

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 Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355 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></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA OPERE CIVILI</p> <p>LINEA FERROVIARIA DA OPERA DI ATTRAVERSAMENTO A STAZIONE DI ME</p> <p>TRATTO ALL'APERTO – VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE</p> <p>RELAZIONE IDRAULICA E DESCRITTIVA</p>	<p>SF0299</p>
---	--	---------------

CODICE	C G 0 7 0 0 P R I D S F C P 6 L 2 T A 0 0 0 0 0 1 F0
--------	--

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISIONE FINALE	DAM S.P.A.	F. BERTONI	F. COLLA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

INDICE

INDICE	3
PREMESSA.....	5
1 DESCRIZIONE DELLE OPERE E PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	6
2 CRITERI DI CALCOLO	9
3 VASCA ZONA NORD – DIREZIONE MESSINA	10
3.1 Dimensionamento.....	10
3.2 Caratteristiche tecniche dell’impianto ed equipaggiamenti.....	11
3.2.1 Decantatore-Separatore di idrocarburi	11
3.2.2 Accumulo di emergenza	12
3.2.3 Equipaggiamento pozzetto scolmatore	12
3.2.4 Impianto elettrico e telecontrollo	13
3.2.5 Protezione catodica	14
4 VASCA ZONA SUD – DIREZIONE CATANIA.....	15
4.1 Dimensionamento.....	15
4.2 Caratteristiche tecniche dell’impianto ed equipaggiamenti.....	16
4.2.1 Decantatore-Separatore di idrocarburi	16
4.2.2 Accumulo di emergenza	17
4.2.3 Equipaggiamento pozzetto scolmatore	17
4.2.4 Impianto elettrico e telecontrollo	18
4.2.5 Protezione catodica	19
5 INDICAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE DEGLI IMPIANTI	20
6 ELABORATI DI RIFERIMENTO	21

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

PREMESSA

La presente opera si inserisce nell’ambito del Progetto Definitivo del “PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA” che deriva dal progetto preliminare dell’Opera di Attraversamento, derivante a sua volta direttamente dal Progetto di Massima ultimato nel dicembre 1992 in osservanza alla legge speciale 1158/71, approvato in Assemblea Generale dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto n° 220 del 10.10.1997 e successivamente esaminato nel 2000 dagli advisor Steinman International – Parsons Transportation Group e Price Waterhouse Coopers, su delibera del CIPE e conseguente incarico affidato dal Ministero dei Lavori Pubblici di concerto con quello del Tesoro del Bilancio e della P.E.. Inoltre il Progetto Definitivo della linea FS in Calabria sviluppa il progetto preliminare redatto da Stretto di Messina ed approvato dal CIPE con delibera n.66 del 01/08/2003 tenendo conto anche delle prescrizioni allegate a tale delibera.

In particolare la presente relazione descrive i due impianti destinati al trattamento rispettivamente delle acque di piattaforma del tratto ferroviario compreso tra le progressive 17+470 e 17+920 circa (zona Nord - direzione Messina) e delle acque di piattaforma del tratto ferroviario compreso tra le progressive 17+470 e l’innesto alla ferrovia esistente e le acque di prima pioggia che provengono dal piazzale di Triage del bivio Gazzi (zona Sud - direzione Catania).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE E PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Come accennato in premessa i due impianti sono destinati al trattamento delle acque di piattaforma del tratto ferroviario compreso tra le progressive 17+470 e 17+920 circa (zona Nord - direzione Messina) e delle acque di piattaforma del tratto ferroviario compreso tra le progressive 17+470 e l'innesto alla ferrovia esistente e le acque di prima pioggia che provengono dal piazzale di Triage del bivio Gazzi (zona Sud - direzione Catania).

La soluzione di trattamento proposta vuole perseguire i seguenti obiettivi principali:

- 1) avere uno schema di impianto il più semplice possibile
- 2) garantire la tempestività delle operazioni necessarie in caso di emergenza
- 3) garantire la costanza dei rendimenti di rimozione
- 4) impiegare impianti marchiati CE in conformità alle norme EN 858

Lo schema proposto per entrambi i trattamenti prevede:

1. Regolazione della portata
2. Decantazione
3. Separazione degli idrocarburi
4. By-pass con sistemi di chiusura
5. Accumulo di emergenza

Le portate da trattare sono pari a:

- Vasca lato Nord (direzione Messina) **35 l/s.**
- Vasca lato Sud (direzione Catania) **75 l/s.**

I comparti di decantazione sono configurati in modo da ottenere un carico idraulico superficiale inferiore a 50 m/h.

