

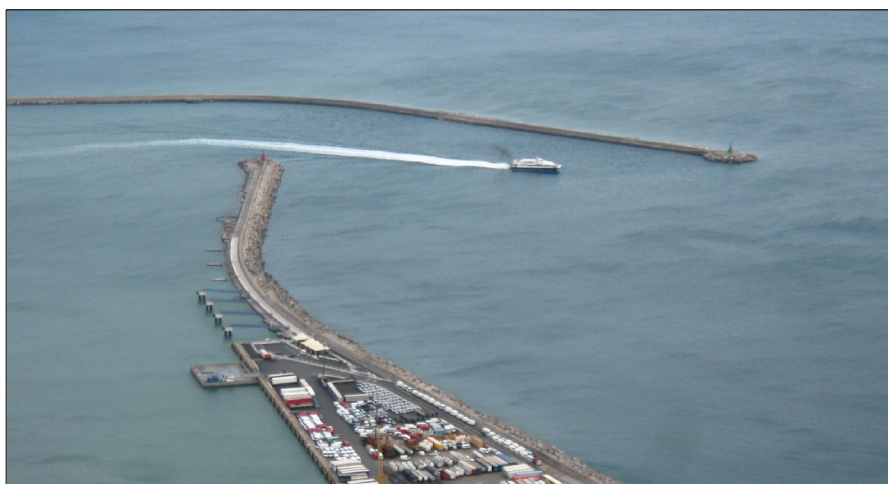


AUTORITA' PORTUALE
SALERNO

PORTO COMMERCIALE DI SALERNO

LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO E
RESECAZIONE DEL TRATTO FINALE DEL MOLO DI SOTTOFLUTTO

PROGETTO DEFINITIVO



ELABORATO :
RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA CON QUADRO ECONOMICO

R.U.P.
Ing. Elena Valentino

Progettisti
AREA TECNICA

Ing. Gianluigi Lalicata Arch. Corrado Olivieri

Geom. Pasquale Memoli Geom. Luigi Monetti Geom. Enrico Leone

Disegno
Geom. Carmine Memoli

data: Giugno 2013

REL.

01

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	SCELTA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	3
3.	RILIEVI - INDAGINI GEOLOGICHE	4
4.	STUDIO METEOMARINO	6
5.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	8
5.1	PROLUNGAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO.....	8
5.2	SALPAMENTO DEL MOLO DI SOTTOFLUTTO	14
5.3	BILANCIAMENTO MATERIALI	16
5.4	APPROVIGIONAMENTO MATERIALI	19
5.5	SMALTIMENTO MATERIALI.....	20
6.	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROLUNGAMENTO DELLA DIGA DI SOPRAFLUTTO SUL LITORALE DI PONENTE COMPRESO TRA IL MOLO DI SOTTOFLUTTO E TORRE CRESTARELLA	21
7.	STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE	21
8.	FASI ATTUATIVE DELLE OPERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE	22
9.	MACCHINE OPERATRICI DI CANTIERE	23
10.	IMPIANTI TECNOLOGICI	24
11.	QUADRO ECONOMICO	26
12.	ELABORATI PROGETTUALI	27

1. PREMESSA

Il porto di Salerno è iscritto nella I^a classe della II^a categoria dei porti marittimi azionali (Decreto Interministeriale del 22 luglio 1975, registrato alla Corte dei Conti il 29 maggio 1976, registro 8 LL.PP., foglio 237) ed ha funzione essenzialmente commerciale.

Le attuali banchine furono costruite dalla Società Italiana per Condotte d'Acqua tra il 1969 ed il 1985 (v. allegato 1).

Il traffico navale, sia commerciale che turistico, risulta attualmente molto sostenuto e si prevede che sia destinato ad intensificarsi nei prossimi anni. Inoltre l'evoluzione dei trasporti marittimi comporta la necessità nel prossimo futuro di dover consentire l'ingresso, il transito e l'attracco in sicurezza anche a navi con dimensioni e pescaggio maggiore di quello delle navi che attualmente fanno scalo a Salerno.

È pertanto indispensabile predisporre un piano di interventi che garantisca il consolidamento e l'ampliamento delle attuali banchine per poter garantire la funzionalità futura del porto.

La presente relazione è relativa al progetto definitivo dei lavori di allargamento ed adeguamento funzionale dell'amboccatura portuale, che consistono in:

- salpamento del tratto terminale del molo di sottoflutto e demolizione delle relative sovrastrutture in cls (muro paraonde, piastra in cls di 4.60 m e piattaforma di sottobanchina, struttura sostegno daro) per una lunghezza pari a 100 m e riconfigurazione del conoide di testata;
- prolungamento del molo di sopraflutto per una lunghezza di 200 m.

Congiuntamente alla modifica dei suddetti banchinamenti, dovrà essere adeguato il sistema dei segnalamenti marittimi (fanale verde e fanale rosso) necessari alle navi per le manovre di ingresso ed uscita; pertanto i due fanali presenti saranno rimossi ed installati alla nuove estremità dei moli.

Tutto il materiale di salpamento (pari a circa 147.653 m³) da movimentare, costituito dai massi cubici (33.217 m³) prefabbricati in cls con lato 2 m, scogli calcarei di I^a e II^a categoria (97.740 m³) e tout venant di cava (16.695 m), dovrà essere completamente riutilizzato nell'ambito dei lavori di formazione della nuova testata del molo di sopraflutto, della riconfigurazione della testata del molo di sottoflutto e per il rifiorimento della mantellata esterna della diga di sopraflutto dalla progr. 0.00 alla prog 600.00.

In particolare i massi cubici in cls, di lato 2m, che formano la mantellata del molo di sottoflutto e del conide di testata del sopraflutto, saranno posti a rifiorimento della mantellata esterna tra progr 0.00 e progr 600.00 per una quantità di circa 17.370 m³, mentre per la parte eccedente saranno collocati sulla nuova testata del sopraflutto (11.966 m³) e sulla testata del sottoflutto a seguito della riconfigurazione (3.877 m³)

Il materiale proveniente dalla demolizione di calcestruzzo non armato del tratto terminale del muro di banchina del sottoflutto e della testata del molo di sopraflutto (6.116 m³), a seguito della necessaria caratterizzazione (codice CER 17.01.10 per altre lavorazioni simili eseguite recentemente in ambito portuale) sarà utilizzato riempimento delle celle dei cassoni (24.396 m³) della nuova diga.

La restante parte delle celle dei cassoni sarà riempita da tout venant (9.090 m³) e da scogli di 1^a cat (9189 m³) provenienti dai salpamenti del sottoflutto.

Tenuto conto delle esigenze operative di cantiere, l'unico materiale che sarà oggetto di fornitura esterna è il tout venant di cava di provenienza calcarea (12.000 m³) necessario per la preliminare attività di vibrosostituzione delle sabbie per l'area di impronta dei cassoni (30 m x 200 m x h=2 m).

