



INDICE

PREMESSA	2
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PORTO E PREVISIONI DI SVILUPPO	6
DESCRIZIONE DELLE BANCHINE DEL TRATTO DI LEVANTE	8
IL PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEL TRATTO "D" DELLA BANCHINA DI LEVANTE	11
DISPONIBILITÀ ED ACCESSIBILITÀ DELLE AREE	18
INDICAZIONE SULLE MODALITÀ ESECUTIVE.....	19
LA PIANIFICAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL QUADRO ECONOMICO....	24
ELABORATI DI PROGETTO	25



PREMESSA

A seguito di selezione concorsuale il sottoscritto raggruppamento dei professionisti:

ACALE studio associato - Ancona

CIPRA S.r.l. - Roma

SEACON S.r.l. - Roma

Prof. Ing. Giuseppe Scarpelli – Ancona

Logika studio associato – Falconara M. (AN)

Ing. Claudio Giordani - Ancona

è rimasto aggiudicatario della progettazione definitiva relativa ai lavori di “Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale, adeguamento strutturale degli elementi della **banchina di levante tratto D** del porto di Gioia Tauro e realizzazione della terza via di corsa”.

Relativamente alle attività di progettazione, si evidenzia che:

- l'associazione professionale “Logika studio associato” di Falconara M. (AN) ha redatto unicamente la relazione geologica sulla base degli accertamenti geognostici fatti eseguire direttamente dall'Autorità Portuale;
- l'ing. Claudio Giordani di Ancona era stato indicato in sede di partecipazione alla gara di progettazione come referente per le attività di rilievo sul posto, attività che poi, invece, sono state curate direttamente dall'autorità Portuale e pertanto il professionista non ha preso parte attivamente alla progettazione;
- l'ing. Andrea Mondini è associato dello studio ACALE di Ancona, mandatario del raggruppamento dei professionisti e, conformemente a quanto indicato in sede di partecipazione alla gara di progettazione, ha curato la redazione del piano di coordinamento della sicurezza.

L'aggiudicazione dell'incarico di progettazione è stata comunicata con lettera in data 21/01/2010 prot. 1051 U/10ATEC ed in data 3 febbraio 2011 è stata sottoscritta la



relativa convenzione di incarico.

Con lettera in data 11/02/2011 prot. 2400 U/11 ATEC è stato comunicato l'avvio della progettazione a decorrere dal giorno 14 febbraio 2011 ed in base ai tempi offerti in sede di gara (40 giorni) la scadenza veniva a cadere il giorno 25 marzo 2011.

Successivamente il termine per la consegna degli elaborati progettuali è stato prorogato per nuovi fatti sopraggiunti durante la progettazione.

Già prima della sottoscrizione della convenzione di incarico, in data 15 marzo 2010 e poi in data 06 luglio 2010, il raggruppamento di professionisti si è attivato chiedendo all'Autorità Portuale di Gioia Tauro l'esecuzione di un piano di indagini, non compreso nell'incarico affidato, finalizzato alla caratterizzazione del sottosuolo ed al riconoscimento dello stato di fatto delle opere esistenti ed oggetto di intervento.

Detto programma prevedeva in sintesi:

- saggi sulle strutture componenti le esistenti banchine, per definirne la tipologia, la forma e la consistenza, nonché le caratteristiche meccaniche e lo stato di conservazione dei calcestruzzi, delle armature metalliche e delle testate di ancoraggio;
- ricognizione delle armature metalliche esistenti nei diaframmi;
- rilievo geometrico di dettaglio delle opere e delle costruzioni esistenti, topografia di superficie e rilievo batimetrico;
- rilievo multibeam per la mappatura del fronte di banchina;
- indagini geotecniche conoscitive dei terreni presenti.

E' stata inoltre indicata la necessità di recuperare i dati del progetto esecutivo riguardante i lavori in corso sugli adiacenti tratti A-B-C e sono stati chiesti chiarimenti sulle tabelle delle armature metalliche delle varie strutture presenti.

A seguito di ciò l'Autorità Portuale di Gioia Tauro si è attivata affidando a terzi l'esecuzione dei sondaggi e prove geotecniche, nonché il solo rilievo multibeam. Non ha ritenuto invece di dar corso a tutti gli altri accertamenti anche per non intralciare le attività commerciali presenti in banchina. Quindi, in data 03 febbraio 2011, sono stati consegnati al raggruppamento dei professionisti i risultati delle indagini e delle analisi



geologico-tecniche e del rilievo multibeam. E' stato altresì reperito in archivio e consegnato quanto in possesso dell'Amministrazione riguardante i progetti esecutivi originari delle banchine in questione. Successivamente è stato trasmesso via mail in data 22 febbraio 2011 un elaborato grafico di rilievo dei sottoservizi esistenti in banchina.

Infine, in data 03 Marzo 2011 sono stati trasmessi ulteriori elaborati grafici relativi al progetto iniziale delle banchine in questione (1977-78) che documentano la distribuzione di progetto delle armature metalliche dei diaframmi del tratto di fondale da approfondire.

Sono quindi iniziate le attività progettuali in conformità delle previsioni indicate dal progetto preliminare posto a base di gara attenendosi alle informazioni desumibili dai documenti reperiti, riguardanti sia i dati topografici e batimetrici, sia quelli di rilievo dei sottoservizi esistenti, nonché tutti i dati utili al calcolo ed alla verifica delle sezioni esistenti.

In data 12/03/2001 i sottoscritti professionisti hanno informato l'Autorità Portuale di Gioia Tauro che, conformemente a quanto concordato per le vie brevi, circa la qualità dei materiali strutturali, le loro sezioni e la distribuzione delle armature metalliche, si sarebbero attenuti a quanto desumibile dai documenti acquisiti, senza poterne garantire la reale corrispondenza, data l'assenza di prove sperimentali.

