



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>ACQUEDOTTI, FOGNATURE E VASCHE – GALLERIA S.AGATA</p> <p>CONDOTTA DI SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA E VASCHE DI EMERGENZA - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA</p>	<p>SF0302_F0</p>
---	---	-------------------------

CODICE

C G 0 7 0 0 P R G D S F C L 2 F O 0 0 0 0 0 1 F 0

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....		3
PREMESSA.....		5
1 Descrizione generale.....		6
2 Calcolo delle portate e verifica idraulica tubazione.....		8
3 Vasca per gli sversamenti accidentali e principio di funzionamento.....		10
3.1 Caratteristiche tecniche Accumulo di emergenza.....		12
3.2 Impianto elettrico e telecontrollo.....		13
3.3 Protezione catodica.....		13
4 Elaborati di riferimento.....		15

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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 le opere di smaltimento delle acque di piattaforma della ferrovia nel tratto in galleria lato Sicilia compreso tra le pK 0+960 e pK 5+308.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1 Descrizione generale

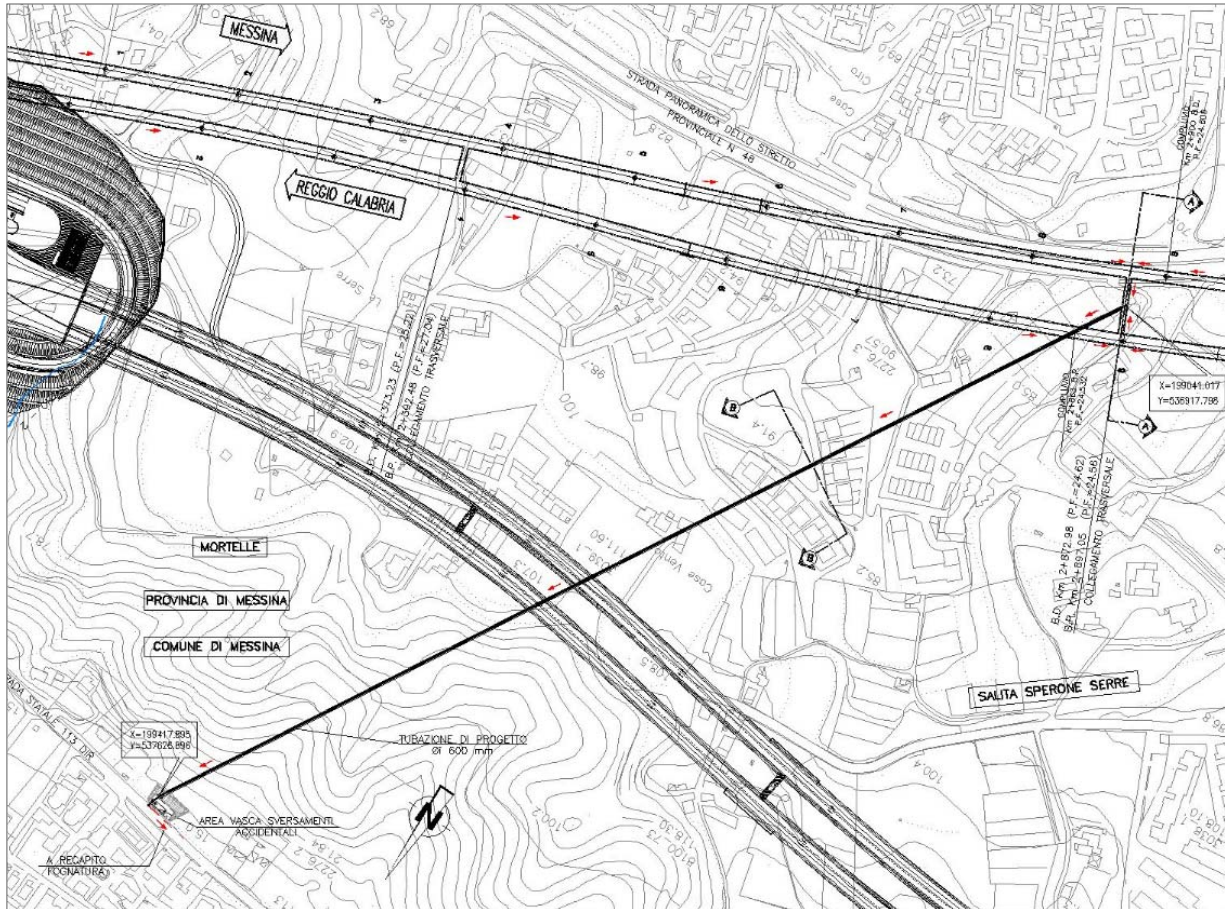
La presente relazione descrive le opere di smaltimento delle acque di piattaforma della ferrovia nel tratto compreso tra le pK 0+960 e pK 5+308, caratterizzato da un tratto in galleria (S.Agata) naturale/artificiale delimitato, da una parte dall'imbocco del viadotto Pantano dall'altra dal Posto di Manutenzione.

