



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Sicilia-Calabria
UFFICIO 4° - OPERE MARITTIME SICILIA
PALERMO

OPERE PER CONTO DELL'ASSESSORATO REGIONALE LAVORI PUBBLICI
POR 2000-2006

PORTO DI GELA

(2° Cat. - 3° Classe)

LAVORI DI COSTRUZIONE NUOVA DARSENA COMMERCIALE, COMPLETAMENTO
DELLE BANCHINE INTERNE, ARREDI, IMPIANTI ED ESCAVAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

	ELABORATO RELAZIONE	TAVOLA N. R01
		SCALA

N. 17	PALERMO 25.03.2004	CODICE RO1-Relazione
-------	--------------------	-------------------------

REDATTO DA:

Ing. Giovanni Coppola

Ing. Francesco Di Sarcina

Ing. Giuseppe Scorsone

Geom. Vincenzo Pisciotta

COORDINATORE DELL'UFFICIO PROGETTAZIONE:

Ing. Lorenzo Ceraulo

Elaborato rielaborato in data
ai sensi della nota n.4503 del 28.09.2006 del RUP

RELAZIONE

Il porto di Gela, classificato di 2° categoria - 3° classe, allo stato attuale presenta uno specchio acqueo, parzialmente protetto, di circa 120.000 m² sotteso da due moli convergenti che raggiungono fondali di circa m (-5.00). Sul molo di sottoflutto è radicato un pennello banchinato che delimita la darsena operativa.

Considerato il limitato sviluppo dei moli foranei, l'esposizione dell'attuale imboccatura, il trasporto litoraneo derivante dal clima ondosso del paraggio e dalle caratteristiche fisiche e geologiche del fondale, l'esistente bacino portuale è soggetto a periodici fenomeni di insabbiamento, in corrispondenza dell'imboccatura e delle banchine interne, che lo rendono insicuro e ne limitano l'operatività e le prospettive di sviluppo.

Nel 1985 l'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, con D.A. n.81 del 07.03.1986, ha approvato il Piano Regolatore Portuale del porto di Gela.

Il P.R.P., elaborato sulla scorta di studi specialistici e ambientali, anche con l'ausilio di modelli matematici, ha individuato la nuova configurazione portuale che il porto di Gela deve assumere per garantire il necessario sviluppo delle attività portuali connesse alle ipotesi di sviluppo del comprensorio geleso.

La configurazione portuale individuata dal P.R.P. prevede la trasformazione e modifica dell'esistente bacino portuale in una darsena peschereccia e turistica, e nella realizzazione di una nuova darsena, ad ovest di quella esistente, da destinare ai traffici commerciali.

La darsena destinata alle attività pescherecce e turistiche nella sua configurazione finale avrà le seguenti caratteristiche:

specchio acqueo darsena peschereccia	m ²	60.000
sviluppo banchine pescherecci	m	980
sviluppo pontili pescherecci	m	390
superficie piazzali pescherecci	m ²	25.000

specchio acqueo darsena turistica	m ²	50.000
sviluppo banchine turistiche	m	670
sviluppo pontili turistici	m	300
superficie piazzali turistici	m ²	15.000
quota fondali operativi	m	(-5,00)/(-4,00)

La darsena destinata alle attività commerciali nella sua configurazione finale avrà le seguenti caratteristiche:

specchio acqueo darsena commerciale	m ²	410.000
sviluppo banchine commerciali	m	2.400
superficie piazzali commerciali	m ²	220.000
lunghezza molo sopraflutto	m	2.065
lunghezza molo sottoflutto	m	1.050
quota fondali operativi	m	(-8,00)

Nel 1991 la società Agip S.p.a. ha manifestato l'esigenza di realizzare direttamente un primo stralcio funzionale delle opere previste nel P.R.P., ciò al fine di potenziare le strutture operative di supporto alla propria attività in Sicilia e nel territorio di Gela in particolare. A tale scopo l'Agip S.p.a. ha redatto un progetto relativo alla realizzazione del nuovo molo di sopraflutto fino alla prog. m. 965,00 allo scopo di realizzarvi un accosto di supply vassels al servizio dei propri stabilimenti e delle piattaforme petrolifere ubicate nella zona di mare Meditarreneo antistante la costa.

