodotto non interviene automaticamente ma è necessario che chi se ne avvale sia in grado di provare che sta gestendo/producendo un sottoprodotto (o MPS), dando la prova negativa del fatto che siano presenti tutte le condizioni che fondano la sussistenza del regime di favore.

Le terre dagli scavi che verranno reimpiegati come sottoprodotti in quanto sono stati verificati preliminarmente i due requisiti aggiuntivi, ossia ricorrono le due seguenti condizioni preliminari relative a:

- provenienza (art. 186 c.1 lett. e)

"sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica" ossia il sito di provenienza delle terre e rocce da scavo ha concentrazioni delle sostanze inferiori alle CSC, altrimenti deve un'analisi di rischio per capire se il sito è contaminato o meno. L'accertamento è stato effettuato prima dello scavo come dimostrato al capitolo 6.

- destinazione (art. 186 c.1 lett. 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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”

L'accertamento delle caratteristiche di tali terre da scavo e quindi della compatibilità delle stesse con il sito di destino verrà effettuato all'atto della formazione delle medesime.

Solo dopo avere effettuato tutte le verifiche di cui sopra, alle terre e rocce da scavo si applica la qualifica di sottoprodotto e precisamente:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti come descritti al precedente capitolo 6 e 18;
- *sin dalla fase della produzione vi è certezza dell'integrale utilizzo* avendo nell'ambito del progetto definitivo individuato la gestione precisa dei materiali;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo è tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di 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 come descritti al precedente capitolo 15;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale come descritti al precedente capitolo 13;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata grazie ad un sistema di tracciabilità come descritto al capitolo 17. 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) del D. Lgs. 152/06 come modificato dal D. Lgs. 205/2010.

Quindi sono rispettati TUTTI i seguenti punti (sottoprodotto ex art. 183 c. 1 lett p):

- a. origine: sostanze ed oggetti derivanti da un processo di produzione il cui scopo primario non è la loro produzione
- b. impiego: è certo che le sostanze o gli oggetti saranno ulteriormente utilizzati nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- c. caratteristiche:
 - possono essere utilizzati direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- l'ulteriore utilizzo e' legale, ossia le sostanze o gli oggetti soddisfano, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.
- Prima dell'avvio della fase operativa verrà indicato il responsabile della tenuta dei carico e scarico, del documento di trasporto e della gestione dei piazzali di stoccaggio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

22 Le terre e rocce da scavo: rispetto dei requisiti specifici di sottoprodotto

Ai sensi dell'art. 10⁶ comma 1 lett. qq del novo D. Lgs. 205/2010 è un "sottoprodotto: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184 - bis⁷, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2."

Nei capitoli precedenti è stato ampiamente dimostrato il rispetto di tutti i requisiti di cui all'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., di seguito si evidenziano e riassumono il rispetto degli ulteriori requisiti per gestire i materiali di scavo qualificandoli come sottoprodotti in linea con l'enunciato di cui alla lettera g) del comma 1 dell'art 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. recita:

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).

22.1 Principio di economicità - Volontà di non disfarsi

Le terre e rocce di scavo sono materiali terrigeni di cui il produttore non intende disfarsi a priori come rifiuto ma intende utilizzare nello stesso ciclo produttivo e in cicli analoghi ovvero compatibilmente con le caratteristiche dei materiali.

Obiettivo principale del riutilizzo è:

- Evitare la produzione di rifiuti speciali ed il successivo smaltimento in aree appositamente dedicate per recupero o smaltimento definitivo;
- Limitare il consumo di materie prime e di conseguenza risorse energetiche, uso della viabilità, per i sottoprodotti che soddisfano i requisiti generali di riutilizzo in sostituzione di

⁶ (Modifiche all'articolo 183 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152)

⁷ Articolo 12 (Sottoprodotto e cessazione della qualifica di rifiuto) 1. Dopo l'articolo 184 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 sono inseriti i seguenti:

"Articolo 184-bis (Sottoprodotto)

1. E' un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

a) la sostanza o l'oggetto e' originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non e' la produzione di tale sostanza od oggetto;

b) e' certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo e' legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

2. Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. All'adozione di tali criteri si provvede con uno o piu' decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

materiali di cava;

- Contribuire all'economicità dell'opera pubblica grazie all'utilizzo dei materiali di scavo a disposizione sia per usi interni che per il recupero ambientale di aree degradate.