Gli interventi in oggetto sono conformi all'Adeguamento Tecnico Funzionale delle opere previste dal Piano Regolatore Portuale di Salerno, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto n.53 del 27/10/2010 e dalla Regione Campania con Decreto Dirigenziale n.3 del 10/02/2011 di presa d'atto (v. elaborato grafico n.2).

2. SCELTA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Mentre le opere di adeguamento del molo di sottoflutto contemplano ordinarie attività di demolizione e salpamento, per le opere di prolungamento del sopraflutto si è resa necessaria una particolare attenzione, sia per il dimensionamento dell'opera da realizzare (tenendo conto dell'azione del moto ondoso incidente, che esercita su di essa le maggiori sollecitazioni), sia per la lunghezza e l'inclinazione del tratto di prolungamento.

Le strutture marittime destinate alla difesa dei paraggi e degli ambiti portuali dai marosi possono essere suddivise in due categorie:

- Strutture isolate, costituite da palificate, briccole e piattaforme offshore (che vanno progettate in modo diverso a seconda del tipo di disturbo che producono sull'idrodinamica del moto ondoso);

- Strutture continue, che comprendono quasi tutte le opere di difesa portuale e costiera e si suddividono a loro volta in:
 - dighe a gettata, costituite da ammassi di materiali lapidei disposti a scarpa, che hanno la particolarità di riflettere solo parzialmente il moto ondoso incidente e dissipano gran parte dell'energia ricevuta;
 - opere a parete verticale, che provocano una riflessione più marcata del moto ondoso; in particolare il grado di riflessione è pressoché totale nel caso l'onda incidente colpisca la parete senza frangere e diminuisce nel caso di onda già franta.

Le opere a gettata assorbono in misura maggiore l'onda incidente ma occupano un volume molto superiore; le opere a parete verticale consentono, invece, di ridurre notevolmente gli spazi occupati ma creano una maggiore turbolenza nello specchio acqueo antistante.

Nel caso particolare del porto di Salerno, dovendo intervenire sulla diga di protezione più esterna, appare evidente la convenienza di adottare la tipologia a parete verticale che permette di contenere gli ingombri dell'opera sul lato interno del bacino portuale ed inoltre riflette il moto ondoso incidente verso il mare aperto dove si disperde più rapidamente senza arrecare eccessivo disturbo alle imbarcazioni che transiteranno di fronte la nuova diga.

Tale soluzione consente, inoltre, di limitare i flussi di apporto dei materiali (tout venant, scogli di I e II categoria, etc) che, inevitabilmente, inciderebbero sulla viabilità portuale, su quella cittadina e su quella autostradale, con notevole nocumento per l'ambiente oltre che per il traffico.

Oltretutto i fondali presenti sul sito di realizzazione sono tali da garantire la condizione di onda non frangente che produce sulla diga sollecitazioni sicuramente inferiori di quelle indotte dall'onda frangente.

Inoltre la realizzazione di una diga a parete verticale consente, oltre alla riduzione dei tempi di esecuzione (tempo di esecuzione opera 16 mesi incluso attività di progettazione ed accantieramento), di limitare le interferenze con le numerose attività portuali in corso.

3. RILIEVI - INDAGINI GEOLOGICHE

Nel 2006, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, la società Ageotec S.r.l. di Casalecchio di Reno (BO) ha eseguito, con sistema multibeam, un rilievo batimetrico di tutto il porto nonché il rilievo dei muri di sponda delle banchine.

Nel 2011 è stato effettuato un rilievo batimetrico con singlebeam degli specchi acquei antistanti l'imboccatura portuale, come riportato negli elaborati grafici allegati. Tali rilievi sono riferiti alla quota media delle basse maree sigiziali del Porto di Salerno, posta a -20cm dal livello medio del mare del Porto di Salerno ed a -42cm dallo zero dell'Q.G.M.

È inoltre disponibile un rilievo topografico aggiornato di tutto il porto commerciale.

Da punto di vista delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche generali delle aree interessate, si ritiene sussista piena fattibilità tecnica e funzionalità per l'intervento in oggetto. Nel seguito si riepilogano le principali indagini eseguite.

Nel 1999, nell'ambito degli studi finalizzati alla progettazione delle nuove banchine previste dalla variante al P.R.P., il CUGRI (Consorzio tra le Università di Salerno e di Napoli Federico II per la Prevenzione e Protezione dei Grandi Rischi) ha effettuato uno studio geotecnico sulle caratteristiche dei terreni di fondazione delle nuove infrastrutture.

Nel 2001, su incarico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti . Ufficio del Genio Civile per le opere marittime di Napoli, la società Hydrogeo S.r.l. di Marcianise (SA) ha eseguito una specifica ed approfondita campagna di indagini stratigrafiche e geotecniche con sondaggi variamente distribuiti lungo tutte le banchine e nei piazzali. I sondaggi sulle banchine sono stati eseguiti o da terra o direttamente a mare, in diretta prospicienza delle banchine, utilizzando una apposita attrezzatura a sbalzo.

Nel 2005, nell'ambito dei lavori di realizzazione di un sistema di accosto ed ormeggio per l'attracco di navi ro-ro pax al molo di sottoflutto (posto di ormeggio n.25), la ditta appaltatrice ha eseguito n.4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con esecuzione di prove S.P.T. Nel 2008, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, la società Geonet Italia s.a.s. di Salerno ha eseguito le indagini geognostiche e geofisiche in situ e le prove geotecniche di laboratorio finalizzate alla progettazione dei lavori di realizzazione del nuovo sistema di ormeggio per l'attracco di navi ro-ro pax al molo di sottoflutto (posto di ormeggio n.26).

Nel 2008, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, sono stati eseguiti dei sondaggi geotecnici finalizzati alla progettazione dei lavori di consolidamento del molo Trapezio e del molo Manfredi e di prolungamento del molo Manfredi:

- perforazioni a carotaggio continuo, sul Molo Trapezio e sul Molo Manfredi (incarico affidato alla società Geonet Italia s.a.s. di Salerno);
- prove geotecniche con dilatometro sismico (SDMT) finalizzate alla valutazione del rischio di liquefazione dei terreni in situ sotto azione sismica, sia sul Molo Trapezio che sul Molo Manfredi (incarico affidato allo studio Prof. Marchetti);

	AUTORITÀ PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

- perforazioni a carotaggio continuo nello specchio acqueo interessato dal prolungamento del Molo Manfredi (incarico affidato all'impresa Meridiana Costruzioni Generali S.r.l. di Napoli) e perforazioni a carotaggio continuo sul **molo di sopraflutto** (incarico affidato alla società Geonet Italia s.a.s. di Salerno).

Nel 2010, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, sono stati eseguiti dei sondaggi geotecnici sulla testata del Molo 3 Gennaio (incarico affidato alla società Geo Service s.r.l. di Curti (CE)) finalizzati ai lavori di consolidamento della testata del molo 3 Gennaio.