I comparti di separazione garantiscono il pretrattamento delle acque inquinate da idrocarburi leggeri tramite filtri a coalescenza con struttura a nido d'ape.

Il sistema di separazione è di tipo lamellare con passaggi alveolari che hanno dimensione di 20 mm e sezione complessiva di passaggio pari al 95% della sezione totale trasversale dei blocchi, in questo modo il sistema risulta poco intasabile.

L'adozione del pacco lamellare di grande sezione svincola il funzionamento del sistema dalla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

presenza di solidi nel refluo ed inoltre, contemporaneamente alla flottazione, permette una decantazione di particelle fini che non sarebbero altrimenti intercettate nella sezione di decantazione.

L'apparecchiatura è dimensionata per ottenere allo scarico un tenore di idrocarburi liberi inferiori a 5 mg/l nelle condizioni di prova prevista dalla norma EN 858.

Il volume utile del sistema decantazione-separazione è tale da condurre ad un tempo di transito superiore a 190 secondi.

L'uscita del separatore è protetta da un sistema di otturazione automatico posto in corrispondenza di una ispezione e comprende un galleggiante mobile tarato.

Entrambi i manufatti inoltre saranno provvisti di un volume aggiuntivo (vasca di tempo secco), dotato di organi di intercettazione, avente lo scopo di immagazzinare i liquidi inquinanti o pericolosi accidentalmente sversati sul corpo ferroviario o sul piazzale del Posto di Manutenzione, in attesa dell'arrivo dei mezzi di emergenza che provvederanno al loro definitivo allontanamento.

A tal proposito sarà prevista una capacità minima di 60 mc.

Il sistema è stato studiato in modo da rendere più rapide possibili le manovre di sezionamento e chiusura in caso di emergenza e di automatizzare l'intervento in occasione di sversamenti di sostanze leggere in tempo di secca.

La soluzione proposta prevede chiusure con clapet pesanti, normalmente aperti, con sgancio in caso di emergenza e riarmo manuale: questa soluzione risponde ad una corretta logica di gestione che prevede l'intervento in sito a seguito di una emergenza.

La tecnica dello sgancio, inoltre, consente una semplificazione degli apparati di azionamento con minori rischi di guasti e l'eventuale possibilità di impiego di piccoli gruppi tampone in caso di mancanza di energia elettrica.

Il pozzetto di ingresso è suddiviso in due comparti; il primo di questi ha lo scopo di limitare le portate da inviare al trattamento e di sfiorare quelle eccedenti. La limitazione della portata avviene tramite un regolatore tarato sulla taglia del separatore. La soglia di sfioro verso il by-pass è posizionata ad una quota S1. Nel secondo comparto, posto a valle del regolatore di portata, una seconda soglia di sfioro mette in comunicazione il sistema principale con la vasca di emergenza; questa soglia è posizionata ad una quota $S2 < S1$ che, in ogni caso, risulta superiore alla quota del pelo libero che si instaura con la portata massima ammessa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

In condizione di tempo secco, in occasione di uno sversamento accidentale, le sostanze leggere attraversano senza sfiorare il pozzetto scolmatore e, attraverso il secondo comparto, entrano nel decantatore-separatore. Qualora l'entità dello sversamento è tale da esaurire la capacità di stoccaggio interna al manufatto di trattamento, l'otturatore ne chiude l'uscita, il livello idrico rigurgita fino a sfiorare nel manufatto di emergenza senza raggiungere il livello della soglia di by-pass.

Lo schema di chiusure di emergenza consente:

1. la chiusura a valle della soglia di sfioro di emergenza a protezione del separatore;
2. la chiusura del by-pass in caso di necessità di confinare gli sversamenti all'interno della rete di drenaggio a monte.

Riassumendo quanto appena descritto, tali manufatti hanno la funzione di:

- intercettare le acque di dilavamento ed in particolare quelle di prima pioggia,
- sedimentare e disoleare gli oli minerali e le sostanze leggere,
- immagazzinare per un determinato periodo di tempo i liquidi inquinanti o pericolosi accidentalmente sversati nelle aree di pertinenza.