In questo caso l'individuazione dello stralcio funzionale è stata preceduta dal dimensionamento statico delle opere foranee, effettuato sulla scorta di uno studio su modello fisico riguardante sezioni sottoposte a prove di stabilità bidirezionale effettuate presso un laboratorio specializzato, e da uno studio su modello matematico.

Come si evince dalla relazione che accompagna il progetto Agip S.p.a., ceduto alla Regione Siciliana giusto art.1 dell'accordo in data 17.10.2001 accettato dal Dipartimento Ll.PP. della Regione Siciliana con nota n.2670/SD del 17.10.2001, i predetti studi hanno concluso che:

"- la configurazione di P.R.P. delle opere foranee offre sufficienti garanzie di operatività dello specchio liquido e delle banchine di attracco sia con riferimento alla residua agitazione interna che ai fenomeni di interrimento, dipendenti da attacchi provenienti dalle direzioni significative del settore di traversia;

.....

- per assicurare la completa funzionalità dell'opera, sotto il profilo delle fruibilità continue, è auspicabile che il molo foraneo raggiunga nel più breve tempo possibile la configurazione definitiva alla prog. m. 2.065,00."

Il progetto Agip S.p.a. non è mai stato realizzato e come già detto, lo stesso è stato ceduto alla Regione Siciliana.

L'intervento che pertanto è stato previsto di effettuare comprende la realizzazione dell'opera foranea di sopraflutto fino alla prog. m. 2.065,00, il prolungamento del molo di sottoflutto fino alla prog. m. 1.050,00 e la realizzazione di banchine e piazzali all'interno della darsena commerciale inclusa l'escavazione di parte del suo specchio acqueo fino a quota m (-8.00).

Nel dettaglio le opere da realizzare sono le seguenti.

1. Molo foraneo di sopraflutto dalla progr. m 0,00 alla progr. m 2065,00

L'opera sarà del tipo a gettata imbasata su fondali progressivamente crescenti a partire dalla radice a terra fino ad un massimo di m (-9,50) in corrispondenza della testata.

In relazione alla profondità dei fondali ed all'esposizione alle azioni del moto ondoso l'opera è stata suddivisa in quattro tratti.

- *Molo di sopraflutto dalla progr. m 0,00 alla progr. m 315,00*

Opera a gettata su fondali variabili tra m 0,00 e m (-4,00). La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di m 17,30 a quota m 0,50 sul l.m.m. con scarpa interna 3:2 e foranea 2:1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di m 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di scogli di 3° cat con berma a quota m 3,50 di larghezza m 5,50 e scarpa 2:1.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di m 10,50x2,50 con praticabile a quota m 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 5,00 e larghezza variabile da m 2,70 a m 2,00.

- *Molo di sopraflutto dalla progr. m 315,00 alla progr. m 495,00*

Opera a gettata su fondali variabili tra m (-4,00) e m (-5,80). La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di m 15,90 a quota m (-1,90) con scarpa interna 3:2 e foranea 2:1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di m 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di m 2,40, avente larghezza in sommità di m 17,20 a quota m 0,50 e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di scogli di 4° cat con berma a quota m 4,00 avente larghezza di m 5,50 e scarpa 2:1. Al

piede della mantellata sarà realizzata, al fine di contrastare l'azione erosiva del moto ondoso, una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1 cat. e pietrame dello spessore di m 2,00.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di m 10,50x2,50 con praticabile a quota m 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 5,00 e larghezza variabile da m 2,70 a m 2,00.

- Molo di sopraflutto dalla progr. m 495,00 alla progr. m 765,00

Opera a gettata su fondali variabili tra m (-5,80) e m (-7,00). La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di m 20,15 a quota m (-1,90) con scarpa interna 3:2 e foranea 2:1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di m 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di m 2,40, che aumenta fino a m 3,80 nel tratto centrale lato esterno, e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio $R_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ del tipo Antifer del peso singolo di t 12,000 disposti in doppio strato per uno spessore di m 3,60 con berma a quota m 5,50 avente larghezza di m 7,00 e scarpa 2:1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di m 3,00, spessore di m 2,70, scarpa interna 1:1 ed esterna 2:1. Al di sotto verrà sempre realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1 cat. e pietrame dello spessore di m 2,60.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di m 10,50x3,00 con praticabile a quota m 3,50, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 6,50 e larghezza variabile da m 3,00 a m 2,00.