22.2 Il processo produttivo

“a) la sostanza o l'oggetto e' originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non e' la produzione di tale sostanza od oggetto;”

Come anzidetto ed illustrato nei capitoli precedenti, il tipo di gestione descritta soddisfa tutti i criteri, requisiti e condizioni; nel caso in esame sono originati da un processo (operazione di scavo) non direttamente destinato alla loro produzione (l'attività produttiva non è l'approvvigionamento di materiali litologici, ma la costruzione di un'opera infrastrutturale).

22.3 Quantificazione e destinazione

b) e' certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

Tutti i materiali provenienti dagli scavi verranno riutilizzati all'interno dello stesso ciclo produttivo come definito nel Disciplinare Ministeriale

“Processo produttivo: si riferisce all'intero intervento di potenziamento o ammodernamento di un'asse l'ottimizzazione del bilancio delle terre, finalizzato alla riduzione dell'utilizzo di cave e discariche e la massimizzazione del loro impiego, purché idonee ai sensi della citata normativa, risponde al principio generale di tutela ambientale più volte enunciate e precisato dalla normativa di riferimento. Si considerano compresi nell'intera opera da realizzare se presenti: siti di riqualificazione e rimodellamento ambientale,, la viabilità connessa quale viabilità di cantiere, viabilità di servizio, nuove sistemazioni viarie sul territorio collegate alla realizzazione dell'opera, come nuove strade, collegamenti, infrastrutture, interventi derivanti da varianti determinate dalle ottimizzazioni progettuali richieste dagli Enti in sede di VIA o CdS.”

Al riguardo si evidenzia che nel presente disciplinare sono individuati e definiti, attraverso opportuni elaborati progettuali di dettaglio, gli usi per tutto il quantitativo di materiale prodotto.

Tutta la quantità di materiale prodotto dagli scavi rimane all'interno dell'opera in quanto viene utilizzato sia in siti di riqualifica ambientale, che in tutti gli altri usi interni consentiti (viabilità di cantiere, viabilità di servizio, nuove sistemazioni viarie sul territorio collegate alla realizzazione dell'opera, interventi derivanti da varianti determinate dalle ottimizzazioni progettuali....).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

22.4 Requisiti ambientali e merceologici

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

L'impiego delle terre e rocce da scavo è certo ed integrale sin dalla fase di produzione. Allo scopo sono adottate tutte le necessarie procedure di definizione dei requisiti quantitativi e qualitativi prima della fase di produzione (scavo), ovvero nello stato esistente (terre e rocce in banco), con la definizione del rispettivo utilizzo finale in considerazione dei risultati delle analisi preventive, direttamente nello stesso processo produttivo o nell'ambito di un processo di utilizzo esterno, individuato e definito prima dell'inizio del processo di produzione specifico (lotto di scavo).

L'uso delle terre e rocce da scavo avviene solo all'esito delle valutazioni preliminari e le analisi preventive: entrambe dimostrano la sussistenza dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro successivo impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli previsti nel presente documento ovvero per gli usi indicati in sostituzione di risorse naturali (materie prime), individuati rispettivamente in:

- Requisiti prestazionali: rientrano nella normale pratica industriale tutti i trattamenti sopra descritti che rendono i materiali di scavo idonei all'utilizzo finale;
- Requisiti merceologici: terre e rocce di scavo compatibili con lo specifico uso finale, ovvero sabbie e ghiaie, materiali a grana fine, rocce alterate,
- Requisiti di qualità ambientale: terre e rocce non contaminate, ovvero con concentrazioni degli inquinanti significativi inferiori ai limiti di tabella 1 all.ti titolo V parte IV D.Lgs. 152/06 per la specifica destinazione finale d'uso, ovvero colonna A