A seguito delle prime analisi numeriche eseguite, geotecniche e strutturali, è emersa l'inadeguatezza delle sezioni strutturali resistenti sia per il tratto di banchina dove approfondire i fondali a -16,00 m dal livello minimo del mare (primo tratto, che si indica con D1, della lunghezza di 650 m), sia per quello adiacente dove è prevista nel progetto preliminare la sola realizzazione della nuova via di corsa della gru a distanza di 20,0m (secondo tratto, che si indica con D2, della lunghezza di 466 m).

A seguito di ulteriori contatti con il RUP dell'Autorità Portuale si è convenuto di:

- per il tratto D1 di 650 m, di integrare il progetto definitivo secondo quanto strutturalmente necessario;
- per il tratto D2 di 466 m, di approfondire i fondali fino alla quota utile -14,00 m dal



livello minimo del mare e di conseguenza di integrare le strutture secondo quanto necessario.

L'Autorità Portuale ha infine chiesto che i fondali, relativamente al tratto D1, fossero ulteriormente approfonditi fino a -17,00 metri dai livelli min. del mare, pur se ad una distanza di circa 10 metri dal filo di banchina. Il progetto ha quindi recepito tutte le suddette indicazioni dell'A.P.

Nelle tavole grafiche di progetto le quote dei manufatti di progetto sono state riferite al livello minimo del mare, secondo le specifiche indicazioni dell'Autorità Portuale.



INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PORTO E PREVISIONI DI SVILUPPO

Il Porto di Gioia Tauro si trova sulla costa Occidentale della Calabria, affacciato sul Mar Tirreno, poco distante dallo stretto di Messina e dall'aeroporto di Lamezia Terme. La posizione geografica del porto, che lo pone a poche ore di navigazione dalla rotta Suez-Gibilterra o Mare del Nord-Gibilterra, consente alle navi di deviare dalla rotta principale per fare scalo nel Porto.

Il porto inoltre si trova in posizione equidistante tra i porti del Nord Europa, raggiungibili via terra tramite il corridoio Adriatico e Tirrenico, e i porti dell'Africa.

Il porto di Gioia Tauro ha avuto una svolta fondamentale con il protocollo di intesa del 1993 con il quale fu concordata la realizzazione di un grande "Container Terminal". Oltre al terminal Container l'ASI ha provveduto alla realizzazione di un'ampia area industriale di sviluppo contermina al porto.

Attualmente il porto, dopo l'ascesa degli ultimi anni, è stato classificato di rilevanza Internazionale ed è passato dalla competenza regionale a quella dell'Autorità Portuale. Con legge Regionale n. 10 del 26 febbraio 2002, la Regione Calabria ha promosso l'istituzione di una "Zona Franca" nell'Area Portuale di Gioia Tauro; di conseguenza si attende un importante risvolto dal punto di vista delle attività produttive e degli incrementi dei traffici.

Le opere previste con il presente progetto si inquadrano nell'ambito del potenziamento infrastrutturale necessario allo sviluppo del porto. L'Autorità Portuale, in effetti, ha già posto in essere una serie di progetti che tenderanno a modificare la configurazione del bacino per garantire una maggiore sicurezza e velocità dal punto di vista della manovrabilità delle navi in fase di accesso ed uscita dal porto.

Con gli interventi qui previsti si intende perseguire l'obiettivo generale di aumentare la



competitività del porto, i livelli di sicurezza degli scali e la navigabilità interna, nonché assicurare una maggiore efficienza del sistema portuale in termini di performance conferendo maggiore e piena funzionalità allo scalo marittimo.

Si intende quindi completare il processo di adeguamento degli attuali fondali del canale portuale al vigente piano pescaggi nonché realizzare la terza via di corsa della gru su quasi tutta la banchina di levante uniformando anche il tratto D, per circa 650 m., all'intervento già completato per i tratti "A", "B", "C".



DESCRIZIONE DELLE BANCHINE DEL TRATTO DI LEVANTE

Come detto, il progetto prevede l'adeguamento strutturale degli elementi della banchina di levante limitatamente al tratto D, nonché l'approfondimento di parte dei fondali e la realizzazione di una nuova via di corsa per le gru portuali.

Le banchine di levante del canale portuale si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 3000 m e precisamente:

- tratto A, di lunghezza 793 m;
- tratto B, di lunghezza 457 m;
- tratto C, di lunghezza 645 m;
- tratto D, di lunghezza 1116 m;

Per i tratti A-B-C è da poco stato completato un intervento analogo a quello che si dovrà realizzare per il tratto D con il presente progetto.

Le banchine del tratto di levante sono state realizzate alla fine degli anni 1970 mediante diaframmi di contenimento costituite da elementi modulari in cemento armato gettati in opera accostati; i diaframmi sono stati realizzati nel terreno con scavo a benna in presenza di fanghi bentonitici; successivamente è stato eseguito l'escavo del canale portuale.

I moduli dei diaframmi hanno sezione a "T" di larghezza 300 cm, altezza 250 cm, spessore d'ala 80 cm e d'anima 80 cm; l'ala del modulo è posizionata fronte mare.

Gli elementi sono collegati in sommità da una trave di coronamento in cemento armato di sezione 475 x 235 cm, con estradosso a quota +3,90 m su l.m.m, coincidente con la quota del piazzale di banchina.

Ogni 12 elementi (48 m) la trave è interrotta da un giunto di dilatazione. Detta trave ospita una rotaia per gru di banchina distante 3,00 m dal ciglio ed una canaletta per il



passaggio di cavi di alimentazione elettrica.

La profondità del diaframma è diversa per i vari tratti:

- per il tratto "A" ha altezza totale di 31,50 m di cui 28,0 m in acqua;
- per i tratti B e C ha altezza totale 29,20m, di cui 25,70 m in acqua;
- per il tratto D ha altezza totale di 27,50m, di cui 24,00 in acqua.