Poiché il tracciato in galleria presenta un compluvio in corrispondenza circa della pK 2+880, è stato previsto un tratto in microtunnelling della lunghezza di 803 m con una sezione circolare di diametro 2 m all'interno della quale sarà posata la condotta di smaltimento delle sporadiche portate di infiltrazione dalla calotta e degli eventuali sversamenti accidentali.

Questa sarà in PRFV diametro 600 che, partendo dal pozzetto centrale posto all'interno della galleria di by-pass che collega le due canne principali, recapiterà le acque in direzione nord alla vasca di raccolta degli sversamenti accidentali.

Nel pozzetto di ingresso al manufatto sarà prevista una sonda che, in caso di concentrazioni anomale di sostanze inquinanti, provvederà a lanciare il segnale per il sezionamento della condotta in modo da permettere l'accumulo in vasca dello sversamento.

Normalmente quindi la vasca sarà sempre by-passata dalle acque provenienti dalla galleria che saranno smaltite nella locale fognatura.



Planimetria di tracciamento microtunneling

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

2 Calcolo delle portate e verifica idraulica tubazione

La verifica idraulica della condotta, è stata effettuata cautelativamente considerando il contributo massimo che le canalette ferroviarie poste in galleria sotto la massicciata sono in grado di trasportare al 70% di riempimento.

Considerando una pendenza massima delle stesse dello 1.42% (quella maggiore del tratto di galleria interessato) e partendo dalla formula del moto uniforme: $Q = k \cdot A \cdot R^{2/3} \sqrt{i}$

dove:

Q = portata, in m³/s,

k = coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler (120 per condotte in PRFV, 67 per il Cls),

A = sezione bagnata corrispondente a un grado di riempimento del 70%, in m²,

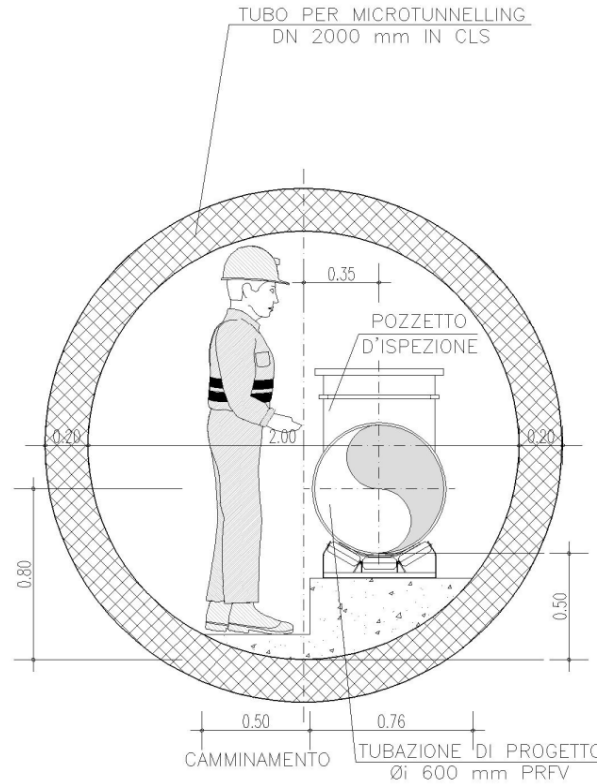
R = raggio idraulico (sezione bagnata/perimetro bagnato), in m,

i = pendenza media di fondo, in m/m,

si ottiene:

- Canalette 40x30 $Q_{70\%} = 0.137 \text{ mc/sec}$ Portata tubazione: 0.548 mc/sec = **548 l/sec**

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA</p>		<p>Codice documento SF0302_F0</p>	<p>Rev F0</p>	<p>Data 20/06/2011</p>



Sezione microtunneling e tubazione PRFV

Considerando ora che la condotta dedicata allo smaltimento degli sversamenti accidentali e delle portate parassite ha una pendenza media dello 0.56% si determina che:

- Tubazione PRFV $Q_{70\%} = 0.603$ mc/sec Grado di riempimento: 65 %

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3 Vasca per gli sversamenti accidentali e principio di funzionamento

La vasca di trattamento prevista al termine della condotta, ha la funzione solo di stoccaggio degli inquinanti in caso si verificassero incidenti in galleria con eventuali sversamenti.

