



GEOTECHNICAL ENGINEERING SERVICES

Interventi infrastrutturali in attuazione del nuovo PRP per il rilancio e la competitività industriale e portuale del Porto di Piombino (LI)



COMMITTENTE:

Autorità Portuale di Piombino e dell'Elba

LUOGO:

Piombino (LI)

SERVIZI:

Progettazione definitiva, esecutiva, Coordinamento sicurezza

IMPRESE:

CMC di Ravenna Soc. Coop. - Sales S.p.A.

SOGGETTI CHE HANNO SVOLTO IL SERVIZIO RTP:

Seacon (50%), Interprogetti (35%), Acala (15%)

CONSULENTE PER LA PROGETTAZIONE GEOTECNICA:

GES s.r.l.

PERIODO DI ESECUZIONE:

09.2013 -04.2014

- OPERE DI INGEGNERIA PORTUALE | PORTO DI PIOMBINO

Il progetto è stato redatto nell'ambito della procedura ristretta relativa all'appalto di progettazione definitiva ed esecutiva per la realizzazione degli interventi atti a rilanciare la competitività industriale del Porto di Piombino.

Detti interventi si sono resi necessari anche a seguito del naufragio della nave da crociera "Concordia" nella vicina isola del Giglio.

La vicinanza del relitto al presente porto aveva infatti fatto presupporre che la fase di smantellamento della nave stessa potesse essere fatta proprio a Piombino ma, per poterlo fare, era opportuno intervenire sull'infrastruttura esistente migliorando le caratteristiche.

A fine 2013 fu indetto il bando di gara per un importo lavori superiore ai 100 milioni di euro, uno dei più alti in Italia negli ultimi anni, a cui hanno partecipato le imprese di costruzioni più grandi d'Italia.

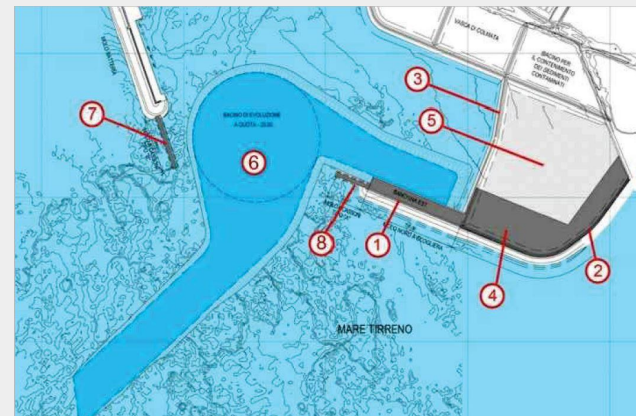
La GES s.r.l., presente come consulente geotecnico nel raggruppamento costituito assieme alle società CMC di Ravenna e Sales S.p.A., è risultata tra i vincitori del bando.

L'area di intervento corrisponde allo specchio acqueo posto a nord dell'attuale bacino portuale, prospiciente la seconda vasca di contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi appena completata, immediatamente a sud della foce della "Cornia Vecchia".

In particolare i lavori previsti nel presente progetto sono:

- **Realizzazione della diga a scogliera** atta a contenere i materiali provenienti da dragaggio;
- **Riempimento** dell'area delimitata dalle opere di cui al punto precedente con i materiali di risulta dei dragaggi e pavimentazione della piazzale per una superficie di circa 75.000 m²;
- **Realizzazione dei primi 470 m circa del molo nord** costituito per i primi 350 m da un'opera a scogliera con banchina interna su fondale di progetto pari a -20.00 m s.m.m., mentre nei restanti 120 m circa costituito da cassoni cellulari;
- **Prolungamento del molo** di sopraflutto ("molo batteria") mediante la realizzazione di un'opera di difesa di lunghezza pari a circa 185 m costituita da cassoni cellulari;
- **Dragaggio** a quota -20.00 m s.m.m. dei fondali del canale di accesso, del bacino di evoluzione e dell'area a mare prospiciente la banchina interna del molo nord.
- **Intervento di bonifica** dei fondali con concentrazioni di inquinanti più elevate rispetto alla norma.

INQUADRAMENTO GENERALE DELLE OPERE



1. Molo Nord a scogliera e banchina Est

2. Diga Nord a scogliera

3. Argine Sud in scogliera

4. Piazzale 1° fase colmata, finita e pavimentata

5. Piazzale 2° fase colmata

6. Dragaggio fondale a -20,00 m

7. Prolungamento banchina Est con cassoni

8. Prolungamento molo «Batteria» con cassoni



- OPERE DI INGEGNERIA PORTUALE | PORTO DI PIOMBINO

La banchina Est è dimensionata su fondali di progetto pari a -20.00 m l.m.m (unica banchina commerciale con tali profondità in Italia ed una delle poche in Europa) ed è protetta lato mare aperto da un'opera a scogliera.

È realizzata con un palancolato metallico combinato tra palo in acciaio Øest 2060 a spessore variabile (interasse 3.53 m) e profili intermedi Arcelor AZ28/700.

Il palancolato è spinto in profondità per garantire il dragaggio dei fondali fino alla quota di progetto (-20.00 m). Il piano di banchina è posto a quota +4.00 m. Il sovraccarico di progetto agente sul piano di banchina è pari a 60 kN/m².

Il palo in acciaio è intestato alla profondità di -37.00 m dal l.m.m per una lunghezza complessiva di 38 m in modo da terminare superiormente alla quota di +1.00.