Le opere di banchinamento del Porto di Gioia Tauro nel corso del tempo hanno subito diversi interventi necessari a garantire l'operatività delle banchine con gru di dimensioni sempre maggiori.

In particolare alla fine degli anni 1990, per le banchine di levante sono state realizzate le seguenti opere integrative:

- per mantenere entro le tolleranze l'allineamento tra le due rotaie della gru sono stati realizzati graticci di collegamento tra la paratia e la trave porta-rotaia con profilati HEB320 di acciaio cor-ten, opportunamente collegati alle altre strutture;
- per migliorare l'efficacia del vincolo superiore della paratia rispetto alla spinta del terreno sono stati realizzati nuovi tiranti di portata superiore a 500 kN, ancorati alla trave porta-rotaia, aventi interasse di 6,0 m ed inclinati di 30° rispetto all'orizzontale;
- allineamento della via di corsa della gru per il tratto di banchina "C" e parte del tratto "D" a quanto già esistente per i tratti "A", "B", "C"; il binario che prima correva a 15 metri dal binario di banchina è stato arretrato a 20 m; la nuova trave porta-rotaia è stata fondata su di una fila di pali supplementari $\Phi 1000$ mm con interasse di 6,00m e della lunghezza di 25 m; la nuova trave è stata dotata anche di tiranti inclinati e collegata alle preesistenti strutture.

Se da un lato gli interventi effettuati hanno consentito l'adeguamento funzionale della banchina per l'impiego di gru di grande capacità, gli stessi non lasciano del tutto tranquilli in relazione alla capacità del sistema di assorbire le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche. Resta infatti dubbia la ripartizione delle azioni orizzontali



conseguenti al sisma fra i diversi elementi strutturali che compongono il sistema, diaframmi, graticcio corten, cavalletti di pali, pali verticali e ancoraggi a tergo.

Occorre inoltre tener presente che la normativa tecnica sulle costruzioni è nel frattempo evoluta e in particolare sono state modificate le azioni sismiche di progetto nonché i criteri di verifica delle strutture.



IL PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEL TRATTO "D" DELLA BANCHINA DI LEVANTE

A seguito delle nuove decisioni raggiunte dall'Autorità Portuale, e di cui è detto in premessa, il progetto definitivo che la presente relazione accompagna, prevede interventi diversificati per il tratto D1 di banchina dello sviluppo di 650 m e per il tratto D2 di lunghezza 466m.

Gli interventi proposti sono motivati dalla necessità di realizzare un significativo adeguamento strutturale alle nuove prestazioni richieste all'infrastruttura di banchina e che derivano dall'approfondimento del fondale di progetto e dall'aumento delle sollecitazioni di carattere statico e sismico. Per i tratti di banchina oggetto dell'intervento, l'analisi delle strutture allo stato di fatto, tenuto conto della distribuzione delle armature metalliche che risulta dai disegni di progetto dell'epoca, evidenzia infatti l'impossibilità di sostenere le nuove sollecitazioni senza un rinforzo generalizzato del diaframma esistente e la predisposizione di nuovi elementi strutturali di ritegno a tergo.

Diversamente da quanto è stato evidentemente rilevato per altri tratti di banchina dove l'intervento di adeguamento è stato già realizzato, i diaframmi di paratia esistenti risultano meno approfonditi e molto meno armati. Di conseguenza, un intervento di rinforzo parziale, con una fodera in affiancamento che non ricopra l'intero pannello fino all'altezza della trave di coronamento in sommità, ancorché accompagnato da nuovi elementi strutturali di ritegno a terra (pali e diaframmi), non è risultato infatti mai completamente efficace per l'adeguamento dell'infrastruttura alle odierne esigenze statiche.

Pertanto, per i diversi tratti, gli interventi proposti prevedono le seguenti lavorazioni:



TRATTO "D1" – LUNGHEZZA 650 m

- Approfondimento del fondale fino a -16,00 m dal l.min.m. per una ampiezza di 10 metri dal ciglio di banchina e ulteriore approfondimento del fondale fino a -17 dal l.min.m. per ulteriori 50m.
- Trattamento colonnare al disotto del fondale, fino alla massima profondità dei diaframmi esistenti, tramite jet grouting realizzato attraverso un masso prismatico in c.a. munito di opportune aperture, posizionato sul fondo.
- Pulizia della paratia esistente lato mare.
- Consolidamento strutturale del diaframma di contenimento a T in c.a. tramite posa in opera, lato mare, di una nuova armatura supplementare contenuta in un pannello prefabbricato e precompresso; a tergo di tale pannello sarà effettuato un getto di completamento di calcestruzzo fino alla trave di coronamento avente funzione di rettifica e protezione del diaframma nonché per saturare i vuoti presenti sul paramento verticale e tra i giunti.
- Realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a., di sezione 300 x 220 cm, con asse distante 30,48 m dalla rotaia di banchina; tale trave sarà fondata su setti in c.a. di sezione 280 x 80 cm disposti trasversalmente alla trave porta rotaia con interasse di 6 m e spinti fino alla profondità di -20,00 m dal piano di campagna.
- Realizzazione del solettone in c.a. di collegamento, dello spessore di 40 cm, posizionato sotto la superficie del piazzale di banchina, previo interposizione di strato di calcestruzzo magro. Tale solettone sarà esteso dalla paratia alla nuova trave porta-rotaia, con funzione sia di tirante di collegamento tra le varie palificate e la paratia stessa sia di controvento orizzontale garantendo la distanza dei binari nei limiti delle tolleranze previste.
- Ripristino dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche di banchina tra le vie di corsa e realizzazione di un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia cadute sulla fascia di piazzale di larghezza di 60 m; il tutto prima del definitivo recapito a mare.