- Molo di sopraflutto dalla progr. m 765,00 alla progr. m 2065,00

Opera a gettata su fondali variabili tra m (-7,00) e m (-9,50). La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di m 13,00 a quota m (-1,90) con scarpa interna 3:2 e foranea 2:1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di m 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di m 2,40, disposto con scarpe parallele al nucleo. Sul solo lato esterno verrà poi realizzato un ulteriore strato di scogli di 3° cat. dello spessore di m 3,00 disposti con scarpa 2:1 e berma a quota m 1,75. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio $R_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ del tipo Antifer del peso singolo di t 25,000 disposti in

doppio strato per uno spessore di m 4,25 con berma a quota m 6,00 avente larghezza di m 7,00 e scarpa 2:1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di m 3,00, spessore di m 3,15, scarpa interna 1:1 ed esterna 2:1. Al di sotto verrà sempre realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1 cat. e pietrame dello spessore di m 3,00.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di m 10,50x3,00 con praticabile a quota m 3,50, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 7,00 e larghezza variabile da m 3,00 a m 2,00.

2. Molo di sottoflutto dalla progr. m 607,00 alla progr. m 1050,00

Opera a gettata su fondali variabili tra m (-4,00) e m (-8,00). La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di m 20,15 a quota m (-1,90) con scarpa interna 3:2 e foranea 2:1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di m 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di m 2,40, che aumenta fino a m 3,80 nel tratto centrale lato esterno, e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio $R_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ del tipo Antifer del peso singolo di t 12,000 disposti in doppio strato per uno spessore di m 3,60 con berma a quota m 5,50 avente larghezza di m 7,00 e scarpa 2:1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di m 3,00, spessore di m 2,70, scarpa interna 1:1 ed esterna 2:1. Al di sotto verrà realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1 cat. e pietrame dello spessore di m 2,60.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di m 10,50x2,50 con praticabile a quota m 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 6,50 e larghezza variabile da m 3,00 a m 2,00.

3. Banchine

Una banchina della lunghezza complessiva di m 200,00 verrà realizzata a tergo del molo foraneo di sopraflutto dalla progr. m 597,50 alla progr. m 797,50. Ortogonalmente ad essa, in corrispondenza della progr. m 597,50, verrà realizzata una banchina di riva della lunghezza complessiva di m 330,00. Il fronte di banchina sarà realizzato mediante diaframma continuo di elementi metallici (palancole) opportunamente tirantato in testa.

Il sistema di diaframma adottato, per entrambe le banchine, prevede l'utilizzo di un sistema combinato di profili ad H di altezza cm 98,7 e lunghezza di m 19,00 e profili a Z di altezza cm 42,7 e lunghezza di m

15,00. Complessivamente, al termine delle operazioni di escavazione, il diaframma risulterà infisso per m 10,00 nel fondo, m 8,00 immersi sotto il l.m.m, e m 1,00 svettante fuori falda ed immerso nel getto di cls costituente il ciglio di banchina. Il tirante in acciaio è collegato alla palancola proprio in questo suo tratto terminale. L'ancoraggio di valle è costituito da un ulteriore diaframma di palancole, della medesima tipologia di quella usata per il fronte di banchina (per semplicità esecutiva), ma della lunghezza complessiva di m 9,00 m.

4. Piazzali operativi

I piazzali previsti in progetto comprendono l'accesso al porto dal viale litoraneo, un piazzale intermedio della superficie di m² 11.000 circa e quelli operativi retrostanti le banchine per una profondità di m 40. Nel complesso si avranno aree di piazzale per complessivi m² 40.000 circa.

I piazzali vengono ricavati nelle aree a tergo delle banchine delimitate dai diaframmi di palancole riempiti con il materiale proveniente dall'escavazione dell'antistante specchio acqueo. Sul materiale di riempimento verrà disposto un primo strato di cm 40 di materiale arido opportunamente rullato e costipato ed uno strato sovrastante di cm 15 di tout-venant di cava.