Sia il sistema di decantazione-separazione e sia il volume di emergenza saranno protetti da una soletta in cls armato di ripartizione dei carichi realizzata in opera.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

2 CRITERI DI CALCOLO

Il calcolo della portata di afflusso per il dimensionamento delle reti meteoriche di drenaggio delle acque di piattaforma, sia stradale che ferroviaria, è stato eseguito mediante il metodo del volume d'invaso che assume come lineare il legame tra il volume W , complessivamente invasato sul bacino e nella rete, e la contemporanea portata Q defluente attraverso la sezione finale del collettore.

Con riferimento ai dati pluviometrici alla base del calcolo, si utilizzano solo i valori della curva di possibilità climatica per eventi di forte intensità e breve durata, dato che tutti i casi di applicazione del metodo in esame riguardano bacini assai piccoli con tempi di corrivazione nettamente inferiori ad 1 ora.

I parametri validi per durate inferiori all'ora ed espressi secondo la formulazione monomia $h = a \cdot t^n$, sono riportati in tabella sotto:

TR [anni]	Parametro	Sicilia
100	a [mm/h ⁿ]	95,47
	n [-]	0,433

I dati sono riferiti a un tempo di ritorno di 100 anni, come prescritto dalle Specifiche Tecniche di Progettazione per il dimensionamento delle opere di drenaggio delle linee ferroviaria e stradale e per le deviazioni stradali.

Per il calcolo idraulico della rete, si rimanda alla apposita relazione.

Per quanto riguarda il dimensionamento degli impianti di trattamento in questione, si fa riferimento, alle indicazioni riportate dalla Regione Lombardia relativamente alle acque di "prima pioggia" che sono identificate come quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di **5 mm** uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante dell'area di drenaggio.

Per il calcolo della portata dell'acqua da trattare, si stabilisce che tale evento si possa verificare in **15 min** e ne deriva pertanto un'intensità oraria di pioggia di **20 mm/h** ed in base a questi parametri saranno definite le portate affluenti alle vasche di trattamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

3 VASCA ZONA NORD – DIREZIONE MESSINA

3.1 Dimensionamento

Adottando i seguenti dati di progetto:

- Superficie totale drenata (piattaforma ferroviaria): 7000 mq
- Coefficiente di afflusso: 0.9

si ottiene una portata da trattare pari a:

$$\text{Portata da trattare: } Q_{pp} = 0.9 \cdot i_{pp} \cdot A_{drenata} = 35 \text{ l/sec}$$

Le **caratteristiche dimensionali** dell'impianto di trattamento saranno le seguenti:

- Portata di trattamento 35 l/s
- Volume utile decantatore 3.5 mc
- Volume stoccaggio idrocarburi 1.5 mc
- Superficie lamellare attiva 17.5 mq
- Coefficiente di separazione 0.5 mq/l /s
- Diametro decantatore-separatore 1600 mm
- Lunghezza decantatore-separatore 5000 mm
- Tempo totale di transito (a portata massima) 190 s
- Tempo di transito decantazione 100 s
- Tempo di transito separazione 90 s

Le **caratteristiche dimensionali** dell'accumulo di emergenza per gli sversamenti accidentali saranno le seguenti:

- Diametro accumulo: 3000 mm
- Lunghezza accumulo: 10000 mm
- Volume di accumulo: 60 mc

