

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

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

IL PROGETTISTA
Studio FC&RR Associati s.r.l.
Dott. Ing. F. Cavallaro
Ordine Ingegneri Messina
n° 1110
Dott. Ing. E. Pagani
Ordine Ingegneri Milano
n° 15408



IL CONTRAENTE GENERALE
Project Manager
(Ing. P.P. Marcheselli)

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

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

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI VERSANTI SICILIA
<i>Tipo di sistema</i>	CANTIERI
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	SITI DI STOCCAGGIO - CAVE
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	SITI DI RECUPERO AMBIENTALE – SD.68
<i>Titolo del documento</i>	SRAS - RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA

CZ0582_F0

CODICE

C G 2 8 0 0 P R O D S C Z C 4 S D 6 8 0 0 0 0 0 4 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	DE GRAZIA	FLERES	RUGOLO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

Relazione Tecnica - Sito di deposito e recupero "SRAS Pace"	5
1 Inserimento progetto sul territorio	5
2 Opere in progetto e fasi di costruzione del deposito.....	7
3 Normativa di riferimento.....	9
4 Vincoli Legislativi Territoriali	11
4.1 Sismico.....	11
4.2 Idrogeologico.....	11
4.3 Paesistico	11
4.4 Igienico sanitario	11
4.5 Urbanistico	11
4.6 Autorizzativo.....	11
5 Modalità di realizzazione	13
6 Viabilità	15
7 Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici	17
7.1 Geologia.....	17
7.2 Idrogeologia.....	17
7.3 Geotecnica	18
8 Impianto di trattamento in continuo delle acque meteoriche di infiltrazione nel deposito	19
8.1 Premessa	19
8.2 Dati di progetto.....	19
8.3 Generalità e schema dell'impianto	20
8.4 Processo idraulico-depurativo	21
8.5 Caratteristiche tecniche sistema di trattamento	22
8.5.1 Ripartitore (1° modulo)	23
8.5.2 Dissabbiatore - Disoleatore (moduli 2-3-4-5-6)	23
8.5.3 Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica	23
8.5.4 Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza integrato nell'otturatore	23
8.6 Dati in uscita dell'Impianto e Conclusioni	23
9 Piano della Cantierizzazione	27
9.1 Personale impiegato.....	27
9.2 Attività d'esercizio.....	27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

9.3	Attrezzature di cantiere	28
9.4	Locali di servizio	28
9.5	Sicurezza.....	28
9.6	Coltivazione.....	28
9.7	Opere provvisoriale.....	29
9.8	Opere di mitigazione	29
9.8.1	Gestione delle polveri.....	30
9.8.2	Gestione delle emissioni acustiche	30
9.8.3	Audit e monitoraggio ambientale.....	30
10	Idoneità delle reti esterne.....	31
11	Progetto preliminare.....	33

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Relazione Tecnica - Sito di deposito e recupero “SRAS Pace”

Il presente Progetto Definitivo del sito di deposito denominato “SRAS Pace” deriva direttamente dal Progetto Preliminare dell’Opera di Attraversamento approvato dal CIPE con delibera n°66 del 01/08/2003.

Il deposito è stato oggetto di una prima ipotesi progettuale del 30/10/2010 (capacità pari a 216.000 mc) e di una successiva riprogettazione richiesta dal Committente per necessità del cantiere.

Il deposito di cui al presente progetto ha una capacità complessiva di circa 330.000 metri cubi.

Al computo degli scavi calcolato dal programma (387.383,61mc) viene detratta la sistemazione al piede realizzata con terre armata, misto cementato e rilevato per una sezione media di circa mq 400 per una lunghezza di ml 142. Per cui si ha un totale di 56.800 mc che detraendo ai 387.383,61 danno circa 330.000 mc valore del presente invaso.

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.

1 Inserimento progetto sul territorio

Il presente Progetto Definitivo concerne il deposito *SRAS Pace*, 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 “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 non è soggetta a nessun tipo di dissesto idrogeologico per come si evince dal PAI attualmente vigente.