Nel 2011, nell'ambito dei lavori di consolidamento del Molo Trapezio Levante la ditta appaltatrice ha incaricato la società Geonet Italia s.a.s. di Salerno di eseguire delle indagini e prove integrative lungo tale molo.

Nel 2011, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, sono state eseguite delle indagini lungo la calata Ligea, finalizzate alla progettazione dei lavori di consolidamento di tale banchina, ed alla testata del molo di sopraflutto (incarico affidato alla società Geo Service s.r.l. di Curti (CE)).

4. STUDIO METEOMARINO

La configurazione dell'adeguamento tecnico-funzionale, che in particolare prevede il prolungamento del molo Trapezio, è l'esito di un processo di ottimizzazione che ha riguardato sia la valutazione degli aspetti legati alla operatività portuale che di quelli relativi alla verifica delle condizioni di agitazione ondosa interna al porto a seguito della realizzazione delle opere preposte.

Infatti, per la progettazione degli interventi infrastrutturali previsti dall'adeguamento Tecnico-Funzionale, l'Autorità Portuale di Salerno ha conferito alla società Technital spa, a seguito di espletamento di procedura di evidenza pubblica, l'incarico di redazione di uno studio per l'individuazione delle condizioni meteomarine al contorno con analisi probabilistica dell'agitazione ondosa all'interno del porto commerciale.

Tale studio, consegnato a maggio 2008, si poneva l'obiettivo di individuare, in termini probabilistici, le condizioni di agitazione ondosa all'interno del bacino portuale di Salerno ed i limiti di operatività alle banchine portuali.

L'espletamento dell'incarico in parola avveniva in due distinte fasi: una relativa all'indagine conoscitiva delle condizioni meteomarine caratteristiche del paraggio e l'altra relativa all'analisi probabilistica del moto ondoso all'interno del porto.

In particolare, una volta definito il clima di moto ondoso al largo del porto di Salerno, tale clima è stato trasferito in un punto, sottocosta, ubicato in prossimità dell'imboccatura portuale. Successivamente, si è prodotta l'ottimizzazione delle dimensioni del canale di

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

accesso e degli specchi acquei interni al porto con conseguente definizione delle dimensioni geometriche delle banchine e delle darsene, definita la larghezza dell'imboccatura portuale, la geometria della diga foranea di sopraflutto e la profondità dei fondali.

L'Autorità Portuale di Salerno ha poi conferito alla società Technital spa+ l'incarico di adeguamento dello studio meteo marino del 2008.

Obiettivo del nuovo studio meteo marino, ultimato a gennaio 2010, è stata l'analisi prestazionale, nei riguardi della protezione offerta dal moto ondoso incidente, di diverse ipotesi di prolungamento del molo di sopraflutto, scegliendo quella ottimale da punto di vista della agitazione ondosa interna al porto e della facilità delle manovre di ingresso.

Sono state esaminate le seguenti quattro configurazioni:

- Configurazione 1 (attuale),
e tre configurazioni che comprendono le opere previste dall'adeguamento tecnico-funzionale in oggetto e che differiscono unicamente per la lunghezza ed inclinazione del molo di sopraflutto;
- Configurazione 2 - prolungamento del molo di sopraflutto di circa 300 m come indicato nello studio meteomarinario del 2008;
- Configurazione 3 - prolungamento del molo di sopraflutto di circa 200 m con diverso orientamento onde garantire lo stesso grado di schermatura geometrica della Configurazione 2 dalla direzione 220°N;
- Configurazione 4 - prolungamento del molo di sopraflutto di circa 200 m con lo stesso orientamento della Configurazione 2.

Il nuovo studio meteo marino ha riguardato l'analisi numerica della agitazione ondosa all'interno del porto eseguita per gli stati di mare in prossimità dell'imboccatura portuale provenienti dal settore 210°N - 230°N, ossia dalle direzioni più rilevanti in termini statistici e di intensità del moto ondoso, in accordo con il clima ondoso ricostruito all'esterno del porto nello studio meteomarinario condotto nel 2008.

Successivamente è stata effettuata la valutazione, per ciascuno stato di mare e per ciascuna configurazione di riferimento, del coefficiente di penetrazione (Kd) medio del moto ondoso in corrispondenza delle aree obiettivo, cioè delle aree di particolare interesse quali quelle antistanti le banchine e la zona del bacino di evoluzione.

Tale attività è stata eseguita con lo stesso modello matematico utilizzato nello studio meteomarinario del 2008.

Il termine di confronto per la valutazione differenziale per ciascuna area obiettivo è costituito dalla agitazione media trovata in corrispondenza della Configurazione 1 (attuale).

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

Le simulazioni effettuate consentono di affermare che, per quanto riguarda la riduzione dell'agitazione ondosa interna al porto, le configurazioni esaminate per il prolungamento del molo di sopraflutto sono molto simili tra loro.

La configurazione scelta quale ottimale è la Configurazione 4), che è quella che presenta la massima facilità delle manovre di ingresso.

Uno specifico paragrafo del nuovo studio meteo marino illustra il mantenimento delle condizioni di sicurezza della navigazione individuate nell'ambito dello studio del 2008 sulla base della rispondenza alle raccomandazioni di validità generale dettate dai più autorevoli organismi internazionali nel campo della navigazione e della portualità (PIANC/AIPCN, IAPH, IMPA,..). Le analisi sono state condotte assumendo quale nuova nave di progetto una nave portacontainer con portata da 6.000 TEU, lunghezza fuori tutto di 300 m e pescaggio di 14 m.

Dalla scelta della nave sono dipese:

- le variazioni dimensionali dell'amboccatura portuale,
- i necessari approfondimenti dei fondali circoscritti dallo scalo commerciale,
- le nuove dimensioni delle banchine.

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

5.1 PROLUNGAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO

Il progetto prevede la formazione di un tratto aggiuntivo del molo di sopraflutto, della lunghezza complessiva di 200 m, secondo un allineamento inclinato di 18° verso il mare aperto, rispetto all'attuale asse del tratto di molo sopraflutto esistente.

La struttura a parete verticale è costituita da 9 cassoni cellulari in c.a., ciascuno con basamento di dim 24,45 x 20 m ed altezza variabile da 8,60m (lato esterno porto) . 10,90m (lato interno porto) . 16,20m (lato muro paraonde).

La lunghezza complessiva dei cassoni è pari a 180 m mentre il conoide di testata (con una berma di 20 m) completa l'opera foranea per la dimensione di 200 m.

Per la realizzazione del prolungamento della diga di sopraflutto si è previsto di sperimentare soluzioni innovative per la produzione di energia elettrica dal moto ondoso (cassoni REWEC3, brevetto del prof. Paolo Boccotti).