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

3.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto ed equipaggiamenti

3.2.1 Decantatore-Separatore di idrocarburi

- Il sistema decantatore-separatore di idrocarburi è previsto in monoblocco di acciaio S235 JR a sezione cilindrica ad asse orizzontale, assemblato con fondi piani, con sagoma di appoggio e anelli di sollevamento.
- Le saldature interne ed esterne sono realizzate in cordone continuo per garantire la continuità del rivestimento.
- Il trattamento superficiale (rivestimento interno ed esterno), conforme a EN 858, dopo sabbiatura SA 2.5 secondo ISO 8501-1, è in poliuretano polimerizzato a caldo di spessore 600 µm, avente le seguenti caratteristiche:
 - Resistente ai colpi > 4 Nm
 - Aderenza > 6 N/mm²
 - Porosità dielettrica > 600 V per 100 µm di film secco
 - Nebbia salina > 1000 h
 - Resistenza all'abrasione ≥ 50 N
- Deflettore in ingresso.
- Guarnizione di raccordo in nitrile in entrata e uscita per raccordo con tubi in PVC.
- Diametro tubazione in ingresso: 300 mm.
- Accesso al decantatore con passo d'uomo circolare diametro 780 mm
- Accesso al separatore con passo d'uomo circolare diametro 780 mm
- Sistema coalescente formato da Cellule a nido d'ape in polipropilene, passaggio libero di 20 mm, resistenza a compressione > 0.4 MPa secondo NF T 56101.
- Otturatore automatico in PEAD.
- La classe di carico è la 2a caso 1 secondo la norma NF P 16451/1 CN (zone pedonali, profondità della generatrice superiore fino a 50 cm, presenza di falda fino a livello del terreno, passaggio di veicoli – secondo norme), ma vista la possibilità di transito di mezzi di emergenza, si dovrà prevedere una soletta di ripartizione dei carichi verticali che scarichi sul bordo dello scavo.
- Allarme riempimento fanghi
- Allarme idrocarburi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

3.2.2 Accumulo di emergenza

- L'accumulo di emergenza è previsto in monoblocco di acciaio S235 JR a sezione cilindrica ad asse orizzontale, assemblato con fondi bombati, con sagoma di appoggio e anelli di sollevamento.
- Le saldature interne ed esterne sono realizzate in cordone continuo per garantire la continuità del rivestimento.
- Il trattamento superficiale (rivestimento interno ed esterno), conforme a EN 858, dopo sabbiatura SA 2.5 secondo ISO 8501-1, è in poliuretano polimerizzato a caldo di spessore 600 µm, avente le seguenti caratteristiche:
 - Resistente ai colpi > 4 Nm
 - Aderenza > 6 N/mm²
 - Porosità dielettrica > 600 V per 100 µm di film secco
 - Nebbia salina > 1000 h
 - Resistenza all'abrasione ≥ 50 N
- Diametro tubazione in ingresso: 600 mm.
- N.2 Accessi alla vasca di accumulo di emergenza con passo d'uomo circolare diametro 960 mm.
- La classe di carico è la 2a caso 1 secondo la norma NF P 16451/1 CN (zone pedonali, profondità della generatrice superiore fino a 50 cm, presenza di falda fino a livello del terreno, passaggio di veicoli – secondo norme), ma vista la possibilità di transito di mezzi di emergenza, si dovrà prevedere una soletta di ripartizione dei carichi verticali che scarichi sul bordo dello scavo e non sul riempimento.
- Allarme liquidi nel serbatoio di emergenza.

3.2.3 Equipaggiamento pozzetto scolmatore

Regolatore di portata:

- Portata regolata: 35 l/s.
- Funzionamento meccanico con galleggiante solidale alla lama di parzializzazione.
- Fissaggio a parete con tasselli.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

- Materiali: corpo in acciaio Inox AISI 304, tenute con giunto in EPDM.

Clapet di emergenza per chiusura by-pass:

- Diametro nominale: 600 mm.
- Valvola a battente appesantito inclinato di 7,5° per chiusura rapida.
- Fissaggio a parete con ancoranti chimici.
- Materiali: corpo a battente in PEAD, assi, pesi e fissaggi in acciaio Inox AISI 316.

Clapet di emergenza per chiusura separatori:

- Diametro nominale: 300 mm.
- Valvola a battente appesantito inclinato di 7,5° per chiusura rapida.
- Fissaggio a parete con ancoranti chimici.
- Materiali: corpo a battente in PEAD, assi, pesi e fissaggi in acciaio Inox AISI 316.

3.2.4 Impianto elettrico e telecontrollo

L'impianto sarà dotato di un quadro elettrico che, oltre a poter trasmettere i segnali delle sonde sotto indicate, consente la gestione degli sganci di emergenza a distanza tramite un sistema di telecontrollo centralizzato.