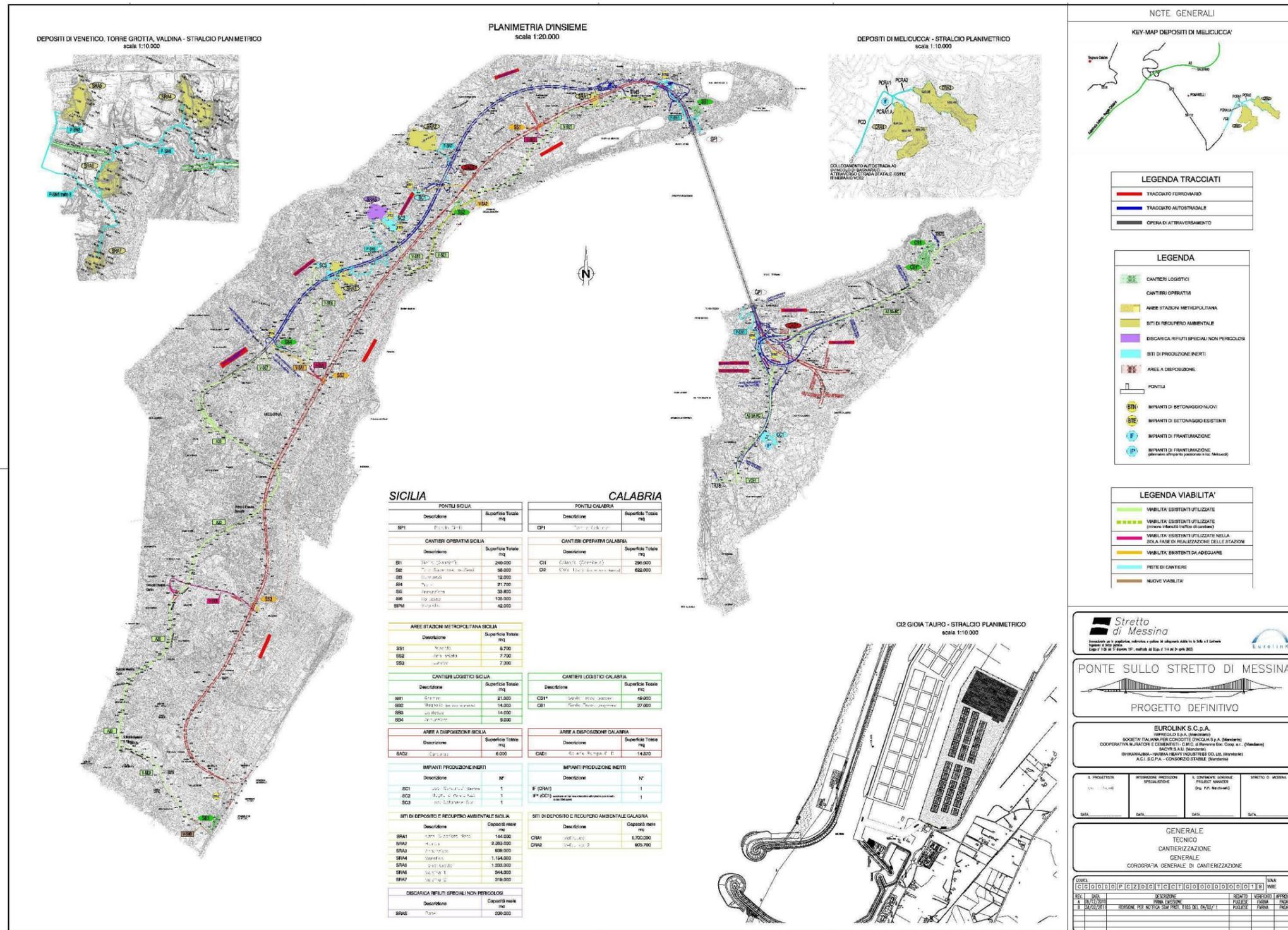
		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>		<p><i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

ALLEGATI

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>		<p><i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

Allegato 1 Corografia generale

Cod. elaborato CG0000PZPD0CZ000000000001B



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		DISCIPLINARE PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Allegato 2 Sintesi analisi eseguite

PARAMETRO	SONDAGGIO											
		C403	C404	C405	C407	C408	C410	C413	C416	C420 bis	C421	
		Unità di misura					RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TAL QUALE (VALORI espressi come sostanza secca)					
FRAZIONE GRANULOMETRICA (da 2 cm a 2 mm)	%p/p	10,7	9,9	10,2	4,8	8,8	9,4	17,5	9,2	4,4	4,1	
RESIDUO A 105 °C	%p/p	94,2	94,6	95,1	98,1	97,2	96,0	96,1	96,9	97,9	98,4	
		RISULTATI ANALITICI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA (< 2 mm) (VALORI espressi su sostanza secca)										
Antimonio	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Arsenico	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,80	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Berillio	mg/Kg	0,180	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,12	< 0,1	< 0,9	< 0,1	< 0,1	
Cadmio	mg/Kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Cromo totale	mg/Kg	2,8	2,1	3,6	9,6	5,6	4,1	14,7	5,9	8,8	8,1	
Cromo VI	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Mercurio	mg/Kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Nichel	mg/Kg	4,50	3,45	7,5	12,4	8,2	6,0	7,2	7,6	6,1	9,4	
Piombo	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	1,8	< 0,5	< 0,5	1,1	1,80	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Rame	mg/Kg	2,69	4,12	5,82	6,4	4,4	2,44	5,8	8,3	2,31	3,78	
Selenio	mg/Kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Stagno	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Zinco	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	6,8	16,1	6,4	2,8	19,8	7,1	15,0	10,8	
AROMATICI												
Benzene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Etilbenzene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Stirene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Toluene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Xilene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
AROMATICI POLICICLICI												
Benzo(a)antracene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Benzo(a)pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Crisene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PIANO PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	<i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Indenopirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Pirene	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	mg/Kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI											
Clorometano	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/Kg	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Trocloretilene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetilene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenolo	mg/Kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
IDROCARBURI											
Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi pesanti C superiore a 12	mg/Kg	< 10	< 10	14	< 10	< 10	< 10	26	18	< 10	< 10