TRATTO "D2" – LUNGHEZZA 466m

- Approfondimento dei fondali fino a -14,40 m dal l.min.m. per una ampiezza di 60 metri dal ciglio di banchina.
- Trattamento colonnare al disotto del fondale, fino alla massima profondità dei diaframmi esistenti, tramite jet grouting realizzato attraverso un masso prismatico in c.a., munito di opportune aperture e posizionato sul fondo
- Pulizia della paratia esistente lato mare.
- Consolidamento strutturale del diaframma a T in c.a. di contenimento tramite posa in opera, lato mare, di una nuova armatura supplementare contenuta in un pannello prefabbricato e precompresso; a tergo di tale pannello sarà effettuato un getto di completamento di calcestruzzo fino alla trave di coronamento avente funzione di rettifica e protezione della paratia nonché per saturare i vuoti presenti sulla superficie verticale della paratia e tra i giunti.
- Realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a. di sezione 300 x 230 cm con asse distante 20,00 m dalla rotaia di banchina, fondata su pali in c.a. di diametro 1200 mm, posti ad interasse di 6,00 m e spinti fino alla profondità di -20,00 m dal piano di campagna; tale trave verrà munita di tiranti dotati di 8 trefoli di acciaio armonico, inclinati di 30° sull'orizzontale, della lunghezza di 20,00 m di cui 10,00 m di bulbo di ancoraggio; l'interasse dei tiranti sarà di 3,00 metri.
- Realizzazione del solettone in c.a. di collegamento, dello spessore di 40 cm, posizionato sotto la superficie del piazzale di banchina, previo interposizione di strato di calcestruzzo magro. Tale solettone sarà esteso dalla paratia alla nuova trave porta-rotaia, con funzione sia di tirante di collegamento tra le varie palificate e la paratia stessa sia di controvento orizzontale garantendo la distanza dei binari nei limiti delle tolleranze previste.
- Ripristino dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche di banchina



tra le vie di corsa e realizzazione di un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia cadute sulla fascia di piazzale di larghezza di 60 m; il tutto prima del definitivo recapito a mare.

Le lavorazioni di cui sopra saranno integrate da ulteriori opere di finitura.

Il progetto si compone di un insieme di relazioni specialistiche che hanno consentito di dimensionare tutti gli interventi sopra elencati:

- la relazione geologica, redatta sulle risultanze delle introspezioni ed analisi eseguite in sito, inquadra l'ambito geologico in cui saranno eseguiti i lavori;
- la relazione sismica definisce le azioni sismiche che interessano il sito ed inquadra i vari parametri utili al calcolo;
- la relazione geotecnica inquadra la modellazione geotecnica-strutturale di insieme, definisce la qualità ed entità del consolidamento del fondale da effettuare con jet-grouting ed individua le interazioni terreno-struttura, determinando le sollecitazioni agenti sulla struttura sia in condizioni statiche sia sismiche;
- la relazione di calcolo strutturale verifica la compatibilità delle soluzioni strutturali proposte con l'entità delle sollecitazioni derivanti dalle analisi di cui sopra;
- la relazione sulle opere di drenaggio verifica la compatibilità degli interventi previsti per la raccolta e smaltimento delle acque piovane.

Le soluzioni progettuali proposte sono chiaramente dettagliate negli elaborati grafici.

Inoltre, i sottoscritti progettisti hanno già redatto la relazione di prefattibilità ambientale per la valutazione della pertinenza della Valutazione di Impatto Ambientale. Tale relazione è stata fatta propria dalla Stazione Appaltante, che ha intrapreso l'iter amministrativo ed autorizzativo necessario.

Circa le sabbie dragate per l'approfondimento del fondale si evidenzia che esse, come da indicazione dell'Autorità Portuale, saranno utilizzate per il ripascimento delle