Il controllo del corretto funzionamento avviene tramite una serie di sonde che possono inviare allarmi nei seguenti casi:

- presenza di uno strato eccessivo di fanghi in decantazione
- presenza di uno strato eccessivo di sostanze leggere in separazione
- intervento della soglia di sfioro
- presenza di liquido nella vasca di emergenza

L'impianto elettrico per il controllo ed il comando dei sistemi installati sarà formato da:

Sistema di base:

- Quadro elettrico montato su colonnina per esterno con allarme ottico e doppio pulsante per chiusura di emergenza clapet.
- Sonda identificazione strato di fanghi decantati
- Sonda identificazione strato di idrocarburi separati
- Pannello di connessione sonde
- Magneti di ritenuta per clapet

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

Unità di trasmissione a distanza allarmi tramite SMS:

- Gruppo continuità
- Sistema GSM per invio messaggi

Unità di telecontrollo:

- Modem per trasmissione dati ed interconnessione sistema centralizzato di controllo
- Sonda identificazione presenza liquidi in serbatoio emergenza
- Sonda segnalazione sfioro emergenza
- Sonda segnalazione sfioro portata eccedente
- Pannello di connessione sonde

3.2.5 Protezione catodica

La protezione catodica sarà interna ed esterna e relativa ai comparti decantatore-separatore e accumulo di emergenza.

La protezione catodica comprende anodi interni ed esterni in magnesio.

Gli anodi interni sono montati in officina.

Gli anodi esterni sono da interrare lungo i fianchi del separatore con il riempimento speciale fornito (da bagnare preventivamente in acqua se il terreno è secco), a distanza di 100 - 150 cm dall'apparecchio, e vanno accoppiati elettricamente all'apparecchiatura per mezzo del cavo in rame da 6 mmq di sezione.

Il separatore deve essere isolato da tutte le tubazioni in metallo ed è consigliabile segnalare la posizione degli anodi a livello del terreno per evitare ogni tipo di danneggiamento successivo e facilitare la loro ispezione e la loro sostituzione.

Gli anodi esterni presentano un riempimento in gesso, argilla e solfato di sodio in un sacchetto di cotone. Il riempimento ha due scopi: abbassa la resistenza tra suolo e l'anodo e costituisce un ambiente uniforme per la dispersione della corrente (impedendo, così, un consumo rapido localizzato dell'anodo che può, nei casi estremi, essere trapassato riducendo la massa effettiva dell'anodo a quella della parte collegata al cavo).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

4 VASCA ZONA SUD – DIREZIONE CATANIA

4.1 Dimensionamento

Adottando i seguenti dati di progetto:

- Superficie totale drenata (piattaforma ferroviaria, stradale e piazzale Triage): 15000 mq
- Coefficiente di afflusso: 0.9

si ottiene una portata da trattare pari a:

$$\text{Portata da trattare: } Q_{pp} = 0.9 \cdot i_{pp} \cdot A_{drenata} = 75 \text{ l/sec}$$

Le **caratteristiche dimensionali** dell'impianto di trattamento saranno le seguenti:

- Portata di trattamento 75 l/s
- Volume utile decantatore 7.5 mc
- Volume stoccaggio idrocarburi 1.5 mc
- Superficie lamellare attiva 50 mq
- Coefficiente di separazione 0.5 mq/l /s
- Diametro decantatore-separatore 2500 mm
- Lunghezza decantatore-separatore 5200 mm
- Tempo totale di transito (a portata massima) 190 s
- Tempo di transito decantazione 100 s
- Tempo di transito separazione 90 s

Le **caratteristiche dimensionali** dell'accumulo di emergenza per gli sversamenti accidentali saranno le seguenti:

- Diametro accumulo: 3000 mm
- Lunghezza accumulo: 10000 mm
- Volume di accumulo: 60 mc