Trattasi di cassoni cellulari in c.a. opportunamente modificati per consentire lo sfruttamento dell'energia associata al moto ondoso incidente che ha anche il vantaggio di rendere la struttura più assorbente e quindi diminuire gli effetti prodotti dalla riflessione del moto ondoso sulla parete verticale.

I 200 metri del nuovo banchinamento saranno realizzati mediante la posa in opera di n. 9 cassoni cellulari in c.a. tipo Rewec+.

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

In particolare i 9 manufatti, tutti identici tra loro e disposti consecutivamente in prosecuzione del banchinamento esistente, sono così dimensionati:

- la parte lato mare, nella quale è situata la innovativa conformazione per lo sfruttamento del moto ondoso incidente e che si estende alle tre file di celle più esterne per una larghezza pari a 11,55 m, ha un'altezza complessiva pari a 17,50 m, dalla quota di imbasamento di -11,50 m fino alla quota di +6,00 m sul livello del mare, tale quindi da assolvere contemporaneamente anche alla funzione di muro paraonde;
- la parte lato porto (bacino protetto), che invece interessa le restanti tre file di celle, ha un'altezza pari a 12,00 m, dalla quota di imbasamento di -11,50 m fino alla quota +0,50 m;
- la lunghezza complessiva di ciascun cassone è di 20,00 m per una larghezza di 24,45 m, comprese le due alette di base interna ed esterna, entrambe sporgenti di 1,00 m dal fusto del cassone, realizzate per allargare la soletta di base in modo da garantire ulteriore stabilità al manufatto e distribuire i carichi su una maggiore superficie del fondale.

I muri perimetrali più esterni e quelli che definiscono la elevazione della porzione lato mare sono realizzati con spessore 50 cm, mentre le 4 file di celle interne sono ricavate mediante tre setti longitudinali interni di spessore pari a 20 cm, che contribuiscono ad irrigidire la struttura e generano celle ciascuna delle dimensioni di 3,50 x 3,60 m.

I setti trasversali poi sono presenti in numero di 4 tale da generare la lunghezza sopradetta di 3,60 m.

Queste tipologie di cassoni presentano un pescaggio medio in condizione di galleggiamento di circa 7,00 m mentre i fondali esistenti sul luogo di posa sono abbastanza elevati e variano tra -11,50 m e -13,00 m su tutta la zona di intervento; pertanto potranno essere realizzati anche nel porto di Salerno (testata molo 3 Gennaio) su apposito bacino di prefabbricazione e di lì movimentati in tutta sicurezza direttamente al sito di utilizzo. I manufatti emergeranno pertanto dal pelo libero per 50 cm appena, compresa la soletta di chiusura.

Oltre i 12,00 m di altezza dei cassoni (lato interno) si realizzerà la sovrastruttura in c.a. di altezza di circa 1,50 m, utile per raggiungere la quota di 2,00 m s.l.m.m. e prevede nel suo interno n.2 linee di tubi corrugati diam.160 mm per l'alimentazione del fanale di ingresso.

Da tale quota di arrivo spicca il raccordo tra nuovo e vecchio molo che sarà realizzato con una rampa in cemento della lunghezza di 9,20 m necessaria per creare una pendenza adeguata tra i +4,50 m del banchinamento esistente e lo stradosso della sovrastruttura posto a quota +2,00 m.

Per garantire il completo riutilizzo del materiale proveniente dalle demolizioni e dai salpamenti del molo di sottoflutto è stato scelto di imbasare i cassoni cellulari alla quota di

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'IMBASAMENTO PORTUALE

-11,50 m s.l.m.m su uno scanno di imbasamento in tout venant di spessore non inferiore 1.5 m.

Sul lato interno del nuovo banchinamento saranno disposti, a protezione del piede del cassone, massi di 1°/2° cat. provenienti dal salpamento della parte terminale del molo di sottoflutto in uno spessore tale da costituire una berma di protezione larga 5,00 m ad una profondità non superiore agli 8,00 m di spessore pari a 2 m; sul lato esterno del bacino, invece, sono previsti massi di 2° categoria fino alla quota di -2,00 m s.l.m.m. in con una berma di 7 m, in maniera da lasciare libera la bozza del cassone posta a quota -2.0 m dal lmm.

Lo stesso materiale proveniente dai salpamenti del sottoflutto e della testata del sopraflutto sarà utilizzato anche per la costituzione della mantellata di testata, rinforzata poi nella parte più superficiale, da -3,50 m a circa +2,70 m, con la posa dei massi in cls delle dimensioni 2m×2m×2m e provenienti anche massi dalla demolizione del molo di sottoflutto.

Prima dell'inizio delle lavorazioni sarà effettuata una ricognizione del fondo marino interessato dall'intervento finalizzata all'individuazione di eventuale presenza di ordigni bellici rimasti inesplosi, con l'ausilio di ditte regolarmente abilitate ad effettuare lavori subacquei di bonifica.

Per tutta l'area di imbasamento dei cassoni è stato previsto un intervento di consolidamento tramite interventi di vibroflottazione da pontone avente portata in coperta non inferiore a 200 ton ed armato con gru di idonea portata che comporterà lo sversamento in mare di materiale arido calcareo provenienti da cave autorizzate, dal peso singolo fino a 50 kg/cad, di circa 12.000 m³.

Le attività di vibroflottazione comprendono:

- la verifica della profondità del fondale;
- la posa in opera di ghiaia con granulometria da 40 a 100 mm per la formazione di un tappeto di altezza circa 2 ÷ 3 m;
- la verifica dello spessore della ghiaia;
- la vibrocompattazione con una maglia di 2,5m × 2,5m (vibratore con motore elettrico di potenza 150 kW e gruppo elettrogeno di 275 kW);
- il monitoraggio dell'intervento mediante acquisizione dei dati in continuo e posizionamento dei punti di trattamento tramite sistema GPS;
- il montaggio ed il successivo smontaggio delle attrezzature.

Le verifiche da effettuarsi durante le fasi operative dell'intervento consistono nella:

- misurazione della resistenza del terreno addensato;

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'IMBOCCATURA PORTUALE

- nel controllo prima e dopo l'intervento dei volumi inseriti mediante l'ausilio del metodo dell'ecoscandaglio;
- nella visualizzazione e restituzione dei parametri di trattamento mediante idoneo software per la elaborazione/restituzione dei parametri di trattamento, partendo dalla rilevazione dei dati.

E' altresì compresa la bonifica del tratto in cui il costruendo ampliamento si collega all'esistente al fine di rimuovere eventuali scogli costituenti l'imbasamento del vecchio molo.

La costruzione dei cassoni cellulari è prevista all'interno del porto di Salerno, su una piattaforma galleggiante a casseri rampanti posta a ridosso della testata del Molo Manfredi.

A tale piattaforma sarà asservito uno specchio acqueo pari a 67 x 40 m ed una area retrostante a terra di 57 m x 20m a ridosso della testata del molo Tre Gennaio, oltre ad una area di 21 x 31 m per le attrezzature di cantiere.