Su di esso verrà realizzata una pavimentazione in cls costituita da un massetto in calcestruzzo $R_{ck}>35$ N/mm² dello spessore di cm 20 armato con rete elettrosaldata Ø12/20x20 cm, e strato di finitura corazzato dello spessore di cm 10 realizzato in calcestruzzo $R_{ck}>35$ N/mm² armato con rete elettrosaldata Ø6/20x20 cm e fibre in materiale sintetico.

5. Escavazione

I fondali operativi antistanti le banchine saranno escavati alla quota di m (-8,00). La superficie interessata dall'escavo è di circa m² 200.000, ed il materiale, che come si evince dal progetto Agip è costituito "*...da sabbie più o meno limose di colore giallastro mediamente dense e talvolta debolmente cementate sovrapposte ad argille grigie del pliocene...*", per un volume complessivo di circa m³ 500.000 verrà collocato a tergo dei diaframmi di palancole costituenti le banchine.

6. Impianti

I piazzali operativi sono dotati di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia. Le acque meteoriche che dilavano superfici impermeabilizzate possono infatti presentare fattori di inquinamento dovuti alla presenza di sabbia, terriccio ed oli minerali leggeri, accumulati nei piazzali di sosta e manovra di automezzi, con conseguente eventuale inquinamento dei corpi recettori. Si rende quindi necessario predisporre i piazzali in modo che l'acqua piovana sia raccolta in un punto e convogliata all'impianto di depurazione prima di essere avviata al recapito finale. L'impianto di depurazione, per tali sostanze, è costituito da un

dissabbiatore e da un separatore di oli, quest'ultimo munito di un filtro a coalescenza. La funzione del filtro a coalescenza è quella di separare le microparticelle di olio che non si scindono dall'acqua per semplice flottazione, aumentando di conseguenza il rendimento di separazione; ciò permette di ottenere rendimenti di separazione superiori al 97%. I disoleatori saranno inoltre muniti allo scarico di un dispositivo di sicurezza consistente in un otturatore galleggiante, tarato in funzione della densità dell'olio minerale previsto. L'installazione di tale otturatore determina l'arresto del flusso del liquame allo scarico ogni volta che avviene il riempimento della camera oli del separatore.

Nei diversi canali di raccolta ubicati nelle varie banchine confluiranno le acque meteoriche precipitate sui piazzali. Le banchine sono state suddivise in quattro aree principali. Le acque raccolte dai vari canali insistenti in una delle quattro aree principali, confluiranno in un collettore principale che si immetterà in un pozzetto scolmatore che separerà le acque di prima pioggia dalle rimanenti, che verranno avviate direttamente al recapito finale. Il pozzetto scolmatore è realizzato con struttura prefabbricata in calcestruzzo armato e presenta dimensioni esterne di m 1.60x2.50 con altezza di m 2.00.

Le acque di portata istantanea pari alla prima pioggia verranno avviate all'impianto di trattamento, realizzato con vasche prefabbricate in c.a. di diverse dimensioni, per essere sottoposte al trattamento di dissabbiatura e disoleazione. In tale impianto si verifica un primo trattamento di dissabbiatura, dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili. Successivamente il liquido passa in un secondo separatore dove, per i tempi prolungati di stazionamento delle acque, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi. Per aumentare il rendimento di separazione degli olii minerali l'impianto è dotato di un particolare filtro a coalescenza.

Per l'illuminazione dei piazzali e delle banchine verrà realizzato un impianto di illuminazione costituito da pali tronco-conici a stelo dritto collocati a ridosso del massiccio del molo di sopraflutto, e da n.3 torri faro a corona mobile ubicate nel piazzale centrale.

7. Arredi

A completamento della funzionalità delle banchine e dei piazzali operativi verranno collocate bitte in ghisa, paraspigolo in acciaio inox, parabordi in gomma e segnalamenti marittimi.

Per il dimensionamento delle opere a gettata si è fatto riferimento alle verifiche ed agli studi, inclusi quelli su modello fisico, di cui al progetto Agip.