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

4.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto ed equipaggiamenti

4.2.1 Decantatore-Separatore di idrocarburi

- Il sistema decantatore-separatore di idrocarburi è previsto in monoblocco di acciaio S235 JR a sezione cilindrica ad asse orizzontale, assemblato con fondi piani, con sagoma di appoggio e anelli di sollevamento.
- Le saldature interne ed esterne sono realizzate in cordone continuo per garantire la continuità del rivestimento.
- Il trattamento superficiale (rivestimento interno ed esterno), conforme a EN 858, dopo sabbiatura SA 2.5 secondo ISO 8501-1, è in poliuretano polimerizzato a caldo di spessore 600 µm, avente le seguenti caratteristiche:
 - Resistente ai colpi > 4 Nm
 - Aderenza > 6 N/mm²
 - Porosità dielettrica > 600 V per 100 µm di film secco
 - Nebbia salina > 1000 h
 - Resistenza all'abrasione ≥ 50 N
- Deflettore in ingresso.
- Guarnizione di raccordo in nitrile in entrata e uscita per raccordo con tubi in PVC.
- Diametro tubazione in ingresso: 400 mm.
- Accesso al decantatore con passo d'uomo circolare diametro 960 mm
- Accesso al separatore con passo d'uomo circolare diametro 960 mm
- Sistema coalescente formato da Cellule a nido d'ape in polipropilene, passaggio libero di 20 mm, resistenza a compressione > 0.4 MPa secondo NF T 56101.
- Otturatore automatico in PEAD.
- La classe di carico è la 2a caso 1 secondo la norma NF P 16451/1 CN (zone pedonali, profondità della generatrice superiore fino a 50 cm, presenza di falda fino a livello del terreno, passaggio di veicoli – secondo norme), ma vista la possibilità di transito di mezzi di emergenza, si dovrà prevedere una soletta di ripartizione dei carichi verticali che scarichi sul bordo dello scavo.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

- Allarme riempimento fanghi
- Allarme idrocarburi

4.2.2 Accumulo di emergenza

- L'accumulo di emergenza è previsto in monoblocco di acciaio S235 JR a sezione cilindrica ad asse orizzontale, assemblato con fondi bombati, con sagoma di appoggio e anelli di sollevamento.
- Le saldature interne ed esterne sono realizzate in cordone continuo per garantire la continuità del rivestimento.
- Il trattamento superficiale (rivestimento interno ed esterno), conforme a EN 858, dopo sabbiatura SA 2.5 secondo ISO 8501-1, è in poliuretano polimerizzato a caldo di spessore 600 µm, avente le seguenti caratteristiche:
 - Resistente ai colpi > 4 Nm
 - Aderenza > 6 N/mm²
 - Porosità dielettrica > 600 V per 100 µm di film secco
 - Nebbia salina > 1000 h
 - Resistenza all'abrasione ≥ 50 N
- Diametro tubazione in ingresso: 600 mm.
- N.2 Accessi alla vasca di accumulo di emergenza con passo d'uomo circolare diametro 960 mm.
- La classe di carico è la 2a caso 1 secondo la norma NF P 16451/1 CN (zone pedonali, profondità della generatrice superiore fino a 50 cm, presenza di falda fino a livello del terreno, passaggio di veicoli – secondo norme), ma vista la possibilità di transito di mezzi di emergenza, si dovrà prevedere una soletta di ripartizione dei carichi verticali che scarichi sul bordo dello scavo e non sul riempimento.
- Allarme liquidi nel serbatoio di emergenza.

4.2.3 Equipaggiamento pozzetto scolmatore

Regolatore di portata:

- Portata regolata: 75 l/s.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

- Funzionamento meccanico con galleggiante solidale alla lama di parzializzazione.
- Fissaggio a parete con tasselli.
- Materiali: corpo in acciaio Inox AISI 304, tenute con giunto in EPDM.

Clapet di emergenza per chiusura by-pass:

- Diametro nominale: 800 mm.
- Valvola a battente appesantito inclinato di 7,5° per chiusura rapida.
- Fissaggio a parete con ancoranti chimici.
- Materiali: corpo a battente in PEAD, assi, pesi e fissaggi in acciaio Inox AISI 316.

Clapet di emergenza per chiusura separatori:

- Diametro nominale: 400 mm.
- Valvola a battente appesantito inclinato di 7,5° per chiusura rapida.
- Fissaggio a parete con ancoranti chimici.
- Materiali: corpo a battente in PEAD, assi, pesi e fissaggi in acciaio Inox AISI 316.

4.2.4 Impianto elettrico e telecontrollo

L'impianto sarà dotato di un quadro elettrico che, oltre a poter trasmettere i segnali delle sonde sotto indicate, consente la gestione degli sganci di emergenza a distanza tramite un sistema di telecontrollo centralizzato.