È prevista alla testata del molo Tre Gennaio anche una area per il carico su pontone di 12.000 m³ di tout venant da utilizzare per la vibrosostituzione prevista sulla area di impronta del prolungamento a cassoni.

Ciascun cassone è dotato di 20 celle (nei grafici a 1 a 4) da riempire, in fase di posa in opera, con scogli di prima categoria (50-1000 kg/cad) e tout venant di cava proveniente dai salpamenti della scogliera del molo di sottoflutto.

Il volume delle celle da riempire per ciascun cassone è pari a circa 2710 m³; pertanto i 9 cassoni previsti assorbono materiale arido per circa 24.390 m³.

Il peso di ciascun cassone è pari a 3.912,5 t e sono necessari 1.565,0 m³ di calcestruzzo ed oltre 150 ton di acciaio per c.a. B450 C.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati essenziali dei cassoni cellulari di progetto.

CARATTERISTICHE
TAB. 1
CASSONI CELLULARI IN C.A.

	B	L	H	Vol
	m	m	m	m³
dimensione imbasamento	24,45	20,00	0,80	391,20
CAMERE (da 1 a 4)	15,43	20,00	10,90	3 363,74
CAMERE (5)	4,50	20,00	16,20	1 458,00
CAMERE (6)	2,50	20,00	8,60	430,00
soletta superiore	9,05	20,00	0,30	54,30
				5 697,24

CARATTERISTICHE
TAB. 2
CASSONI CELLULARI IN C.A.

	camere	sup camere	vol camere	Vol. cls	Peso
	n.	m²	m³	m³	t
dimensione imbasamento	-	-	-	391,20	978,00
CAMERE (da 1 a 4)	20,00	248,69	2 710,72	653,02	1 632,55
CAMERE (5)	5	69,55	1 126,71	331,29	828,23
CAMERE (6)	5	34,28	294,808	135,19	337,98
soletta superiore	-	-	-	54,30	135,75
Totale per cassone		352,52	4 132,24	1 565,00	3 912,50
Totale per 9 cassoni			24.396,49 (*)	14.085,01	

(*) volume complessivo delle camere da 1 a 4

Il progetto di prolungamento del molo di sottoflutto prevede la sequenza operativa appresso riportata:

- bonifica da ordigni bellici inesplosi sul fondale per una dim di 220 m x 30 m
- indagini, prospezioni subacquee sul fondale
- posa in opera di materiale arido mediante motobette e/o motopontoni dotate di gru con benne a valve
- vibroflottazione dei fondali per 160 m x 30 m x h=6 m con apporto di 9.600 m³ (su un totale di 12.000 m³) di tout venant calcareo proveniente da cave;
- posa in opera di tout venant per formazione scanno di imbasamento per uno spessore di circa 150 cm per una superficie di 30 m x 160 m
- spianamento (a strati di 25-30 m) in quota controllata dello scanno di imbasamento in tout venant con l'ausilio di Operatori Tecnico Subacquei (OTS) specializzati;
- trasporto, affondamento e varo dei cassoni cellulari (da 3° al 9° progressivamente verso la testata);
- riempimento con materiale arido delle celle dei cassoni (celle da n. 1 a n. 4 . totale n. 20 per cassone) con materiale proveniente da demolizione di cls, tout venant e scogli di 1^a cat;
- posa in opera delle predalles prefabbricate a copertura delle celle
- realizzazione del masso di carico in c.a. h=1.30 m x L=14 m
- salpamento del conoide di testata dell'attuale molo di sottoflutto;
- demolizione della sovrastruttura in cls (muro paraonde e masso portafari) del molo di sopraflutto per una lunghezza di 40 m, in modo di ripristinare la scarpa con pendenza 2/1;
- posa in opera di materiale arido mediante motobette e/o motopontoni dotate di gru con benne a valve
- vibroflottazione della restante parte dei fondali per 40 m x 30 m x h=6 m con apporto di 2.400 m³ di tout venant calcareo proveniente da cave;
- posa in opera di tout venant per formazione scanno di imbasamento per uno spessore di circa 150 cm per una superficie di 30 m x 40m
- spianamento (a strati di 25-30 m) in quota controllata dello scanno di imbasamento in tout venant con l'ausilio di Operatori Tecnico Subacquei (OTS) specializzati;

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

- trasporto, affondamento e varo dei cassoni cellulari n. 1 e n. 2 posti alla radice del prolungamento, a ridosso della preesistente testata);
- posa in opera delle predalles prefabbricate a copertura delle celle
- realizzazione del masso di carico in c.a. h=1.30 m x L=14 m x L=40 m
- ripristino in sagoma della vecchia testata del molo di sopraflutto;
- ricostruzione per un tratto di circa 40 m della sovrastruttura in cls del preesistente molo e raccordo con la sovrastruttura dei cassoni cellulari;
- posa in opera di scogli di I e II categoria per formazione del conoide di protezione R=20 m alla testata del prolungamento, con materiali provenienti dal salpamento del molo di sottoflutto;
- posa in opera di massi in cls dim 2 x 2 m a formazione della mantellata della testata di protezione del prolungamento del molo;
- ricollocazione in sagoma di scogli di I e II categoria sulla mantellata esterna del prolungamento (L=200 m) e rifiorimento mantellata esterna molo sopraflutto (L=400 m).

5.2 SALPAMENTO DEL MOLO DI SOTTOFLUTTO

Il progetto prevede il salpamento del molo di sottoflutto che si compone di una scogliera con un nucleo di scogli calcarei di I categoria, una mantellata (in sagoma) di scogli di II categoria, una mantellata interna fuori sagoma di scogli di I e II categoria ed una mantellata esterna costituita da massi parallelepipedi sovrapposti, ciascuno di dim 2 x 2 m, che coprono la berma e la scarpa esterna.

La struttura è sormontata da una piattaforma in cls con quota di calpestio variabile a circa 1.9 - 2.1 m sul lmm e da un muro paraonde delle dimensioni come riportato nelle sezioni di rilievo.