Il presente intervento risulta inserito nel Programma Operativo Regionale 2000-2006 per la Sicilia con codice identificativo 1999.IT.16.1.PO.011/6.03/6.1.13/006

Il quadro economico del progetto così elaborato risulta:

a) Lavori a misura		€ 63.515.934,01
b) Somme a disposizione dell'Amm.ne (art.17 D.P.R. n.554 21.12.99)		
1. Lavori in economia:		
-bonifica da ordigni bellici	€	100.000,00
-impianto antincendio	€	120.000,00
-imp. fissi raccolta residui portuali	€	60.000,00
2. Indagini geologiche	€	50.000,00
3. Allacciamenti ai pubblici servizi	€	25.000,00
4. Imprevisti	€	863.144,19
5. Acquisizione aree e immobili	€	0,00
6. Accantonamento art.26, c.4, legge 109/94	€	400.000,00
7.1 Spese tecniche progettazione		
2.00% su € 63.515.934,01	€	1.270.318,68
7.2 Indennità missione e		
spese di funzionamento	€	150.000,00
7.3 Assicurazione dipendenti	€	25.000,00
8. Attività di consulenza e supporto	€	150.000,00
9. Spese commissioni giudicatrici	€	0,00
10. Spese pubblicità gara	€	50.000,00
11. Accert. laboratorio, verifiche, collaudie	€	250.000,00
12. I.V.A. (su 2-3-7.3-8-10-11)	€	<u>110.000,00</u>
	€	3.623.462,87
Importo complessivo		€ 67.139.396,88

I prezzi applicati sono stati ricavati dal Prezziario Generale per le opere pubbliche nella Regione Siciliana del 2002, e per quelli in esso non contemplati gli stessi sono stati desunti da apposite analisi riferite ai costi della mano d'opera, dei noli e dei trasporti vigenti nella provincia di Caltanissetta.

Relativamente al materiale lapideo da utilizzare, considerate le caratteristiche dei materiali da impiegare e la presenza di cave autorizzate nelle vicinanze si è ipotizzato l'approvvigionamento presso le cave del comprensorio Comiso-Vittoria.

Ai fini della quantificazione dell'accantonamento previsto dall'art.26 della L.109/1994, il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è stato stimato in giorni 1000 (mille), naturali e consecutivi.

Sugli importi della perizia non è stata fatta previsione di I.V.A. in quanto non imponibile ai sensi del 3° comma dell'art.13 del D.L. 27.04.1990 n°20 convertito in legge 26.06.1990 n°165.

Il presente progetto definitivo redatto in conformità del regolamento approvato con D.P.R. n°554 del 21.12.1999, consta dei seguenti elaborati:

Elaborati tecnici amministrativi

- R.01 *Relazione;*
- R.02 *Relazione geologica;*
- R.03 *Relazione geotecnica;*
- R.04 *Studio idraulico marittimo;*
- R.05 *Dimensionamento opere a gettata;*
- R.06 *Relazione di calcolo strutture banchine;*
- R.07 *Studio di impatto ambientale;*
- R.08 *Computo delle aree e dei volumi;*
- R.09 *Analisi dei prezzi;*
- R.10 *Computo metrico estimativo;*
- R.11 *Elenco prezzi;*
- R.12 *Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;*
- R.13 *Documentazione fotografica;*
- R.14 *Corrispondenza;*

Elaborati grafici

- A.01 *Corografia - scala 1:25000*
- A.02 *Carta nautica - scala 1:25000*
- A.03 *Piano Regolatore Portuale - scala 1:2000*
- A.04 *Planimetria stato attuale - scala 1:2000*
- A.05 *Planimetria inquadramento territoriale - scala 1:10000*
- A.06 *Planimetria intervento di progetto - scala 1:2000*
- A.07 *Planimetria sezioni opere foranee - scala 1:2000*
- A.08 *Sezioni tipo - scala 1:200*
- A.09 *Sezioni diga foranea dalla progr. m 0,00 alla progr. m 765,00 - scala 1:200*
- A.10 *Sezioni diga foranea dalla progr. m 765,00 alla progr. m 1600,00 - scala 1:200*
- A.11 *Sezioni diga foranea dalla progr. m 1600,00 alla progr. m 2065,00 - scala 1:200*
- A.12 *Sezioni molo di sottoflutto - scala 1:200*
- A.13 *Planimetria aree escavo - scala 1:2000*
- A.14 *Planimetria aree colmata - scala 1:2000*
- A.15 *Planimetria piazzali operativi - scala var.*
- A.16 *Sezione tipo banchine - scala var.*
- A.17 *Particolari costruttivi - scala var.*
- A.18 *Planimetria impianti piazzali operativi - scala 1:2000*