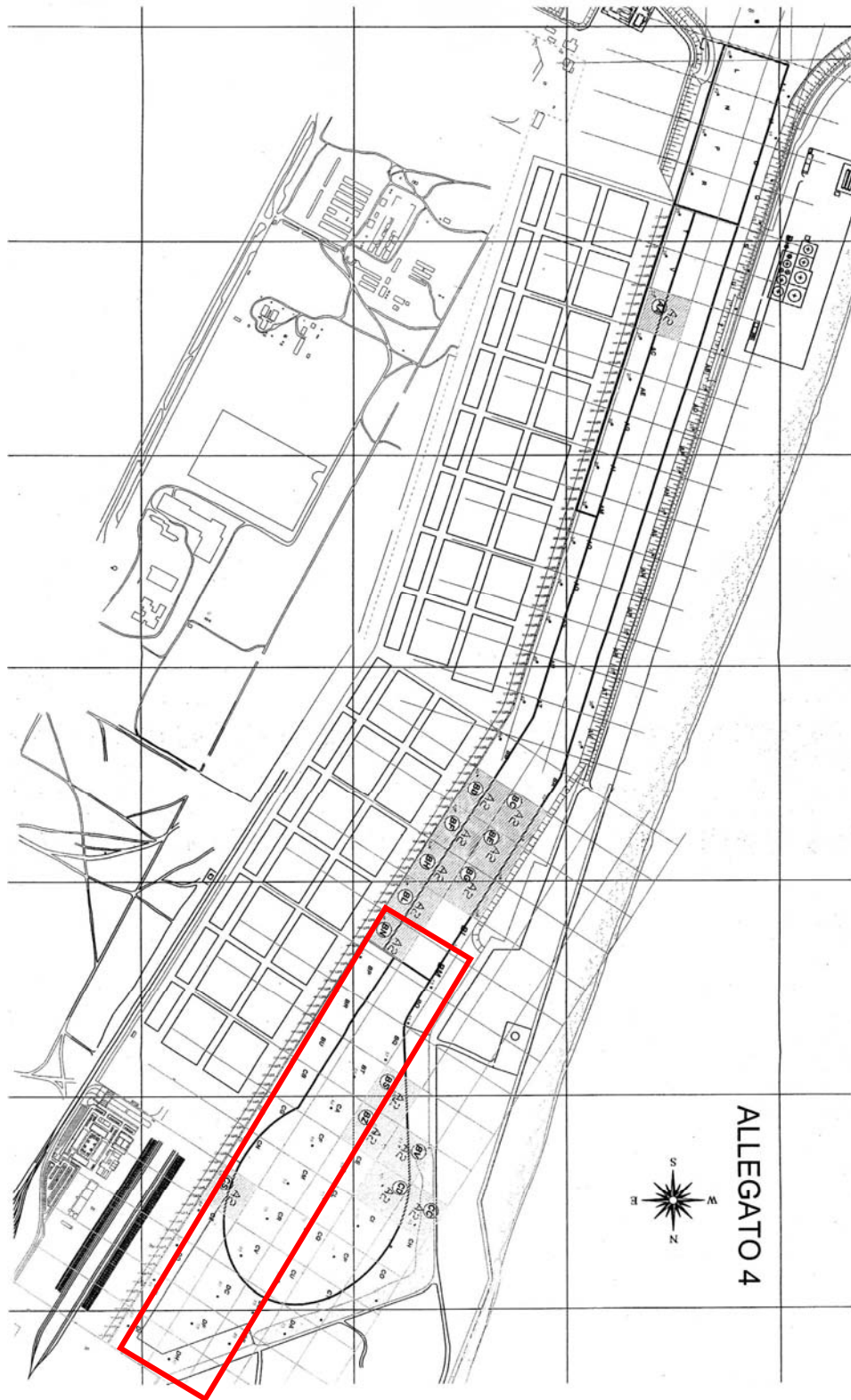


spiagge dei Comuni limitrofi al fine di ripristinare gli equilibri costieri; tuttavia non sono ancora stati individuati i siti di destinazione.

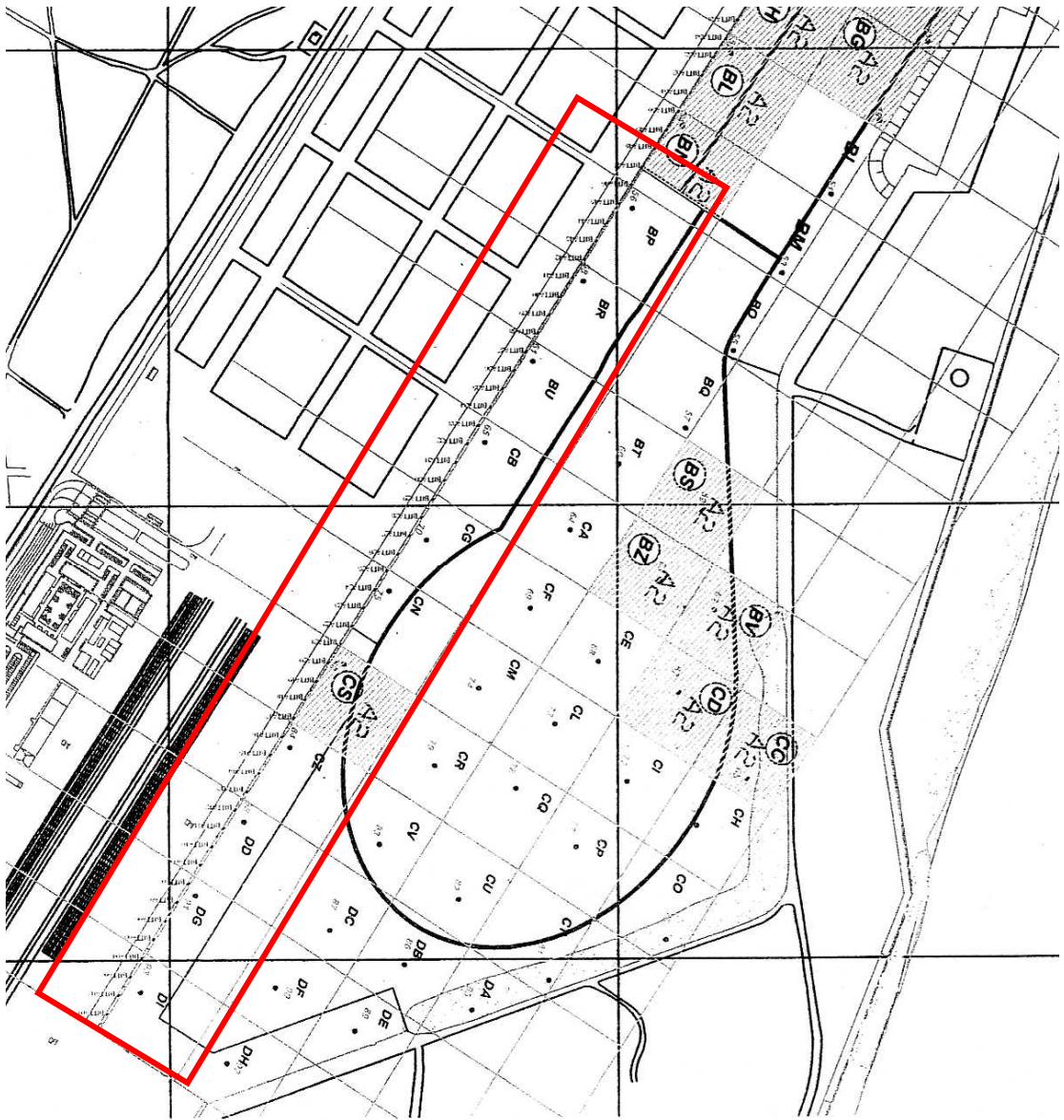
Il reimpiego delle sabbie è possibile in quanto esse sono risultate di categoria A1, e quindi idonee per ripascimento, come da relazione in data 18/07/2007 dell'ARPACAL – Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente – Dipartimento provinciale di Reggio Calabria – Servizio Tematico Acque.

In effetti, dalla planimetria allegata a tale relazione e riportata di seguito, si rileva che presso tutto il tratto “D” della banchina sono presenti sabbie di categoria A1 ad eccezione di una ridotta porzione, in cui sono presenti sabbie di categoria A2 che non possono essere portate a ripascimento, ma che potranno essere utilizzate per le altre opzioni di gestione, previste in tabella 2.2 del protocollo APAT-ICRAM.

Nelle planimetrie che seguono sono indicate le classificazioni delle sabbie del fondale marino per le varie zone interessate dal presente progetto.



Planimetria classificazione materiale del fondale



Dettaglio classificazione materiale del fondale



DISPONIBILITÀ ED ACCESSIBILITÀ DELLE AREE

Trattandosi di lavori su un tratto di banchina esistente non sussistono vincoli di disponibilità delle aree sebbene gli spazi siano in uso al terminalista. L'Autorità Portuale concorderà con il terminalista delle modalità di esecuzione che possano compendiare la contemporaneità delle diverse esigenze.

A tale scopo le lavorazioni, sia da terra sia da mare, dovranno essere eseguite per tratti in modo di non eliminare la possibilità di accosto simultaneamente per tutta la lunghezza del tratto "D" della banchina.

I luoghi oggetto di intervento sono accessibili sia da terra con mezzi terrestri sia da mare con pontoni e draghe.

Poiché le lavorazioni impegneranno in una certa misura lo specchio d'acqua si dovranno concordare con L'A.P. e il terminalista le modalità di lavoro, limitando al massimo l'intralcio alle operazioni relative alla gestione portuale.

Tutte le suddette esigenze dovranno essere concordate e previste in dettaglio in occasione della redazione del progetto esecutivo.

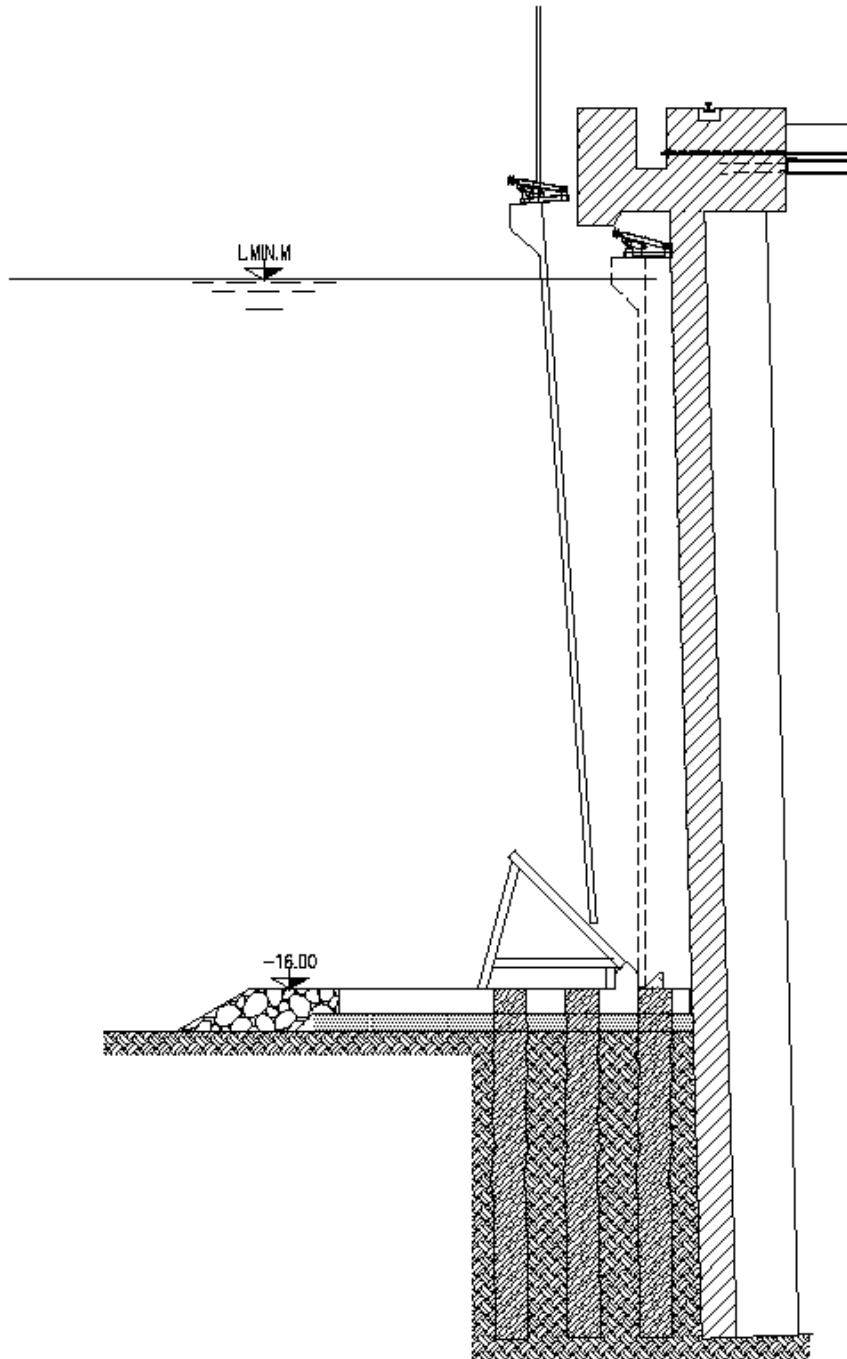


INDICAZIONE SULLE MODALITA' ESECUTIVE

Si forniscono le seguenti indicazioni sulle modalità operative per la realizzazione dell'intervento di adeguamento strutturale delle banchine, da intendersi non vincolanti per le imprese esecutrici, che dovranno predisporre – in rapporto alle proprie esigenze organizzative ed alle caratteristiche dei propri mezzi di cantiere – idonei dispositivi ed attrezzature di supporto alla realizzazione delle opere, i cui schemi costruttivi saranno sottoposti all'approvazione della D.L.

In particolare, per quanto attiene la realizzazione del rivestimento completo del paramento a mare, si individuano le seguenti fasi costruttive.

- Escavo del fondale antistante la esistente banchina sino alla quota di -17,00 m. dal livello minimo del mare;
- Posa di piastre prefabbricate da appoggiare sul fondale a q. – 16,60 m, al piede della paratia su uno scanno di imbasamento in pietrischetto di spessore 0,4 m, come vincolo orizzontale “rigido” alla base della paratia nonché appoggio e vincolo orizzontale dei pannelli di rivestimento da applicare al paramento a mare della paratia stessa. La piastra è formata da elementi in calcestruzzo armato prefabbricati in loco, dotati ciascuno di n. 6 fori Φ 0,75 m atti a guidare l'esecuzione del jet grouting nel suolo sottostante; il singolo elemento misura 8 x 5 x 0,6 m, con risalti laterali per l'allineamento con le lastre adiacenti; all'estradosso, ha un dente di 50 x 75 cm per la battuta e uno posteriore di fermo dei pannelli di rivestimento della paratia, formandone la sede di alloggio e vincolandoli in posizione. I denti sono discontinui per evitare l'accumulo dei reflussi del jet grouting nella sede. La piastra viene anche utilizzata per l'appoggio eventuale di cavalletti provvisori di invito al posizionamento dei pannelli parete secondo lo schema indicativo in figura.





- Trattamento colonnare di cemento con jet grouting del terreno fondale del canale, a ridosso della paratia, per 5,0 m di ampiezza e per 7,40 m di profondità a partire dalla quota -16,6 m, su tutta l'altezza sottostante della paratia. Le iniezioni, con maglia di 1,65 m (perpendicolarmente alla paratia) x 2,5 m (parallelamente), partono a ridosso della paratia, al fine di riempirne i vuoti eventualmente presenti sotto tale quota.

Per quanto riguarda il jet grouting, si osserva che il consolidamento mira alla realizzazione di setti rettangolari continui, ortogonali alla banchina, di larghezza media 1,20 m e lunghezza in pianta di 5,00m, impiegando la tecnica del trattamento direzionale. In tutti i casi, si rimanda a quanto indicato esplicitamente al § 8.4 della Relazione Geotecnica dove sono riportati gli schemi geometrici dei setti da realizzare e le specifiche tecniche del consolidamento, incluse le pressioni della miscela (cfr. Tab. 8.10). Queste specifiche sono state riprese integralmente dai risultati del campo prova della VIPP realizzato per il precedente intervento di adeguamento della banchina. In merito agli aspetti più strettamente esecutivi, la disposizione della macchina ed eventuali adeguamenti del dispositivo di trattamento dovranno essere stabiliti direttamente dall'impresa specializzata che eseguirà il lavoro, sulla base di quanto previsto in sede progettuale.

- Posa di massi naturali (10-30 KN) sul fondale a q. -17,00 m, a partire dalla piastra sopra descritta, fino ad una distanza dalla paratia adeguata alla funzione di protezione dal rischio di scalzamento ed erosione della sabbia al piede dovuto all'azione delle eliche di manovra delle navi all'ormeggio.

- Idropulitura della superficie a mare della paratia esistente;

- Posa in opera delle paretine in c.a.p. di dimensioni 16,40m (lunghezza da precisare in sede esecutive a seguito dei rilievi) x 2,98m x 0,15m, prefabbricate in loco, ponendo cura alla efficace compattazione del getto.

Tali paretine saranno calate di fronte alla paratia esistente, per il contenimento del getto integrativo in opera. Le pareti saranno varate con ausilio di pontone, mediante i previsti golfari di sollevamento, ed accompagnate fino al fondale con l'assistenza di



sommozzatori e l'eventuale ausilio dei cavalletti provvisionali di invito, come indicato più sopra.

I pannelli saranno appoggiati alla base sulla zoccolatura di fondale sopra descritta e, superiormente, saranno fissati tramite gli appositi dispositivi di spinta, per essere poi collegati con la trave di coronamento, e quindi col solettone di superficie, con l'ausilio di un cordolo rappresentato dalla parte del getto contro la paratia al di sopra del pannello, nel quale saranno annegati i profilati metallici passanti nelle carotature di ulteriore collegamento fra la trave di coronamento e il rivestimento della paratia.

In particolare, durante la movimentazione ed il calo in acqua, l'inclinazione del pannello rispetto alla verticale non dovrà superare $2 / 16,4$.

- Completamento del rivestimento di rinforzo del paramento a mare della paratia, da quota -16,0 m fino alla trave di coronamento, con un riempimento di calcestruzzo di protezione da eseguirsi tra la paratia esistente e le nuove paretine, di spessore variabile secondo l'andamento locale del paramento esistente, di almeno 40 cm di getto in opera (che si sommano ai 15 cm di pannello prefabbricato di contenimento) con funzione anche di riempimento dei vuoti presenti sulla superficie della paratia e tra i giunti.

Il getto in opera sarà eseguito per strati di non oltre 1,5 m di altezza, mediante tubo forma fino al fondo, e adeguatamente compattato.

- Esecuzione di setti in c.a., di sezione 280 x 120 cm, ad interasse 6,0 m, fino alla profondità di -14,0 m, disposti trasversalmente alla trave porta-rotaia di cui appresso, armati con 80 barre $\Phi 30$ mm correnti perimetrali e staffe $\Phi 16 / 200$ mm doppie nelle due direzioni; i setti hanno funzione sia di fondazione della trave porta-rotaia sia di ancoraggio della paratia in sommità, tramite la trave e il solettone di superficie.