Il progetto prevede:

- a) lo smontaggio del fanale verde esistente, dei relativi impianti;
- b) la demolizione delle strutture in c.a. e la successiva tritovagliatura meccanica per ridurre i volumi di trasporto a discarica (effettuata sempre sulla radice del molo di sottoflutto);

AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

- c) il salpamento dei massi parallelepipedi in c.a. (da collocarsi sul molo di sopraflutto in attesa della ricollocazione alla nuova testata ovvero a protezione del molo sul lato esterno porto;
- d) il salpamento degli scogli di I (dal peso singolo compreso tra 50 e 1000 kg/cad) e II categoria (dal peso singolo compreso tra 1000 e 3000 kg/cad);
- e) la ricollocazione del materiale arido salpato:
- a. per riempimento delle cassette (tout venant e scogli I cat.);
 - b. per formazione nuovo conoide di testata del molo di sopraflutto (scogli I e II cat);
 - c. per formazione mantellata esterna molo sopraflutto (scogli I e II cat);
 - d. per ripascimento mantellata esterna molo sopraflutto (L=400 m)

Nelle tabelle che seguono sono riportati gli elementi dimensionali del salpamento del molo di sottoflutto:

sezioni	progr	D	Muro paraonde e struttura in cls banchina		scogli II cat. (2)		scogli I cat - nucleo (3)		tout venant - scanno (4)		massi in cls (5)		scogli II / I cat. (6) fuori sagoma	
			m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³	m ³ /m	m ³
1	0		36,75		193,05		239,2		75		137,85		82	
2	20	20	36,75	735	193,05	3861	239,2	4784	75	1500	137,85	2757	111,4	1934
3	40	20	36,75	735	193,05	3861	239,2	4784	75	1500	137,85	2757	113,35	2248
4	60	20	36,75	735	193,05	3861	239,2	4784	75	1500	137,85	2757	100,25	2136
5	80	20	36,75	735	193,05	3861	239,2	4784	75	1500	137,85	2757	80,26	1805
6	100	20	36,75	735	193,05	3861	239,2	4784	75	1500	137,85	2757	145,45	2257
7	120	20	77,45	1142	188,17	3812	234,27	4735	67,45	1425	103,45	2413	115,25	2607
7 bis	130	10	0	387	212,3	2002	239,2	2367	75,2	713	272,21	1878	85,76	1005
8	140	10	0	0	0	1062	0	1196	0	376	0	1361	358,8	2223
9	160	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3588
subtotale				5204		26181,1		32218		10014		19437		19803
10 testata				259	76,46	2349,42	73,37	1128	30,54	2121	111,4	3878	0	0
Totale				5464		28530,5		33346		12134		23315		19802,6

AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE	
ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE	

Valori unitari Sopraflutto	p.s.	vol. vuoti	p.s. VPP	Vol Tot	Peso Tot
	t/m ³	%	t/m ³	(m ³)	(t)
tout venant	2,7	15%	2,30	12.134	27.848
scogli I	2,7	18%	2,21	39.286	86.980
scogli II	2,7	22%	2,11	42.392	89.278
massi cls	2,4	5%	2,28	23.315	47.843
Demolizioni cls	2,5	5%	2,37	5464	12949

SALPAMENTO TESTATA SOTTOFLUTTO	Sez corrente	Raggio	Vol	VOLUMI tot.
	m ³ /m	m	m ³	m ³
scogli I	170,00	10,00	5.340,55	9.468
	54,18	24,25	4.127,51	
scogli II	70,00	10,00	2.199,05	6.594
	53,81	26,00	4.395,15	
Massi in CLS (2 x 2m)	80	10	2.513,20	9.902
	84	28	7.388,81	
Tout venant	66	22	4.561,46	4.561
demoliz. Cls	32,64	20	652,80	652

Valori unitari Sottoflutto	p.s.	vol. vuoti	p.s. VPP	Vol Tot	Peso Tot
	t/m ³	%	t/m ³	(m ³)	(t)
tout venant	2,7	15%	2,30	4.561	10.491
scogli I	2,7	18%	2,21	9.468	20.924
scogli II	2,7	22%	2,11	6.594	13.913
massi cls	2,4	5%	2,28	9902	22.576
Demolizioni cls	2,5	5%	2,37	652	1551

5.3 BILANCIAMENTO MATERIALI

Le attività di salpamento del molo di sottoflutto, di costruzione del prolungamento e della nuova testata, nonché di formazione della mantellata esterna del molo sopraflutto comportano il seguente bilanciamento di materiali nell'ambito del cantiere riportato nelle tabelle che seguono:

AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

a) SALPAMENTI e DEMOLIZIONI

	SOTTOFLUTTO	SOPRAFLUTTO	TOT.
	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)
tout venant	12.134	4.561	16.695
scogli I cat	39.286	9.468	48.754
scogli II cat	42.392	6.594	48.986
Massi in CLS (2 x 2m)	23.315	9.902	33.217
<i>subtotale</i>	117.128	30.525	147.653
demolizione cls	5.464	652	6.116
			153.770

B) FORNITURE

	TESTATA SOPRAFLUTTO	RIEMP. CELLE CASSONI (37% TV - 37% Scogli I- 24% recupero cls)	TESTATA SOTTOFLUTTO	IMBASAMENTO SOPRAFLUTTO Prolungamento (interna)	MANTELLATA SOPRAFLUTTO Prolungamento (esterna)	MANTELLATA SOPRAFLUTTO Rifiorimento (da prog 0 a prog 600)	TOT.
	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)
Tout venant vibrosostituz.							12.000,00
Tout venant	5.485,06	9.090,15	2.120,51		0	0	16.695,72
scogli I	15.248,48	9.189,35	1.127,51		7.128,00	16.061,04	48.754,38
scogli II	11.035,78	-	2.349,42	2.520,00	28.512,00	4.569,26	48.986,45
Massi in CLS (2 x 2m)	11.965,97	-	3.877,93		-	17.373	33.217,29
recupero cls da demol.		6.116,50					6.116,50
	43.735,29	24.396,00	9.475,38	2.520,00	35.640,00	31.887,18	165.770,35

C) SALDO

	SALPAMENTI e DEMOLIZIONI (A)	RIUTILIZZO MATERIALI (B)	FORNITURE (B-A)
	Vol (m ³)	Vol (m ³)	Vol (m ³)
tout venant	16.695,72	28.695,72	12.000
scogli I cat	48.754,38	48.754,38	-
scogli II cat	48.986,45	48.986,45	-
Massi in CLS (2 x 2m)	33.217,29	33.217,29	-
recupero cls da demol.	6.116,50	6.116,50	-
	153.770,35	165.770,35	12.000,00

Come si evince dalle tabelle il saldo all'interno del porto di materiale di scogliera e massi in cls (2m x 2m) resta nullo, ovvero non vi è necessità di forniture dall'esterno (fatti salvi i 12.000 m³ di tout venant della vibrosostituzione necessari prima del salpamento della scogliera), né vi è necessità di smaltimento di dette categorie di lavoro all'esterno del porto.