Tabella di sintesi analisi Lato Calabria

SONDAGGIO

		S408	S409	S410	S411	S412 bis	S413	S414 bis	S420	S422	S423	S434	S443	S445 bis	S447	S448	S449	S451 bis	S452	S452 bis	S454	S454 bis	S455	
PARAMETRO	U.M.	CARATTERISTICHE FISICHE																						
Residuo secco a 105 °C	%	98,8	99,7	99,8	99,7	96,9	99,8	99,8	99,7	99,7	99,8	87,8	93,6	99,8	99,7	99,8	99,8	93,8	86,4	94	87	82,8	91,6	
Umidità	%	1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	12,2	6,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	6,2	13,6	6	13	17,2	8,4	
Sopra vaglio 2 mm	%	50	42,1	37,3	44,4	35,7	39,9	44,9	54,7	44,8	47,8	31,3	26,8	38	40,5	42,3	44,4	24,6	58	23,2	< 1,0	14,5	33,6	
Sotto vaglio 2 mm	%	50	57,9	62,7	55,6	64,3	60,1	55,1	45,3	55,2	52,2	68,7	73,2	62	59,5	57,7	55,6	75,4	42	76,8	99,2	85,5	66,4	
RISULTATI ANALITICI																								
Antimonio	mg/Kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Arsenico	mg/Kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Berillio	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Cadmio	mg/Kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Cromo totale	mg/Kg	22	16	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	17	21	< 15	< 15	< 15	18	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	19	16	< 15	
Cromo VI	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Mercurio	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Nichel	mg/Kg	40	35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	
Piombo	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	12	< 10	< 10	< 10	12	
Rame	mg/Kg	19	< 10	14	19	13	11	< 10	12	20	13	< 10	17	14	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	17	25	< 10	
Selenio	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	6	< 1	< 1	< 1	
Stagno	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	2	< 1	
Zinco	mg/Kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	60	52	< 50	
IDROCARBURI																								
Idrocarburi totali	mg/Kg	36,4	60,9	85,4	66	54,1	29,7	48,4	74,4	39,6	47,5	26	68,7	108,1	43,8	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Idrocarburi leggeri C<12	mg/Kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg	35,4	59,9	84,4	65	53,1	28,7	47,4	73,4	38,6	46,5	< 25	67,7	107,1	42,8	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	45,2	< 25	
IDROCARBURI ORGANICI AROMATICI																								
BTEX (totali)	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Etilbenzene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Stirene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Toluene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Xilene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IPA (totali)	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Acenaftene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Acenaftilene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Antracene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Benzo(e)pirene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Fenantrene	mg/Kg	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fluorantrene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fluorene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Naftalene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Perilene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Pirene	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI																								
Benzo(a)antracene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)pirene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">DISCIPLINARE PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>		<p><i>Codice documento</i> CZ0007_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

Allegato 3 Prodotti utilizzati



GENERALITÀ

GLOBALFOAM AS è un agente schiumogeno ad elevate prestazioni, formulato con speciali tensioattivi anionici biodegradabili, adatto al trattamento dei terreni argillosi e sabbioso-limosi nelle gallerie scavate con fresa meccanica a piena sezione, con scudo di testa. Produce schiume molto stabili e può essere diluito sia con acqua pulita, che leggermente salina, anche con elevata durezza.