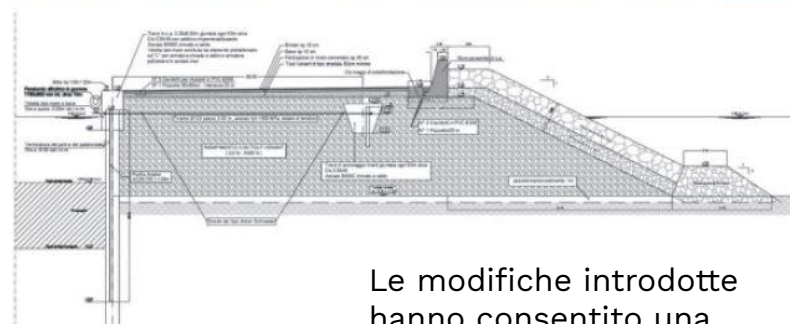
Il palo si inserisce nella trave di coronamento di filo banchina per una altezza di 3.00 m. Il palancolato intermedio è posizionato verticalmente dalla quota di +0.50 fino alla profondità di - 28.50, per una lunghezza complessiva di 29.00 m.

Il sistema palo-palancola è ancorato ad una trave in cemento armato a sezione trapezia parallela alla banchina e posizionata a distanza di circa 38 m.

Il collegamento avviene tramite tiranti in acciaio del diametro di 120 mm opportunamente protetti con viplatura, posti a quota -0.50 dal l.m.m ad interasse di 3.53 m e dotati di tenditori e di snodi in modo da consentire rotazioni sul piano verticale.

La scelta di sostituire il palancolato di ancoraggio previsto nel progetto preliminare con una trave rovescia è scaturita da un approfondimento progettuale eseguito con l'utilizzo di modelli matematici più adatti a simulare l'interazione terreno-struttura (Plaxis). Il dimensionamento della trave è stato ottimizzato per massimizzare lo sviluppo della resistenza ad attrito alla base inferiore e le risorse offerte dal terreno in termini resistenza passiva. Lo schema adottato ha consentito di assorbire la trazione esercitata dal palancolato principale sfruttando la resistenza allo scorrimento e solo parte della resistenza passiva e minimizzando le deformazioni del terreno fra palancolato e trave e quindi la traslazione del blocco.

Il miglioramento dell'efficienza del sistema di ancoraggio, molto meno deformabile della soluzione del progetto preliminare, ha consentito di ridurre la lunghezza del palancolato principale del 32% mantenendone la piena affidabilità, sia in termini di prestazioni che di margini di sicurezza complessivi.



Le modifiche introdotte hanno consentito una **riduzione del costo** complessivo del muro di banchina pari al **30%**.



Durante la progettazione è stato eseguito un approfondito studio delle fasi costruttive che, oltre a ridurre i rischi di interferenze e garantire quindi la sicurezza nel cantiere, ha comportato la contrazione dei tempi di realizzazione con una conseguente riduzione dei costi.

Ottimizzazione del costo globale dell'opera

Nella fase di progettazione definitiva di gara, al fine di consentire all'impresa esecutrice la presentazione di una efficace offerta tempi ed economica è stata sviluppata l'ottimizzazione del costo delle opere sulla base di un processo iterativo basato sui seguenti criteri:

- Ottimizzazione delle soluzioni tecniche
- Ottimizzazione delle modalità e delle fasi esecutive
- Ottimizzazione dell'organizzazione di cantiere e delle forniture

Il procedimento adottato ha portato ad una riduzione dei costi complessivi delle opere pari al 20% nel rispetto di tutti i Requisiti tecnici inderogabili fissati dal Disciplinare di gara e con l'inserimento di migliori tecniche significative.

Ottimizzazione dei tempi di costruzione dell'opera

Lo studio delle soluzioni progettuali e dei processi costruttivi, finalizzati alla ottimizzazione dei tempi di costruzione, ha riguardato la scelta di metodologie e di mezzi operativi adeguati alla necessaria rapidità costruttiva, con particolare attenzione alle attività di dragaggio ed al processo di consolidamento dei sedimenti dragati ed impiegati per la realizzazione dei piazzali operativi.



Riduzione degli impatti in fase di costruzione

In sede di progettazione definitiva ed esecutiva sono stati presi significativi provvedimenti per ridurre gli impatti in fase di costruzione, in particolare a tutela dell'ambiente. Gli aspetti maggiormente indagati hanno riguardato l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero e riciclaggio di rifiuti nell'ambito dei lavori, la gestione dei sedimenti dragati e la bonifica delle aree, l'adozione di misure di mitigazione e presidi ambientali durante

l'esecuzione, costantemente controllati attraverso l'attuazione di un piano di monitoraggio ambientale che ha riguardato tutte le matrici ambientali coinvolte regolarmente condiviso con l'Autorità Portuale e con l'ARPA regionale. Durante tutto lo svolgimento dei lavori non sono state rilevate criticità di alcun tipo e/o superamenti di determinate soglie di attenzione confermando la correttezza di tutte le previsioni progettuali e la correttezza/efficacia di tutte le misure di protezione previste in progetto.



Contattaci

GES srl
Geotechnical Engineering Services

Via Sandro Totti 7/A
60131 Ancona (AN)

info@ges-geotecnica.it
gess.r.l@legalmail.it
+39 071 2900648