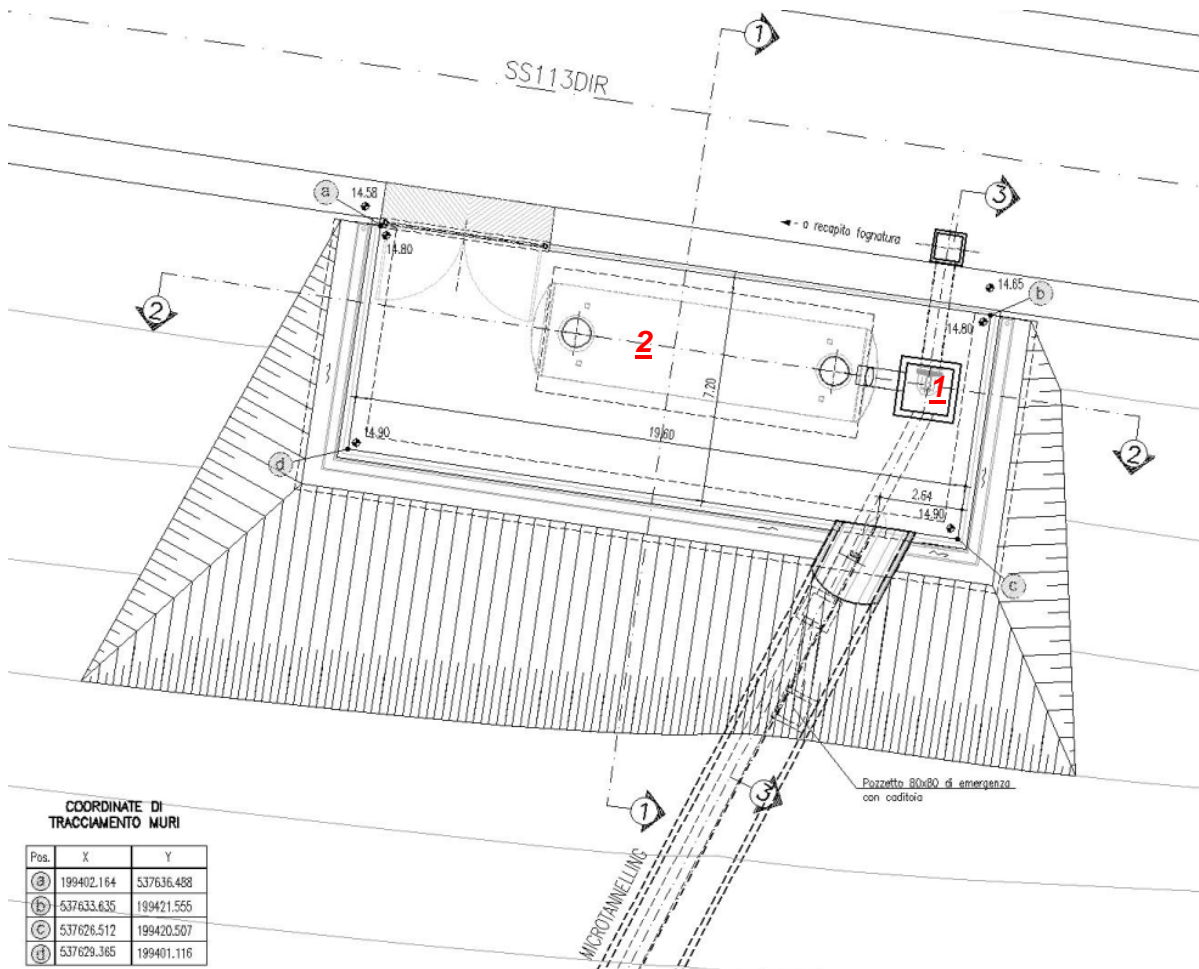
L'impianto consiste sostanzialmente in un'apparecchiatura suddivisa in un comparto per l'analisi delle acque e by-pass e in un comparto di accumulo da 60 mc.

La soluzione 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) impiegare impianti marchiati CE in conformità alle norme EN 858

Lo schema proposto prevede:

1. Ingresso e Analisi della portata
2. Accumulo di emergenza (con capacità minima di 60 mc)



Planimetria Vasca accumulo sversamenti accidentali

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 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il sistema sarà protetto da una soletta in cls armato di ripartizione dei carichi realizzata in opera.

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

3.1 Caratteristiche tecniche 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
- Peso 8.500 Kg.
- 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3.2 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 concentrazioni anomale
- 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 inquinanti
- Pannello di connessione sonde
- Magnetici 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
- Pannello di connessione sonde.

3.3 Protezione catodica

La protezione catodica sarà interna ed esterna.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA	<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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: fa abbassare 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		
S.AGATA - CONDOTTA SMALTIMENTO ACQUE - RELAZIONE TECNICA E DESCRITTIVA		<i>Codice documento</i> SF0302_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Elaborati di riferimento

COLLEGAMENTI SICILIA														
46 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA OPERE CIVILI														
46 Linea ferroviaria da Opera di Attraversamento a stazione di Messina														
46 Acquedotti, fognature e vasche - Galleria S. Agata														
46	Condotta di smaltimento acque di piattaforma e vasche di emergenza - Relazione tecnica e descrittiva		CG0700	P	RG	D	S	FC	L2	FO	00	00	01	A
46	Condotta di smaltimento acque di piattaforma - Planimetria, profilo e sezioni	Varie	CG0700	P	PZ	D	S	FC	L2	FO	00	00	01	A
46	Vasche di emergenza - Planimetria di progetto	1.500	CG0700	P	P8	D	S	FC	L2	FO	00	00	01	A