Il prodotto, una volta iniettato, impartisce al terreno le caratteristiche seguenti:

- Diminuzione della permeabilità
- Maggiore stabilità durante lo scavo
- Minore coesività (nel caso di terreni argillosi)
- Minore frizione ed abrasività interna, con conseguente diminuzione del consumo energetico ed un più facile trasporto del materiale di risulta, nonché minore usura delle parti meccaniche
- Migliorata deformazione plastica

DOSAGGIO ED APPLICAZIONE

Il prodotto va diluito in acqua, nelle seguenti percentuali:

- In condizioni normali: 0,5 - 1,5% in peso
- In condizioni di elevata pressione d'acqua: 1 - 2% in peso

La schiuma viene ottenuta mediante insufflaggio d'aria entro **GLOBALFOAM AS** in soluzione acquosa ed, a sua volta, iniettata al 30-60% del volume del terreno scavato.

CARATTERISTICHE TECNICHE
(a +20 °C)

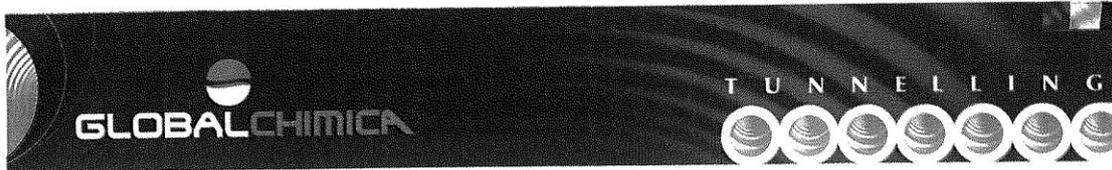
Aspetto	liquido trasparente incolore o leggermente paglierino
Densità	1,04 ± 0,02 Kg/l
pH (per soluzione all'1%)	7
Solubilità in acqua	totale



NOTA: Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre migliori conoscenze ma non costituiscono garanzia per l'utilizzatore, date le numerose possibilità applicative che sfuggono al nostro controllo. L'utilizzatore ha pertanto il dovere di effettuare i tests necessari a valutare l'idoneità del prodotto all'impiego richiesto.

GLOBALCHIMICA s.r.l.
Piazzale B.P. 12 (C.so Europa)
10088 Volpiano (Torino) Italy
Tel. +39 0119951663 • Fax +39 011 9951664
www.globalchimica.com • info@globalchimica.com

Ufficio tecnico commerciale:
E.P.C. CONSULTING s.r.l.
Via del Serpenti, 132 • 00184 Roma (Italy)
Tel. +39 064742581 • Fax +39 064744091
www.epcconsulting.it • epc.cons@virgilio.it



GLOBALSEAL TBM/T

GENERALITÀ

GLOBALSEAL TBM/T è un sigillante utilizzabile nelle gallerie scavate con una fresa meccanica a sezione piena, caratterizzato da resistenza particolare nei confronti del fango, dell'acqua e della polvere.

GLOBALSEAL TBM/T ha adesione eccellente anche su superfici umide ed elevata resistenza al dilavamento (inf. a 6%), è stabile a notevoli pressioni e, grazie alla mancanza di inerti abrasivi e sostanze chimiche aggressive ed, in modo particolare, grazie all'elevato potere di scorrimento, risulta adatto ad essere utilizzato su tutte le parti rotanti delle frese.

Data la sua consistenza, il prodotto è facilmente pompabile ed applicabile.

GLOBALSEAL TBM/T deve essere conservato nel contenitore originale, ben chiuso ed ad una temperatura non superiore ai 50 °C.

GLOBALSEAL TBM/T non è un prodotto pericoloso, è biodegradabile, non tossico; non presenta minaccia alcuna per la sicurezza degli operai. Le precauzioni raccomandate sono quindi le solite da usarsi al momento del maneggio: uso di guanti ed occhiali di protezione.

CARATTERISTICHE TECNICHE (a +20 °C e 60% U.R.)

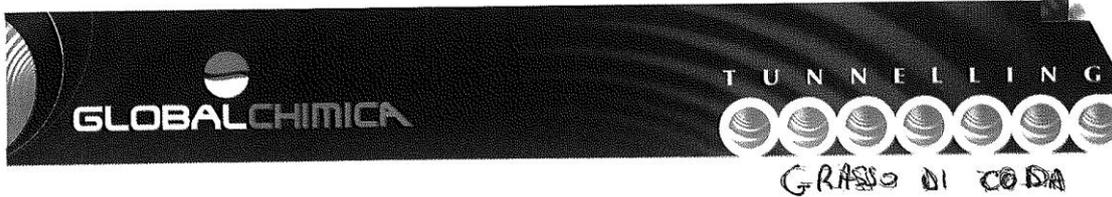
Odore	lieve
Colore	nero
Apparenza	fibroso
Peso specifico	1,2 ± 0,050 Kg/dm ³
Consistenza	255 - 275
Punto di infiammabilità	> 190 °C
Proprietà di pompaggio	40 - 50 gr/min
Volatilità	≤ 2%
Water wash-out test (perdita)	< 6%
Test di adesione	> 35'
Biodegradabilità	> 60% dopo 22 gg