Il controllo del corretto funzionamento avviene tramite una serie di sonde che possono inviare allarmi nei seguenti casi:

- presenza di uno strato eccessivo di fanghi in decantazione
- presenza di uno strato eccessivo di sostanze leggere in separazione
- intervento della soglia di sfioro
- presenza di liquido nella vasca di emergenza

L'impianto elettrico per il controllo ed il comando dei sistemi installati sarà formato da:

Sistema di base:

- Quadro elettrico montato su colonnina per esterno con allarme ottico e doppio pulsante per chiusura di emergenza clapet.
- Sonda identificazione strato di fanghi decantati
- Sonda identificazione strato di idrocarburi separati
- Pannello di connessione sonde

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011

- Magneti di ritenuta per clapet

Unità di trasmissione a distanza allarmi tramite SMS:

- Gruppo continuità
- Sistema GSM per invio messaggi

Unità di telecontrollo:

- Modem per trasmissione dati ed interconnessione sistema centralizzato di controllo
- Sonda identificazione presenza liquidi in serbatoio emergenza
- Sonda segnalazione sfioro emergenza
- Sonda segnalazione sfioro portata eccedente
- Pannello di connessione sonde

4.2.5 Protezione catodica

La protezione catodica sarà interna ed esterna e relativa ai comparti decantatore-separatore e accumulo di emergenza.

La protezione catodica comprende anodi interni ed esterni in magnesio.

Gli anodi interni sono montati in officina.

Gli anodi esterni sono da interrare lungo i fianchi del separatore con il riempimento speciale fornito (da bagnare preventivamente in acqua se il terreno è secco), a distanza di 100 - 150 cm dall'apparecchio, e vanno accoppiati elettricamente all'apparecchiatura per mezzo del cavo in rame da 6 mmq di sezione.

Il separatore deve essere isolato da tutte le tubazioni in metallo ed è consigliabile segnalare la posizione degli anodi a livello del terreno per evitare ogni tipo di danneggiamento successivo e facilitare la loro ispezione e la loro sostituzione.

Gli anodi esterni presentano un riempimento in gesso, argilla e solfato di sodio in un sacchetto di cotone. Il riempimento ha due scopi: abbassa la resistenza tra suolo e l'anodo e costituisce un ambiente uniforme per la dispersione della corrente (impedendo, così, un consumo rapido localizzato dell'anodo che può, nei casi estremi, essere trapassato riducendo la massa effettiva dell'anodo a quella della parte collegata al cavo).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

5 INDICAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE DEGLI IMPIANTI

Dopo ogni svuotamento e alla messa in funzione, il separatore deve essere riempito con acqua pulita fino a livello della tubazione di scarico assicurandosi che l'otturatore automatico galleggi liberamente nella gabbia e, quindi, non chiuda l'uscita.

Il comparto di decantazione deve essere vuotato quando i fanghi raggiungono il 75% del suo volume utile ed almeno una volta all'anno.

Gli idrocarburi accumulati nel comparto separatore devono essere asportati con regolarità in funzione dell'inquinamento a cui è sottoposto. In ogni caso, gli interventi saranno eseguiti quando lo strato di idrocarburi ha raggiunto lo spessore di 200 mm.

Qualora nel corso della vita utile dell'impianto dovessero mancare le sonde di allarme, è obbligatorio procedere almeno ad un'estrazione semestrale dei liquidi leggeri e ad uno svuotamento annuale dei fanghi.

Una pulizia completa sarà eseguita in occasione delle operazioni di svuotamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
TRATTO APERTO-VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE – REL. IDRAULICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0299_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 09/03/2011	

6 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Gli elaborati a cui fanno riferimento le opere descritte nella presente relazione sono i seguenti:

Unità Funzionale: COLLEGAMENTI SICILIA

Tipo di Sistema: INFRASTRUTTURA FERROVIARIA OPERE CIVILI

Raggruppamento di Opere/Attività: LINEA FERROVIARIA DA OPERA DI ATTRAVERSAMENTO A STAZIONE DI ME

Opera – Tratto d'opera – Parte d'opera: TRATTO ALL'APERTO - VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE

Titoli dei Documenti:

- VASCA ZONA NORD - PIANTA, SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- VASCA ZONA SUD - PIANTA, SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI