

Regione Sicilia
Assessorato Turismo Trasporti e Comunicazioni
Autorità Portuale di Palermo

P.O.R. Sicilia 2000 - 2006 mis. 4.20
Convenzione del 12 dicembre 2002 per la realizzazione
del Porto Turistico di S. ERASMO

PORTO DI PALERMO
COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA
DELLA DARSENA TURISTICA DI S. ERASMO

Contratto di concessione per la progettazione definitiva ed esecutiva -
costruzione - infrastrutturazione - arredo e gestione della darsena turistica

PROGETTO DEFINITIVO
All. f.4 - Verifica rete di idranti antincendio

Palermo: 27 - 02 - 2007

L'impresa:



RESEARCH S.p.A. ENGINEERING

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
IL DIRIGENTE DELL' AREA TECNICA
(Ing. Bartolomeo Salvo)

L'AUTORITA' PORTUALE:

Redatto da:



RESEARCH S.p.A. ENGINEERING



SIGMA S.r.l. INGEGNERIA

Con la collaborazione:

consulenza strutturale
consulenza bati-stratigrafia
consulenza geologica
consulenza geotecnica
impianti tecnologici
sicurezza cantiere
ingegneria marittima
studio impatto ambientale
studio incidenza ambientale

Ing. Achille Orlando
Dott. Giuseppe Di Grigoli
Dott. Oreste Adelfio
Prof. Ing. Calogero Valore
Ing. Mario Scaduto
Ing. Giuseppe Marineo
SIGMA s.r.l. INGEGNERIA
SIGMA s.r.l. INGEGNERIA
C.I.S.A.C. Università degli Studi di Palermo



PROGETTO DELL'IMPIANTO DI ESTINZIONE MANUALE FISSO

La darsena che dovrà essere attrezzata con pontili galleggianti per imbarcazioni turistiche ha uno sviluppo lineare di circa 850 m. Essa sarà in grado di ospitare diverse categorie di imbarcazioni e il numero complessivo di natanti previsto è pari a 272 unità. Per fornire a dette imbarcazioni un sistema di protezione attiva contro il fuoco in caso di incendio si realizzerà un impianto idrico antincendio fondato su:

- una serie di idranti UNI 45 dotati di manichetta in nylon da 20 m con lancia erogatrice, il tutto in cassetta di lamiera con vetro a rompere; alcuni dei quali (2x4) saranno sistemati direttamente sui pontili galleggianti;
- una rete distributrice in tubazione di PEAD PN 16, diametro $\Phi = 2+1/2''$ interrata e protetta contro i danneggiamenti;
- un sistema di pressurizzazione idrica conforme alle norme UNI 9490 rappresentato da un gruppo di 2 elettropompe di servizio + una pompa pilota, installato sottobattente;
- una congrua riserva idrica intangibile in serbatoi prefabbricati interrati (cassoncini).

Tutte le predette apparecchiature saranno installate sulla banchina; essendo questa, come già detto, lunga 850 m il numero di idranti UNI 45 sarà: $850/40 = 21,25$; in pratica si installeranno 21 idranti. Il calcolo idraulico relativo si fonderà su' assunto che:

- ogni idrante dovrà erogare una portata di 120 l/min

- la pressione di scarica al bocchello sarà pari a 0,2 MPa
- ogni idrante dovrà avere alimentazione per almeno 60 min;
- contemporaneamente dovranno funzionare almeno 4 idranti.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Agli impianti idrici antincendio si applicheranno le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 9490 "Apparecchiature per estinzione incendi:Alimentazioni idriche per impianti automatici di incendio."
- D.M.30/11-1983.Termini,definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- Legge n° 46/90.Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. n°447/91-regolamento di attuazione della legge n°46 del 5-3-1990 in materia di sicurezza degli impianti.

LAYOUT DELLA RETE

La tipologia di rete, viste le dimensioni e la forma della darsena, sarà del tipo aperto.

Da un'unica condotta dorsale di diametro 2+1/2" si deriveranno le alimentazioni per i singoli idranti con tubazioni da 1+1/2" sempre PEAD PN 16.

Progetto esecutivo

Scelta delle tubazioni

Il diametro delle tubazioni della rete costituenti la rete idrica in esame verrà stabilito fissando la velocità massima dell'acqua. In ogni caso il diametro minimo sarà 1+1/2" e si utilizzeranno tubi di polietilene ad alta densità PEAD PN 16.

CALCOLO IDRAULICO

Ipotesi fondamentale

Per effettuare un dimensionamento adeguato all'esigenza di un sicuro ed efficiente sistema di spegnimento si considera l'ipotesi più gravosa: essa consiste nel ritenere in funzionamento contemporaneo i 3 idranti più distanti dal gruppo di pressurizzazione. Per il calcolo del carico piezometrico alla bocca del gruppo di pressurizzazione si dovranno valutare le perdite di carico distribuite e concentrate; quest'ultime saranno tradurre il lunghezze aggiuntive di tubazione dritta e sommate alle lunghezze effettive.

Per le perdite distribuite si utilizzerà la formula di Hazen-Williams.

$$P = 6,05 \cdot Q^{1,85} \cdot 10^8 / (C^{1,85} \cdot Di^{4,87}) \text{ mm/m}$$

Ove: C = 150 per tubi di polietilene PEAD

Q = portata in l/min

Di = diametro interno medio delle tubazioni in mm

Per le perdite di carico concentrate si farà uso del prospetto XVII allegato alla norma UNI 9775.

Il numero di questi ultimi e la loro ubicazione è tale da assicurare la copertura dell'intera area.

Il calcolo idraulico relativo si fonderà sull'assunto che:

-ogni idrante dovrà erogare una portata di 120 l/min

-la pressione di scarica al bocchello sarà pari a 0,2 MPa

- ogni idrante dovrà avere alimentazione per almeno 60 min;
- la manichetta lunga 20 m provochi una perdita di carico pari a 6 m.c.a.;
- contemporaneamente dovranno funzionare almeno 4 idranti.

Facendo riferimento allo schema allegato si individuano le seguenti tratte di condotta, a diametro interno costante, e a portata costante, procedendo nell'ordine a ritroso, dal punto di riferimento al collettore di mandata.

Tratto A-B: $L = 40 \text{ m}$; $Leq = 40 + 0,60 + 2,4 = 43,00 \text{ m}$

$Di = 40 \text{ mm}$; $Q = 120 \text{ l/min}$

$P = 9,54 \text{ mm/m}$; $P = p \times Leq = 0,41 \text{ m.c.a.}$

Tratto B-c: $L = 40,00 \text{ m}$; $Leq = 40 + 0,90 + 3 + 0,30 = 44,20 \text{ m}$

$Di = 50 \text{ mm}$; $Q = 240 \text{ l/min}$

$P = 11,60 \text{ mm/m}$; $P = p \times Leq = 0,51 \text{ m.c.a.}$

Tratto C-O: $L = 760 \text{ m}$; $Leq = 760,00 + 1,8 \times 6 + 2 \times 0,9 + 0,3 + 4,2 = 777,10 \text{ m}$

$Di = 65 \text{ mm}$; $Q = 360 \text{ l/min}$

$P = 6,84 \text{ mm/m}$; $P = p \times Leq = 5,33 \text{ m.c.a.}$

In totale: Sommat. delle perdite di carico: $6,25 \text{ m.c.a.} = 0,06 \text{ MPa}$.

Tenendo conto della prescrizione che la pressione di scarica della lancia non deve essere inferiore, per una gittata adeguata a 2 bar, il carico piezometrico deve essere al collettore di mandata:

$H_t = \text{Sommat. } P_i + H_{\text{geodetica}} + \text{pressione di scarica lancia} =$

$= 6,25 + 4 + 20 + 6 = 36,25 \text{ m.c.a.} = 0,36 \text{ MPa}$

Inoltre, considerando che tra il collettore di mandata del gruppo

antincendio e la girante della pompa è presente te un tratto di tubazione DN 100 con valvola di non ritorno, saracinesche, curve o gomiti si aggiungono ulteriori perdite di carico per cui il carico piezometrico da compensare sarà in totale : $H_t = 0,40 \text{ Mpa}$.