L’accesso all’area avviene direttamente dalla via “Fiumara località Pace”

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

Il sito interessato dall'intervento ricade catastalmente nel foglio 60 del comune di Messina e interessa alcune particelle private come si può notare nel foglio catastale allegato.

L'area d'intervento ricade in zona territoriale omogenea "E1" (Verde agricolo) dello strumento urbanistico vigente nel Comune di Messina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

2 Opere in progetto e fasi di costruzione del deposito

Si premette che lo stato di fatto della cava è tale che le operazioni di seguito elencate vanno eseguite tenendo debitamente in conto le modalità di realizzazione previste nel prosieguo della presente relazione.

- Piste di accesso;
- Realizzazione dei canali di separazione delle acque del bacino imbrifero esterne alle acque di pioggia sull'area del deposito;
- Fossi di guardia laterali e preparazione del piano di posa del deposito;
- Realizzazione del basamento in terra armata antistante il rilevato frontale del deposito;
- Riempimento con misto cementato della parte anteriore del deposito (vedi sezione);
- Realizzazione del rilevato di completamento della parte anteriore del deposito (vedi sezione);
- Realizzazione del sistema di fossi e canalizzazioni e scarico finale previsti in progetto;
- Regolarizzazione e profilatura della base del deposito;
- Realizzazione dell'impermeabilizzazione del fondo mediante strato di geocomposito bentonitico con sovrapposta Geomembrana HDPE da 2 mm. Superiormente strato drenante e di protezione in ghiaia 16/32 mm da 40 cm geotessile TNT e infine 15 cm di sabbia di protezione. L'impermeabilizzazione delle scarpate è realizzata con il geocomposito la geomembrana ed il geotessile sovrapposti. L'impermeabilizzazione alla fine coprirà anche superiormente tutto il deposito a completa impermeabilizzazione.
- Realizzazione dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche di infiltrazione;
- Realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche di infiltrazione nell'area del deposito;
- Riempimento del deposito dal basso verso l'alto mediante stesa e compattazione del materiale di risulta di lavorazioni jet grouting e spritz beton;
- Realizzazione di canalette previste sul rilevato frontale per lo smaltimento dell'acqua ruscellante sulla scarpata frontale del deposito;
- Realizzazione delle canalette di smaltimento acque di pioggia nella parte superiore pianeggiante del deposito;
- Realizzazione dei canali di base per la raccolta delle acque di infiltrazione e di ruscellamento sui materiali a deposito;
- Realizzazione dell'impianto prefabbricato di trattamento delle acque di pioggia e relativo convogliamento nel torrente Pace (recapito finale).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Riempimento del deposito secondo elaborati di progetto mediante preventiva stesa dell'impermeabilizzazione.
- Alla colmata finale l'impermeabilizzazione sarà posta su tutta la superficie superiore finale del deposito.
- Opere di mitigazione ambientale.
- Opere a verde di inserimento paesaggistico e di ricucitura con l'ambiente circostante, con particolare riferimento alla creazione di elementi di continuità con la rete ecologica.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3 Normativa di riferimento

- L. 2/2/1974 n. 64 art. 1;
- DM 11/03/1988 Ministero dei lavori pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilita' dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- CIRCOLARE MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 24 SETTEMBRE 1988, N. 30483 - norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilita' dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. istruzioni per l'applicazione
- D. Lgs 152/06; D. lgs 4/2008;
- L.R. 27/86 s.m.i.
- D. Lgs 13/01/2003 n. 36.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Vincoli Legislativi Territoriali

4.1 Sismico

(Ufficio del Genio Civile di Messina)

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

4.2 Idrogeologico

(Ispettorato ripartimentale delle foreste di Messina)

- R.D.L. n° 3267 del 30/12/1923.

4.3 Paesistico

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

- D.Lgs 42 del 22/01/2004 e s.m.i. Art. 142 (Codice dei beni culturali e del paesaggio);
- Area SIC-ZPS di gestione dei “Monti Peloritani” D.D.G. ARTA Sicilia 286/2010;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale - Ambito 9.

4.4 Igienico sanitario

(ASP azienda sanitaria provinciale di Messina)

4.5 Urbanistico

(Ufficio politiche del territorio del Comune di Messina – conformità urbanistica)

4.6 Autorizzativo

- D.lgs 152/2006; D.Lgs 4/2008
- A.R.T.A. (Ass.to Reg.le Territorio Ambiente) Palermo
- A.R.P.A. (Agenzia Regionale Protezione Ambiente Sicilia) Palermo
- Provincia di Messina Settore Ambiente (Messina)

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Ass.to Reg.le dell'Energia e dei servizi di Pubblica Utilità (PA)
- L.R. 27/1986 art. 40 e s.m.i.;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

5 Modalità di realizzazione

Lo stato di fatto della cava impone delle modalità operative di sicurezza. Infatti ci sono fronti di altezza circa 80,00 metri che sono completamente scoscesi ed in buona parte le sabbie sono scoscese fino all'angolo di naturale declivio e reggono per residui di coesione che non consentono di operare in sicurezza. Le modalità di realizzazione del deposito sono quindi previste per come segue:

Si profilerà il terreno per la realizzazione del fronte di imposta del deposito e si realizzeranno le terre armate e la prima banca sulla quale sono previsti il sistema di smaltimento delle acque e di raccolta delle acque di infiltrazione da trattare.

Si profilerà il terreno della conca inferiore del deposito in modo da impermeabilizzare il deposito e raccogliere le acque di pioggia sia di infiltrazione che di scolo superficiale. Non si prevedono di realizzare opere di scavo nei fronti inclinati della cava ad eccezione di locali regolarizzazioni ed in ogni caso non si deve operare vicino i fronti in caso di forti piogge. Le operazioni vicino i fronti di cava vanno eseguite sotto specifiche indicazioni e sorveglianza geologica e geotecnica;

Si realizzerà il sistema dei canali e dei fossi di guardia nella loro interezza ad eccezione del solo fosso di guardia sul fronte destro (guardando in direzione monte) del deposito che invece sarà costruito man mano che il deposito si va riempiendo;

Si impermeabilizzerà il fondo del deposito con i teli innalzati sui lati inclinati per un'altezza di metri 6,00 (altezza di ogni scarpa di progetto) operando sui fronti mediante opportuna sorveglianza. Si realizzerà il sistema di drenaggio delle acque di pioggia infiltrate mediante il rialzo anteriore del telo e la posa dei tubi e delle canalette di raccolta;

Si realizzerà il sistema di trattamento delle acque e scarico finale;

Si porrà a monte una canaletta prefabbricata onde raccogliere e immettere nel canale laterale (sinistra) le acque di pioggia in modo da non avere necessità di essere trattate;

Le acque di pioggia unitamente a quelle depurate sono convogliate in un pozzetto di riunione da cui si diparte la condotta di scarico nel torrente Pace;

Si procederà al riempimento del modulo con opportuno costipamento e asciugatura avendo cura di operare vicino i fronti laterali di cava secondo le prescrizioni di dettaglio e mai durante forti eventi piovosi; una volta colmato il modulo si provvederà alla profilatura puntuale e quindi alla stesa del telo impermeabile per il modulo successivo (altri sei metri di altezza) e si procederà al riempimento e così via fino al riempimento del deposito.

Durante il riempimento del deposito saranno opportunamente ubicati i drenaggi secondo le quote

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

previste in progetto.

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

L'unghia realizzata ai piedi del rilevato sarà opportunamente drenata alla base.

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

Alla colmataura del deposito lo stesso sarà incapsulato realizzandone l'impermeabilizzazione superiore con il geocomposito la geomembrana ed il geotessile sovrapposti. L'impermeabilizzazione alla fine coprirà anche superiormente tutto il deposito a completa impermeabilizzazione. La finitura sarà realizzata con terreno proveniente dagli scavi e superiore con terreno vegetale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

6 Viabilità

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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7 Aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici

7.1 Geologia

La zona interessata dal presente studio è posta nella parte nord-orientale della Sicilia, in prossimità dello stretto di Messina, in località Pace, lungo la strada d'argine della fiumara Pace, nel territorio comunale di Messina. L'area in questione è riscontrabile nella tavoletta in scala 1:25.000 denominata "MESSINA" corrispondente al Foglio 254 IV S.O. della carta d'Italia edita dall'I.G.M.. L'area interessata dal deposito è ubicata in zona basso collinare e topograficamente interessa una fascia compresa tra la quota massima di circa 200 mt e la quota minima di 140 mt s.l.m..

Sotto il profilo morfo - strutturale, nell'area rilevata non si riscontrano superficialmente fratture, faglie e cavità che possano pregiudicare la stabilità dell'area, anche perché il substrato roccioso (complesso metamorfico) si riscontra a notevole profondità ed è ricoperto dalle sabbie e ghiaie che suturano tutte le strutture sottostanti. Nel sito in questione non si evidenziano dissesti in atto o potenziali, e la consultazione della carta del "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" - *non indica nessun vincolo in quest'area, sia di dal punto di vista della "pericolosità che del rischio geomorfologico, che della pericolosità idraulica che per fenomeni di esondazione"*.

È comunque importante evidenziare che sono stati eseguiti dei calcoli idraulici necessari per valutare la portata di massima piena che può verificarsi nel sito in studio, e che la stessa possa riversarsi nel torrente Pace.

L'area è caratterizzata dalla presenza di sabbie e ghiaie della formazione di Messina (vedi relazione geologica documento CG2800PRXCZC4SD68000004B).

7.2 Idrogeologia

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

I terreni precedentemente descritti ed affioranti nel sito in studio e nelle aree circostanti sono così rappresentati:

"Sabbie e ghiaie della formazione di Messina" : Questa formazione è caratterizzata da una permeabilità medio alta, dovuta principalmente alla porosità, in essa si riscontrano passaggi latero-verticali dove a volte prevale la facies ghiaiosa, ed a volte prevale la facies sabbiosa. Questa

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

condizione favorisce una buona permeabilità alle acque superficiali, in quanto vengono facilmente drenate quando la piovosità non è molto intensa, mentre in condizioni di forti eventi piovosi si riscontra, poco a sud-ovest, un piccolo impluvio naturale dove confluiscono le acque di scorrimento superficiale. Vista la litologia e le condizioni litostratigrafiche nel sito in studio non vi è presenza di falda acquifera superficiale, almeno nei primi 30,00 metri, così come accertato nei sondaggi eseguiti a valle (CIRCA 300 – 400 mt) e forniti dalla “EUROLINK S.C.P.A.”, e dalla consultazione bibliografica di altri sondaggi eseguiti in passato. Il livello di falda è possibile riscontrarlo in prossimità della quota del livello del mare, dunque sufficientemente profondo per non interferire in alcun modo con le opere da realizzare.

7.3 Geotecnica

L'intero versante di intervento è costituito da Sabbie e ghiaie del Messinese.

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

In questa fase progettuale si fa principalmente riferimento ai dati forniti dalla Società Eurolink S.C.P.A, in modo da poter definire le caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni, e la categoria del suolo. Successivamente per la fase esecutiva si effettueranno ulteriori approfondimenti di indagini di dettaglio.

I parametri geotecnici per i quali si rimanda all'apposita relazione (CG2800PRBCZC4SD68000004B), confermano che il sito è idoneo alla realizzazione dell'opera e sono stati utilizzati nei calcoli di verifica dell'opera.

I calcoli sono anch'essi oggetto di specifica relazione a cui si rimanda (CG2800PCLCZC4SD68000004B).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

8 Impianto di trattamento in continuo delle acque meteoriche di infiltrazione nel deposito

8.1 Premessa

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

Lo schema funzionale dell'impianto è suddiviso in due unità in quanto l'impianto stesso è stato cautelativamente previsto come raddoppio dell'impianto originariamente ipotizzato nella soluzione del 30/10/2010.

Infatti la superficie occupata dal deposito è stata incrementata di circa il 50%, arrivando ad un totale di 31.000 mq su cui la pioggia infiltrante passa da 400 l/s a 750 l/s che sono il dato di portata con cui si dimensiona l'impianto di trattamento del presente progetto.

Con tale portata di calcolo si è previsto, come già detto, il raddoppio in via cautelativa dell'impianto originario dimensionato per 400 l/s.

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

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

8.2 Dati di progetto

Dati di input:

Superficie dell'area 31.000,00 mq;

portata del bacino 0.98 mc/s;

h di pioggia critica 54,7 mm (si considera un evento piovoso critico della durata di un'ora con tempo di ritorno 50 anni);

tempo di corrvazione 5 minuti

La portata massima di progetto da trattare è di 750 l/s ed è stimata per evento di 50 anni;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I parametri in ingresso all'impianto da trattare sono:

ph 10/12

solforati valore 500/600

COD valore 100/150

idrocarburi C>valore 200/800

Il dimensionamento dei disoleatori è conforme alla norma UNI EN 858 

Dati di progetto	Unità di misura)	Quantità
pH	pH	9,5/12
solforati valore	mg/l	500/600
COD valore	mg/l	100/150
idrocarburi C>valore	mg/l	200/800
- Natura scarico		Acque meteoriche di infiltrazione
- Portata max acqua al trattamento	l/s	750,0
Calcolo impianto trattamento		
- Quantità fango prevista (ridotta)	litri	100 x Q (l/s)
- Volume sedimentatore	m ³	(100 x 500)/1000 = 50,0
- Massa volumica oli	g/cm ³	fino a 0,85
- Tempo di separazione	min	5
- Volume separazione	m ³	150,0
- Volume utile totale impianto	m ³	200,0
- Normativa di riferimento (parametri scarico trattato: solidi sospesi, grassi e oli minerali, idrocarburi totali)		tab. 3 All. 5 D. Lgs. 152/06 e succ. mod. ed int.

Tabella 8.1: Dati di calcolo Impianto di Trattamento.

8.3 Generalità e schema dell'impianto

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

giusta economia delle opere;

assenza di energia elettrica impegnata;

minimi costi di conduzione e di esercizio;

facile ispezione di tutti i comparti

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

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

deviazione delle acque in ingresso, per mezzo di soglie con stramazzo opportunamente dimensionate, ai moduli del sistema di trattamento previsto;

sfioro ed allontanamento nel sistema di smaltimento acque di pioggia delle quantità eccedenti la portata stimata tramite tubazione di by-pass direttamente al recapito finale.

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

deviatori di flusso (deflettori) in acciaio INOX AISI 304, che interverranno a rallentare il flusso della massa liquida e per evitare il trascinarsi dei materiali in sospensione verso l'uscita;

decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo delle vasche (fango, sabbie, morchie, ecc...);

disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati);

filtrazione a coalescenza dell'effluente allo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque;

dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale (otturatore a galleggiante tarato per liquidi leggeri con massa volumica fino a 0,85 g/cm³) dotato di filtro a coalescenza per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati;

sistema di rilevamento allarme livello oli accumulati (controllo con sonda sommergibile) che segnala il raggiungimento di un determinato accumulo di oli flottati sulla superficie del disoleatore.

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

8.4 Processo idraulico-depurativo

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.5 Caratteristiche tecniche sistema di trattamento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8.5.1 Ripartitore (1° modulo)

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

Tabella 8.2: Caratteristiche del ripartitore (1° modulo)

8.5.2 Dissabbiatore - Disoleatore (moduli 2-3-4-5-6)

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

Tabella 8.3: Caratteristiche del dissabbiatore – disoleatore (moduli 2-3-4-5-6)

8.5.3 Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica

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

Tabella 8.4: Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica.

8.5.4 Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza integrato nell'otturatore

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

Tabella 8.5: Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza.