Per la formazione delle opere restano da acquisire i seguenti principali approvvigionamenti:

- calcestruzzi preconfezionati e trasportati in autobotte da 10 m (15.759 m³)
 - o per la formazione dei cassoni cellulari (ca 14.085 m³)
 - o per la formazione di sovrastrutture dei cassoni prol. (ca 775 m³)
 - o per il ripristino delle strutture del molo di sopraflutto (ca 640 m³)
 - o per il ripristino delle strutture del molo di sottoflutto (ca 259 m³)
- acciai per c.a. B450C:
 - o per la formazione dei cassoni cellulari (ca 14.000 q.li.)
 - o per la formazione di sovrastrutture dei cassoni (ca 2.620 q.li)
- piastre prefabbricate in c.a:
 - o per la copertura dei cassoni cellulari (ca 2.800 m²)
- tout venant di cava calcareo:
 - o per la vibrosostituzione prevista sul fondale che ospiterà i cassoni cellulari (12.000 m³)

L'approvvigionamento degli ulteriori materiali necessari per la realizzazione degli interventi in progetto produce un traffico veicolare corrispondente a circa 2.519 spedizioni così suddivisi:

AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE	
ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE	

Materiale	m ³	Mezzo trasporto	n. Viaggi
Calcestruzzo	15.759	Autobetoniera 9 m ³	1.751
Acciaio	4.020	Autoarticolato 24 (t)	168
Materiale arido	12.000	Cassone scarrabile (20m ³)	600
Totale spedizioni di materia			2.519

5.4 APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

I materiali dunque di maggiore incidenza in termini di approvvigionamento sono dunque i calcestruzzi e gli acciai necessari per la realizzazione dei cassoni cellulari unitamente al materiale arido da cava necessario per la vibroflottazione, mentre risultano essere di entità molto minore le forniture di elementi prefabbricati.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei principali siti di approvvigionamento materiali utilizzati per i precedenti lavori in ambito portuale.

Comune Ubicazione Cava	Ditta Esercente	Rappresentante Legale	Località Cava	Materiale	Indirizzo	Città
Battipaglia	Ma.ce. s.r.l.	Senatore Fioravanti	Buccoli	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	De cav. s.r.l.	Villani Ciro	Fiumillo	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	Co.ge.ter	Terralavoro Mario	Serbatoio Vecchio	Calcare	Contrada Cioffi Ss.18 N. 41	Eboli
Colliano	Soc. Argentessa snc	Cupo Paolo	Argentessa	Calcare	Via Valle Di Raio N. 49	Colliano
Eboli	Edil Cava s.r.l.	Naimoli Vito	Fontana del Fico	Calcare	Via Padova	Battipaglia
Giffoni Valle Piana	Foglia Giuseppe	Foglia Giuseppe	Stefani Maggi	Sabbia	Via De Cataldis N. 48	Giffoni Valle Piana
Mercato San Severino	Eredi Maiellaro Paolo	Maiellaro Giuseppe	Costa	Calcare	Via Ferrovia N. 5	Mercato San Severino
Nocera Inferiore e Superiore	Beton Cave s.a.s.	Amato Franco	Rullo	Calcare	Piazza Vitt. Emanuele III	Cava De Tirreni
Oliveto Citra	Insalata Elia	Insalata Elia	Piano Spineta	Calcare	Via Ausiana	Oliveto Citra
Ottati	Cave Alburni s.r.l.	De Vita Giuseppe	Faccianda	Calcare	Via XXIV Maggio N. 79/A	Ottati
Pellezzano	Me.ca. s.r.l.	Iannone Carlo	Coperchia	Calcare	Via G.A.Papio N. 35	Salerno
Sala Consilina	Detta s.r.l.	Detta Ernesto	S.Angelo Trinità	Calcare	Via Tempa Pilone N.55	Montesano sulla Marcellana
Salerno	Italcementi s.p.a.	Italcementi Spa	Cologna	Calcare	Via Camozzi N. 124	Bergamo
Salerno	Italsud s.r.l. Gruppo Marinelli	Italsud S.R.L. Gruppo Marinelli	Cemicchiara	Calcare, calcestruzzi, sabbia	Via Risorgimento Snc	Salerno
Valva	Feniello Carmine	Feniello Carmine	S.Pietro	Calcare	Contrada Calimarti	Valva

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

Indipendentemente dalla località di approvvigionamento il percorso preferibile per l'arrivo dei materiali in cantiere risulta essere comunque sempre quello compreso tra l'ingresso dell'Autostrada A3 e che prevede il transito degli autocarri per via Risorgimento (1,00 Km), Via Circumvallazione (1,90 Km) fino all'ingresso in ambito portuale e dunque il raggiungimento dell'area di cantiere ubicata, nello specifico, sulla banchina di testata del Molo 3 Gennaio ovvero mediante un percorso che interessa la viabilità cittadina per un tratto di lunghezza complessiva di appena 3,50 Km percorribile, in media , in circa 8 minuti.

Tra le cave elencate in precedenza come fonte di approvvigionamento è stata spesso utilizzata, per i precedenti lavori in ambito Portuale la Cava della Italsud, in quanto essendo sita in via Risorgimento, località Cernicchiara risulta essere raggiungibile, mediante il percorso descritto in precedenza, molto rapidamente in media 11 minuti, consentendo una drastica riduzione dei tempi necessari per l'approvvigionamento dei materiali e dunque degli effetti dovuti alla realizzazione dell'opera sulla viabilità cittadina dell'intervento.

5.5 SMALTIMENTO MATERIALI

Uno dei principi guida durante l'elaborazione del presente progetto di allargamento dell'amboccatura portuale è stato quello di riuscire a recuperare tutti i materiali provenienti dalla demolizione e dai salpamenti delle strutture esistenti riducendo al minimo i materiali da destinare a discarica essenzialmente dovuti alla rimozione delle opere in ferro attualmente esistenti al molo di sottoflutto.

Nel caso si dovesse presentare l'esigenza di provvedere allo smaltimento, previa caratterizzazione ed identificazione del codice di smaltimento, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere allo smaltimento dei rifiuti presso apposita discarica autorizzata in accordo con la Stazione appaltante.

6. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROLUNGAMENTO DELLA DIGA DI SOPRAFLUTTO SUL LITORALE DI PONENTE COMPRESO TRA IL MOLO DI SOTTOFLUTTO E TORRE CRESTARELLA

Nel 2010 l'Autorità Portuale di Salerno ha affidato alla società Technital spa l'incarico di redazione di uno studio specialistico che determini i possibili effetti del prolungamento del molo di sopraflutto sull'equilibrio della spiaggia attualmente esistente a ridosso del molo di sottoflutto.

Preliminarmente viene eseguita un'attenta analisi dell'evoluzione storica del litorale sulla base delle informazioni cartografiche disponibili per cercare di cogliere le principali caratteristiche morfodinamiche della spiaggia.

L'analisi dei flussi energetici in prossimità dell'imboccatura portuale ha consentito di confermare ciò che già era, almeno in parte, deducibile dal clima di moto ondoso nello stesso punto, ricostruito nell'ambito dello studio meteo marino eseguito dalla Technital nel 2008: l'estraneità delle opere di prolungamento del molo di sopraflutto dai processi dinamici del litorale oggetto di studio, la cosiddetta spiaggia della Baia.

La uni-modalità della distribuzione dei flussi energetici stagionali è inoltre coerente con il pressoché stabile orientamento della linea di riva.