Serbatoio di riserva idrica

Per assicurare la quantità minima d'acqua necessaria per tenere in funzionamento l'impianto idrico antincendio per un tempo ragionevole minimo secondo i parametri sopra stabiliti, sarà realizzato una riserva entro un serbatoio interrato nella banchina; la sua capacità minima complessiva dovrà essere, considerando in contemporaneo funzionamento 4 idranti per sessanta minuti primi: $4 \times 120 \text{ l/min} \times 60 \text{ minuti} = 28.800 \text{ litri} = 28,8 \text{ mc}$.

In pratica si costituirà una riserva d'acqua pari a 30 mc.

Infatti si utilizzerà un cassoncino in c.a. interrato adiacente quelli che conterranno la riserva idrica per usi vari; le sue dimensioni sono infatti: $4,50 \times 3,50 \times 4,00$ corrispondente ad un volume pari a 63 mc più che sufficiente per il fabbisogno.

Le pareti interne ed il fondo saranno adeguatamente impermeabilizzate.

Ovviamente tale riserva dovrà essere esclusivamente utilizzata per fini antincendio in quanto per i fabbisogni generali di acqua delle imbarcazioni si provvederà con altre fonti distinte.

LOCALE POMPE

Per consentire al gruppo antincendio di operare sotto battente si realizzerà sulla banchina in posizione adiacente alla vasca di accumulo sopradetta un locale interrato con pareti e soletta in c.a. 4,00 x 3,20 m ove si installeranno i collettori, le elettropompe stesse, i relativi quadri di controllo ed alimentazione, le valvole e quanto altro occorrerà.

L'accesso a detto locale avverrà tramite botola a passo d'uomo con scaletta in ferro con corrimano.

Il locale sarà fornito di adeguata illuminazione ordinaria e di emergenza.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'impianto interverrà automaticamente allorché un idrante entrerà in funzione; sarà inoltre in grado di mantenere in pressione l'impianto anche in fase non operativa e sarà dimensionata in accordo alle norme UNI CNVVF 9490 come meglio specificato in seguito.

Le pompe saranno alimentate da una riserva idrica composta da serbatoio prefabbricato in calcestruzzo armato interrato di capacità complessiva pari a 30 mc; essa sarà permanentemente collegata allo acquedotto pubblico.

Pertanto l'alimentazione idrica si potrà considerare come inesauribile.

La riserva idrica e le pompe saranno in grado di assicurare il fabbisogno dell'intero impianto idrico antincendio.

L'impianto sarà dotato di 2 attacchi per le autopompe dei VV.FF. in conformità a quanto stabilito dalle norme UNI-CNVVF 9490; questi consentiranno l'alimentazione dell'impianto idrico antincendio in condizioni di emergenza e saranno posti a valle della stazione di controllo ed allarme: tali attacchi saranno segnalati da appositi cartelli indicanti le manovre da effettuare per il buon funzionamento in condizioni di emergenza.

Il gruppo di elettropompe saranno installati sottobattente conformemente alle norme UNI 9490.

Il gruppo di pompe sarà installato in apposito locale interrato

adiacente i serbatoi con la riserva idrica (camera di manovra), destinato ad ospitare sia il gruppo di elettropompe UNI 9490 dell'impianto antincendio sia il sistema di pressurizzazione per l'impianto idrico: le sue pareti e il solaio di copertura avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 120. L'accesso al locale sarà possibile mediante botola e scaletta interna in ferro.

La stazione pompe infine sarà dotata di illuminazione ordinaria e di emergenza.

SCelta DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

Per la pressurizzazione della rete idrica di estinzione incendi si farà ricorso ad un unico gruppo di elettropompe.

Tale gruppo dovrà assicurare la portata necessaria alla pressione di scarica stabilita.

La portata necessaria vale, visti i calcoli che precedono:

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{idranti}} = 4 \times 120 \text{ l/min} = 480 \text{ l/min} = 28,8 \text{ mc/h}$$

La prevalenza del gruppo dovrà essere non inferiore a

40 m.c.a. = 4 bar circa = 0,4 MPa

GRUPPO DI SOLLEVAMENTO ED EROGAZIONE ACQUA SOTTO

PRESSIONE

Gruppo di pressurizzazione

Per tenere la rete idrica antincendio continuamente in pressione si utilizzerà un gruppo di pressurizzazione costituito da due elettropompe centrifughe con quadri di avviamento automatico e pompa pilota, conforme alle norme UNI 9490.

Delle due pompe di servizio una sola dovrà essere in grado di assicurare la corretta alimentazione idrica all'impianto; l'altra sarà di riserva.

Dal collettore di mandata del gruppo si dipartirà una condotta in acciaio zincato da 2+1/2" da cui riceveranno alimentazione le derivazioni da 1+1/2" per gli idranti. Sia la prevalenza, sia la portata, sia la potenza saranno adeguate all'esigenza di garantire il corretto funzionamento della serie di idranti.

Il gruppo prescelto, deve presentare le seguenti caratteristiche:

Pompa di servizio: potenza di targa: 5,5 kW

Pompa di riserva: " " "

pompa pilota: " " 1,5 kW

Portata effettiva della pompa di servizio: $Q = 25 \text{ mc/h}$

Prevalenza corrispondente assicurata: $H = 49 \text{ m.c.a.}$

Alimentazione a 400 V-50 Hz

quadro elettrico di avviamento

valvole di ritegno ispezionabili

valvole a sfera

circuito test per misurazione della portata

misuratore di portata a lettura diretta.

Infine la linea elettrica trifase che alimenterà il gruppo sarà adeguatamente dimensionata e canalizzata; sarà protetta in testa con fusibili ad alta capacità di rottura.

Bocchettone UNI 70

Per il rifornimento di acqua non salmastra a mezzo della autobotti dei VV.FF. si prevede l'installazione di un bocchettone UNI 70 collegato alla rete idrica antincendio con l'inserimento di una valvola di ritegno in posizione facilmente accessibile e segnalata.

ESTINTORI PORTATILI

Ad integrazione del sistema di estinzione manuale antincendio è stato previsto l'impiego di 16 estintori portatili (art.11.2 del D.M.9-04-1994). Tali estintori sono stati distribuiti planimetricamente in posizioni tali da avere la protezione di qualsiasi zona con centri potenziali di incendio.

In pratica si è adottato il criterio di mettere a disposizione un estintore ogni 200 mq di superficie praticabile.

Il tipo di estintore prescelto sarà portatile da Kg.5 a polvere e di capacità estinguente non inferiore a 21 A, 144 B, C, approvato dal Ministero degli Interni il 20-12-1982.

Ogni estintore sarà segnalato da apposito cartello.

In genere in ogni pontile saranno dislocati n.2 estintori in posizione facilmente raggiungibile.

IDRANTI A COLONNA SOPRASUOLO

A completamento del sistema idrico antincendio, vista l'estensione del complesso in esame e le caratteristiche edilizie e la destinazione d'uso dei capannoni, si ritiene opportuno prevedere l'installazione di diversi idranti a colonna sui marciapiedi per lo spegnimento dall'esterno di eventuali principi di incendio o anche per l'attingimento di acqua per autobotti da utilizzare all'interno del complesso.

Tali idranti saranno dotati di 2 bocche UNI 45 e di un attacco UNI 70 per motopompe. Essi saranno conformi alle norme UNI 9485, e

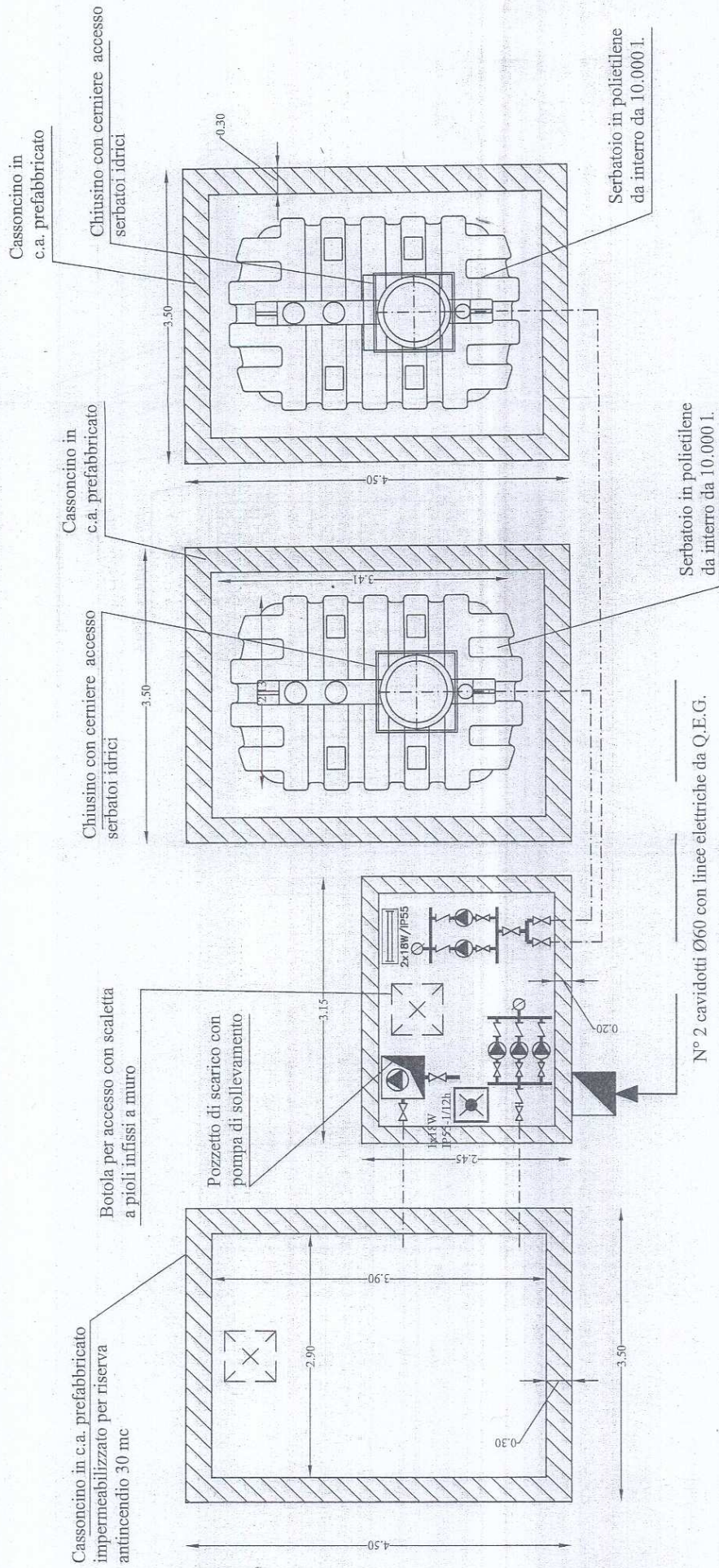
saranno dotati di tubazione flessibile da 25 m, raccordi e lancia, custoditi in apposita cassetta di contenimento.

Saranno distanziati al massimo di 60 m tra di loro e il più possibile dalle pareti vicine; inoltre saranno alimentati tramite la medesima rete idrica cui saranno collegati gli idranti a parete.

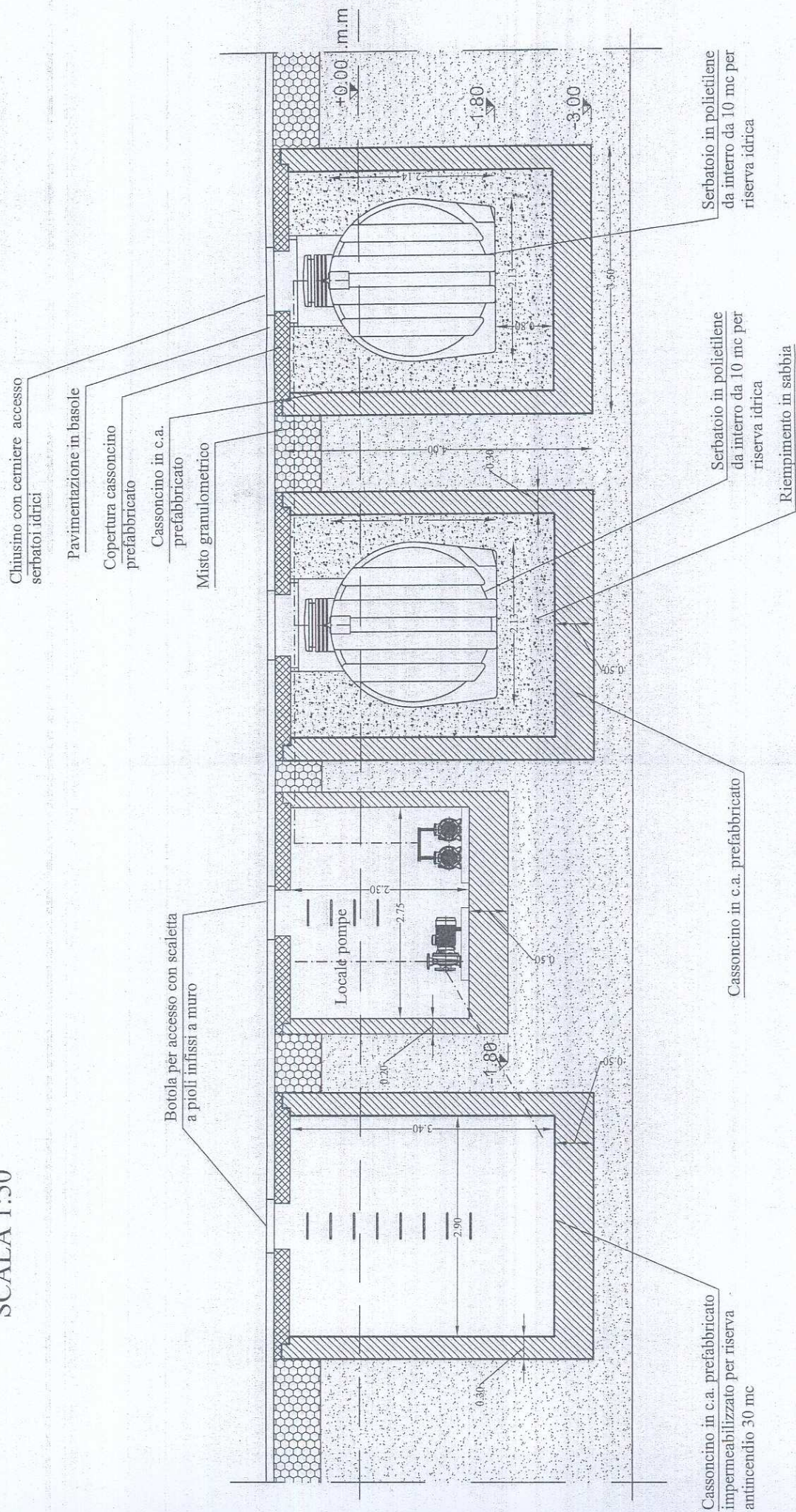
PALERMO Febbario 2007

IL PROGETTISTA

**RISERVA IDRICA E ANTINCENDIO
SEZIONE ORIZZONTALE
SCALA 1:50**



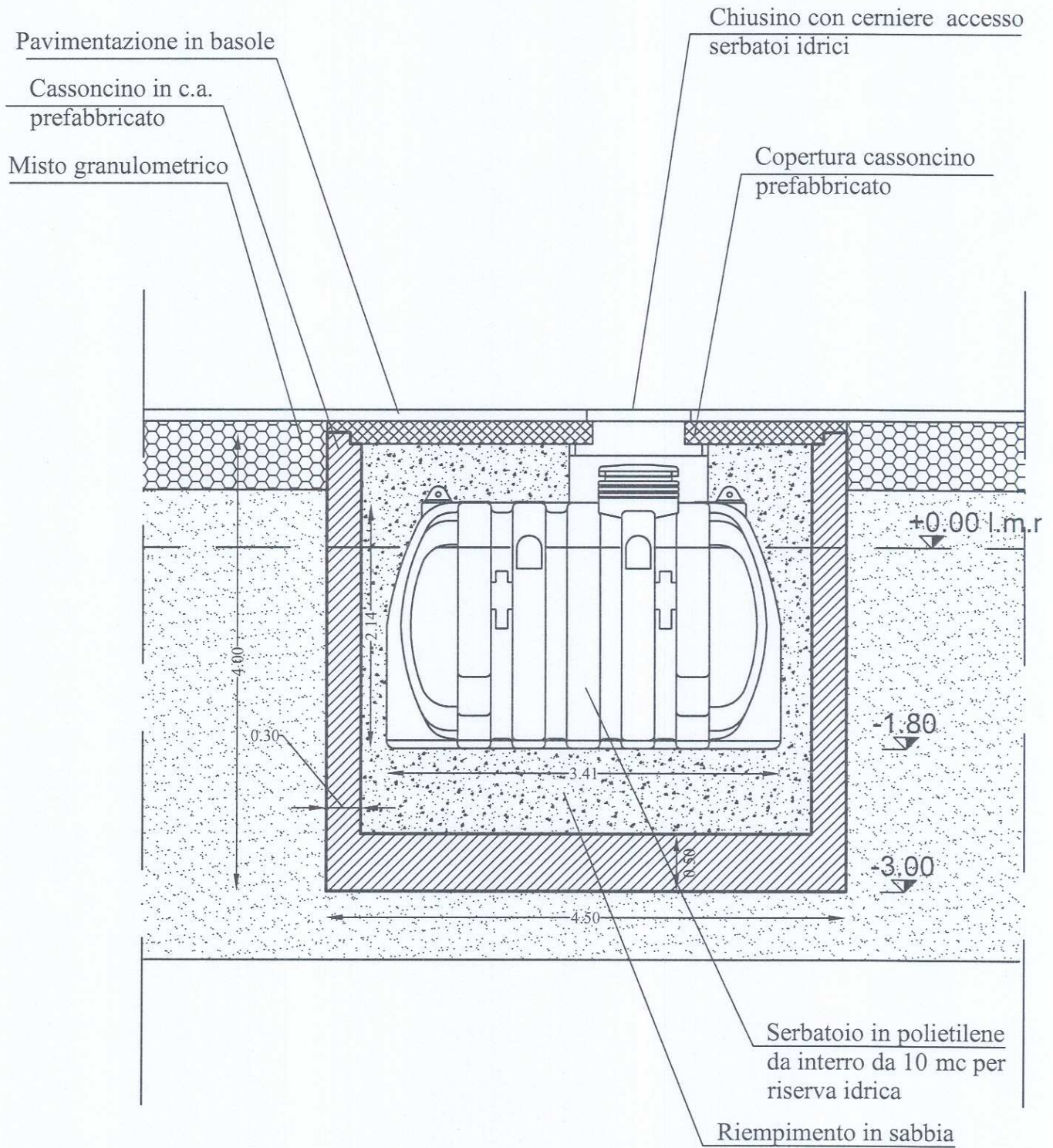
RISERVA IDRICA E ANTINCENDIO
SEZIONE A-A
SCALA 1:50



RISERVA IDRICA E ANTINCENDIO

SEZIONE B-B

SCALA 1:50



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

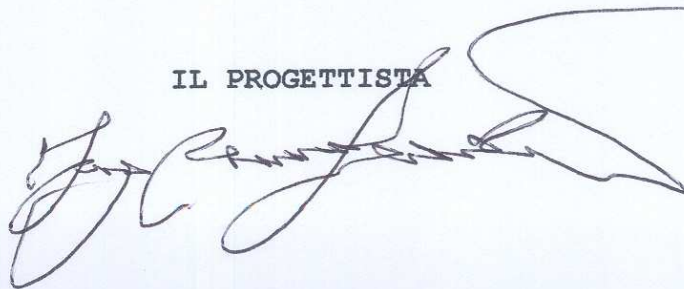
PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI
AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO AL TURISMO, TRASPORTI
E COMUNICAZIONI

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

P.O.R. SICILIA 2000-2006 MIS 4.20

CONVENZIONE DEL 12 DICEMBRE 2002 PER LA REALIZZAZIONE DEL
PORTO TURISTICO DI S.ERASMO

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA DELLA DARSENA
TURISTICA DI S.ERASMO NEL PORTO DI PALERMO

PROGETTO DELL' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RELAZIONE DI CALCOLO

PALERMO FEBBRAIO 2007

IL PROGETTISTA