8.6 Dati in uscita dell'Impianto e Conclusioni

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

pH= 9,5 (max)

Solfati mg/l 1000

COD mg/l 160

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Idrocarburi mg/l 5 (unità)

Sst (solidi sospesi totali) mg/l 80

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

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

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

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

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

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

I reattivi per correzione pH principalmente utilizzati sono

HCl (Acido Cloridrico 33%);

NaOH (Soda Caustica 50%);

FeCl₃ (Cloruro Ferrico 15%);

Polielettrolita (cationico o anionico)

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

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

L'impianto inoltre potrà anche essere opportunamente tarato limitando ulteriormente i parametri di

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

output in funzione delle specificità del corpo recettore .

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

9 Piano della Cantierizzazione

La presente relazione illustra le varie fasi di cantierizzazione per la costruzione del deposito di materiali SRAS, ubicato nel Comune di Messina.

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

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

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

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

9.1 Personale impiegato

Per tutto il tempo necessario alla costruzione dell'opera saranno presenti il preposto alla sorveglianza e assistenza lavori e gli operatori meccanici per lo spianamento e la rullatura del materiale.

Sarà inoltre presente a periodi alterni una squadra formata da operai per la costruzione delle opere idrauliche.

9.2 Attività d'esercizio

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.3 Attrezzature di cantiere

Si prevede l'utilizzazione di:

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

9.4 Locali di servizio

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

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

9.5 Sicurezza

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

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

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

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

9.6 Coltivazione

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

I materiali che verranno accumulati proverranno dalle operazioni di scavo della lavorazione del jet grouting e dello spritz beton.

I deflussi indotti dalle precipitazioni meteoriche sull'area da colmare e sul suo bacino sotteso

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

saranno governati in fase costruttiva, con fossi di guardia eseguiti di volta in volta a protezione dei singoli moduli costruttivi.

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

Per, modulo operativo si intende una zona di sedime prefissata sulla base di programmi temporali esecutivi e predefiniti, capace di contenere l'elevazione prevista del rilevato ed una - fascia superiore destinata alla preparazione dell'imposta (scoticamento, regolarizzazione, sopravanzamento delle trincee drenanti), nonché alla realizzazione di un fosso di guardia a protezione del modulo stesso.

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

9.7 Opere provvisionali

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

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

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

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

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

9.8 Opere di mitigazione

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

- allestimento ed esercizio del cantiere deposito;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- trasporto del materiale di smarino dal punto di estrazione al deposito.

Queste azioni comportano principalmente, oltre all'occupazione di suolo, emissione di polveri e rumore, i cui effetti possono determinare impatti sia sui ricettori antropici che naturali. Per quanto di riferimento all'area di deposito, questa può essere considerata come area di impatto puntuale con riflessi circoscritti esternamente al perimetro mentre la movimentazione mediante nastro rappresenterà la principale sorgente lineare di emissioni acustiche.

9.8.1 Gestione delle polveri

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

9.8.2 Gestione delle emissioni acustiche

L'unica fonte di emissione rumore sarà pertanto rappresentata dai mezzi che operano all'interno del deposito per la sistemazione del materiale. Tali mezzi saranno omologati a norma di legge sia per quanto riguarda le emissioni acustiche che per il rilascio di inquinanti in atmosfera. Si rimanda allo studio acustico per il dettaglio delle valutazioni svolte.

9.8.3 Audit e monitoraggio ambientale

Come per tutte le aree di lavoro, anche quelle dei depositi saranno soggetti ad audit, a procedure di gestione ambientale e a controlli attuati mediante il monitoraggio come specificato nel relativo documento. Questo tipo di attività permetterà di verificare l'efficacia delle mitigazioni poste in essere adeguandole in caso fossero riscontrate inadeguatezze o anomalie negli indicatori ambientali rilevati.

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10 **Idoneità delle reti esterne**

Il deposito è ubicato in area periurbana fornita di strade e reti di servizi. In fase di cantiere l'area sarà collegata alla viabilità esistente con piste di cantiere. Nella destinazione finale non si prevede collegamento del sito alla rete stradale.

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
SRAS – RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CZ0582_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11 Progetto preliminare

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.