NOTA: Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre migliori conoscenze ma non costituiscono garanzia per l'utilizzatore, date le numerose possibilità applicative che sfuggono al nostro controllo. L'utilizzatore ha pertanto il dovere di effettuare i tests necessari a valutare l'idoneità del prodotto all'impiego richiesto.

GLOBALCHIMICA s.r.l.
Piazzale B.P. 12 (C.so Europa)
10088 Volpiano (Torino) Italy
Tel. +39 0119951663 • Fax +39 011 9951664
www.globalchimica.com • info@globalchimica.com

Ufficio tecnico commerciale:
E.P.C. CONSULTING s.r.l.
Via dei Serpenti, 132 • 00184 Roma (Italy)
Tel. +39 064742581 • Fax +39 064744091
www.epcconsulting.it • epc.cons@virgilio.it



GLOBALSEAL TBM/C

GENERALITÀ

GLOBALSEAL TBM/C è un sigillante utilizzabile nelle gallerie scavate con una fresa meccanica a sezione piena per impedire alle boiacche di backfilling, all'acqua o alle malte di penetrare lateralmente allo scudo ed arrivare così al fronte dello scavo. La sua resistenza al calore diminuisce il rischio di fiamma nelle frese. **GLOBALSEAL TBM/C** è un prodotto facilmente pompabile ed adesivo con qualsiasi tipo di substrato, molto resistente al dilavamento anche da parte dell'acqua marina. Non si decompone sotto l'effetto di elevate pressioni meccaniche.

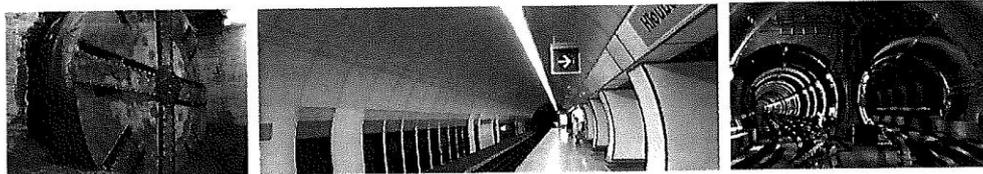
GLOBALSEAL TBM/C deve essere conservato nel contenitore originale, ben chiuso ed ad una temperatura non superiore ai 50 °C.

GLOBALSEAL TBM/C non è un prodotto pericoloso, è biodegradabile, non tossico; non presenta minaccia alcuna per la sicurezza degli operai. Le precauzioni raccomandate sono quindi le solite da usarsi al momento del maneggio: uso di guanti ed occhiali di protezione.

CARATTERISTICHE TECNICHE (a +20 °C e 60% U.R.)

Odore	lievemente aromatico
Colore	beige
Apparenza	fibroso
Peso specifico	1,3 ± 0,050 Kg/dm ³ (metodo interno)
Consistenza	240 - 260 (ASTM D217 - D97)
Punto di infiammabilità	> 205 °C (ASTM D92)
Proprietà di pompaggio	50 - 55 gr/min - (US Steel LT37, a pressione di 10 bar e Temp. 25 °C)
Volatilità	≤ 3 (ASTM D1264)

R. P. G. 11



NOTA: Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre migliori conoscenze ma non costituiscono garanzia per l'utilizzatore, date le numerose possibilità applicative che sfuggono al nostro controllo. L'utilizzatore ha pertanto il dovere di effettuare i tests necessari a valutare l'idoneità del prodotto all'impiego richiesto.

GLOBALCHIMICA s.r.l.
Piazzale B.P. 12 (C.so Europa)
10088 Volpiano (Torino) Italy
Tel. +39 0119951663 • Fax +39 011 9951664
www.globalchimica.com • info@globalchimica.com

Ufficio tecnico commerciale:
E.P.C. CONSULTING s.r.l.
Via dei Serpenti, 132 • 00184 Roma (Italy)
Tel. +39 064742581 • Fax +39 064744091
www.epcconsulting.it • epc.cons@virgilio.it