- Esecuzione della nuova trave porta-rotaia in c.a., di sezione 300 x 190 cm, con asse a 30 m dalla rotaia di banchina, con funzione anche di raccordo dei setti con il solettone di cui in seguito.

- Esecuzione di solettone in c.a., di spessore 40 cm, con estradosso a q. +3,55 m, sulla la superficie del piazzale di banchina, gettato su strato di calcestruzzo magro di 30 cm, esteso dalla paratia alla nuova trave porta-rotaia, con funzioni sia di tirante di collegamento tra le varie palificate e tirantature alla paratia, sia di controvento



orizzontale per le travi porta-rotaia sia di fondazione per la pavimentazione del piazzale stesso. L'armatura sarà in continuità su tutta la lunghezza trasversale del piazzale, con sovrapposizioni o con dispositivi meccanici, attraverso anche alle travi porta-rotaia esistenti e di coronamento della paratia fino al nuovo rivestimento.

Il solettone sostituisce nella funzione i tiranti orizzontali ed i graticci di controvento, che, resi superflui, saranno comunque lasciati in opera ma non richiederanno alcun controllo o manutenzione. Così pure i vecchi tiranti inclinati di ancoraggio nel terreno, non presi più in conto nel sistema resistente.

L'attraversamento della trave porta rotaia esistente avverrà previa demolizione del suo intradosso, ove saranno inserite armature di continuità incorporate poi in un getto unico con il solettone.

La trave di coronamento sarà collegata al solettone mediante barre tipo Dywidag ad alta resistenza in perfori carotati. L'aggancio alla trave di coronamento della paratia avverrà tramite il predetto cordolo gettato a contrasto fino al suo intradosso, attraverso i fori verticali, nei quali poi sono calati profilati metallici con piastre di ancoraggio pre-saldate per ulteriore costipamento del getto e connessione.



LA PIANIFICAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL QUADRO ECONOMICO

L'intervento è inserito nel Piano Operativo Triennale dell'Autorità Portuale Gioia Tauro al punto 4.2.1.2 – Interventi di PORT REQUIRED – fase mare. Capacità d'accesso – Piano operativo approvato dal Comitato Portuale di Gioia Tauro.

I lavori, come detto, riguardano il tratto "D" della banchina di levante e costituiscono il completamento degli interventi già attuati per gli adiacenti "A", "B", "C", di cui ne seguono la falsa riga.

I lavori inerenti i tratti "A", "B", "C" sono stati eseguiti sulla base del progetto approvato dalla 3^a Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici giusto parere del 16.11.2005 n° 64.

Preliminarmente il progetto era stato sottoposto all'esame della Commissione Valutazione Impatto Ambientale della Regione Calabria, la quale si era espressa nella seduta del 30.11.2006, con nota n°11693 del 06.12.06, ritenendo le opere non rientranti tra quelle da assoggettare a valutazione d'impatto ambientale, così come previsto dal D.P.C.M. 10.08.88 n. 377 nonché dal D.P.R. 12/04.96 e s.m.i..

Gli interventi di cui al presente progetto sono stati sviluppati nel rispetto della vigente normativa ed in particolare delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/2008.

Il computo metrico estimativo dei lavori è stato redatto sulla base del prezzario della Regione Calabria relativo all'anno 2009; per quelle lavorazioni che non hanno trovato previsione in detto prezzario si è fatto riferimento a nuovi prezzi giustificati da analisi per le voci più significative.

Il quadro economico del progetto è dettagliato in uno specifico elaborato.



ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Relazione geologica;
- Relazione geotecnica;
- Allegato relazione geotecnica;
- Relazione di calcolo;
- Relazione idraulica;
- Quadro tecnico economico;
- Computo metrico estimativo;
- Elenco dei prezzi unitari;
- Analisi dei prezzi;
- Capitolato speciale di appalto;
- Piano di coordinamento della sicurezza;
- Computo metrico e stima della sicurezza;
- Schema di contratto;

- T001: Corografia generale;
- T002: Planimetria generale di intervento (scala 1: 5.000);
- T003: Planimetria di progetto (scala 1:1.000);
- T004: Banchina tratto "D1": stralcio planimetrico (scala 1:200);
- T005: Banchina tratto "D2": stralcio planimetrico (scala 1:200);
- T006: Banchina tratto "D1": sezione tipo e particolari (scala VARIE);
- T007: Banchina tratto "D2": sezione tipo e particolari (scala VARIE);
- T008: Banchina tratto "D1": armature e particolari costruttivi (scala VARIE);
- T009: Banchina tratto "D2": armature e particolari costruttivi (scala VARIE);
- T010: Elemento prefabbricato per foderatura banchina: armature e particolari costruttivi (scala VARIE);
- T011: Banchina tratti "D1" e "D2": Planimetria e Dettagli drenaggio e pavimentazione (scala VARIE);
- T012: Banchina tratti "D1" e "D2" Sistema di drenaggio: stralcio planimetrico e sezioni (scala VARIE);
- T013: Banchina tratti "D1" e "D2": planimetria e dettagli sottoservizi (scala VARIE).

Elaborati curati direttamente dall'Autorità Portuale:

- Indagini geognostiche;
- Relazione rilievi batimetrici di tipo multibeam delle banchine nord del porto di Gioia Tauro;
- Inquadramento generale e "D.T.M." – Digital Terrain Model (scala 1:2000);



AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

RTP: ACALE-SEACON-CIPRA-SCARPELLI-LOGIKA-

- Immagini tridimensionali con indicazione planimetrica dei coni ottici di ripresa (scala VARIE);
- Immagini acustiche con indicazioni planimetrica dei coni ottici di ripresa (scala VARIE);
- Rilievo dei sottoservizi di banchina.

* * *

Luglio 2011