Con Decreto del Segretario Generale n.10/01/DX del 25/07/2012 l'Autorità di Bacino ha espresso parere favorevole ai sensi dell'art.5 comma 1 lett.b) delle Misure di salvaguardia della Costa sui lavori di prolungamento del molo di sopraflutto per una lunghezza di 200 m e resecazione del tratto finale del molo di sottoflutto per una lunghezza di 100 m.

7. STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

A fine di individuare, descrivere ed analizzare gli effetti degli interventi previsti dalla proposta di Adeguamento Tecnico Funzionale su tutte le componenti ambientali, nel 2010 la società V.D.P. s.r.l., su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, ha redatto un Documento di verifica di assoggettabilità alla VI.A. ai sensi dell'art.20 de D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.

8. FASI ATTUATIVE DELLE OPERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il programma di cantierizzazione e realizzazione di tutte le opere comprese nel presente progetto viene articolato in **16 mesi** naturali e consecutivi, come risulta dal cronoprogramma allegato, di cui:

- **mesi 2** per i rilievi, la progettazione esecutiva e la validazione;
- **mesi 14** per la realizzazione delle opere, con inizio dal 2° mese

Nell'ambito dei 14 mesi di cantiere il cronoprogramma, anche in sovrapposizione, prevede i seguenti tempi per le subattività:

- allestimento cantiere e costruzione n. 9 cassoni cellulari (9 mesi), con inizio dal 3° mese;
- prolungamento molo sopraflutto (12 mesi), con inizio dal 5° mese;
- salpamento molo sottoflutto (5,5 mesi), con inizio dal 5° mese

In fase progettuale sono state individuate le aree sui piazzali che verranno messe a disposizione delle imprese; esse sono state indicate in specifico elaborato grafico a cui si rimanda. In particolare si rende necessario poter disporre alla testata del molo 3 Gennaio di una area di adeguata estensione, per l'allestimento del cantiere e l'installazione di un bacino di prefabbricazione dei cassoni in c.a.

Le **fasi attuative** sono appresso riportate:

SOTTOFASE	categoria opere
Preliminare	Progettazione esecutiva
	Validazione progetto esecutivo
Molo 3 Gennaio	Allestimento cantiere
	Costruzione cassoni cellulari in c.a.
Sopraflutto	Ricognizione fondale marino - Bonifica Ordigni Bellici
	Vibroflottazione
	Scanno di imbasamento

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

	Spianamento scanno imbasamento
	Varo cassoni cellulari in c.a.
	Riempimento celle cassoni cellulari
	Sovrastruttura cassoni cellulari con calcestruzzo SCC - Rck 45 XS3
	Acciaio per c.a. B450 C per sovrastruttura cassoni
	Casseforme per getto in c.a. sovrastruttura cassoni
	Torre faro
	Impianto alimentazione torre faro
Sottoflutto	Rimozione opere in ferro
	Demolizione struttura in cls
	Salpamento di scogli naturali o massi artificiali
	Demolizione cls proveniente da salpamento
	Selezione materiale arido per riutilizzo nei cassoni
	Escavo subacqueo materiali sciolti
	Trasporto a rifiuto dei materiali in eccesso
	Faro rosso molo sottoflutto

9. MACCHINE OPERATRICI DI CANTIERE

Per la prosecuzione delle opere sono previsti i seguenti macchinari e le seguenti attrezzature:

a) Costruzione di cassoni cellulari in c.a.

- piattaforma galleggiante in acciaio di dim non inferiori a 35 x 35 m con casseri rampanti, dotata di cassoni stabilizzanti ed ancorata al fondo con adeguati corpi morti in c.a. e catenarie;
- autobetoniere per trasporto calcestruzzo da 10 m³ di capacità di portata è (è previsto l'afflusso di circa 5 autobetoniere al giorno presso il Molo 3 gennaio);
- pompa autocaricante per calcestruzzo dotata di braccio di 35 m;
- gru a traliccio o a bandiere di portata pari a 30 q.li alla punta, posta in opera su apposito basamento in c.a. nelle aree di cantiere al molo 3 gennaio;
- pala meccanica gommata;
- bobcat;
- banco per lavorazione ferri per c.a. con piegaferri;
- motosaldatrici;
- gruppo elettrogeno

b) Varo di cassoni cellulari in c.a.

	AUTORITÀ PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

- moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dim pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio tralicciato e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t;
- N. 2 rimorchiatori da 2500 Hp (circa 1800 kW) per trasporto cassoni all'interno del porto;

c) Salpamento molo sottoflutto

- moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dim pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio tralicciato e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t;
- escavatore cingolato;
- martello demolitore da 15 kg ovvero terna dotata di martello demolitore;
- tritovagliatore meccanico per calcestruzzi dotato di separatore di componenti metalliche;
- motobarca a motore di servizio.

d) Prolungamento molo sopraflutto

- moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dim pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio tralicciato e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t. Il pontone dovrà essere dotato anche di vibratore a frequenza variabile per le attività di vibrosostituzione previste sul fondale;
- escavatore cingolato;
- martello demolitore da 15 kg ovvero terna dotata di martello demolitore;
- motobarca a motore di servizio.

10. IMPIANTI TECNOLOGICI

Il progetto prevede tutti gli impianti tecnologici necessari alla fruizione in perfetta sicurezza della nuova infrastruttura. In particolare è prevista l'installazione di nuovi segnalamenti e la realizzazione del relativo impianto di alimentazione nonché la predisposizione per l'alimentazione delle turbine che saranno installate in una fase successiva.

a) CANDELABRO TIPO RESINEX C/RES FP 6500 INOX AISI 316L

Candelabro C/RES da segnalamento marittimo, colorazione rossa dotato di riservetta, guardiauomo e torretta con piano di calpestio. Dimensioni: - altezza del piano focale: 6500 mm; - diametro riservetta: 1400 mm; - diametro torretta calpestabile: 1500 mm. .
 Materiali: il materiale costituente la struttura permanente è in acciaio AISI 316, sabbiato e verniciato secondo normative IALA. Il materiale costituente i meccanismi meccanici (maniglia e serrature) e bulloneria debbono essere anch'essi essere in acciaio inox.
 Trattamenti e colorazioni. La parte metallica del candelabro è in acciaio AISI 316,

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'AMBOCCATURA PORTUALE

sabbiato e trattato con protezione epossidica e con successiva verniciatura in smalto al cloro caucciù (spessore minimo 80 micron), prodotti idonei al clima marino e atti a prevenire fenomeni corrosivi. Nel prezzo è compresa la realizzazione del basamento di protezione al faro posizionato sul molo di sottoflutto.

b) TORRE FARO INOX TIPO RESINEX FP 500 L1 304 CON BALLATOIO D 2700 MM

Il faro è costituito da una struttura portante in acciaio inossidabile AISI 304 O 2700 mm, con altezza totale di 5 mt approx. All'estremità superiore è posizionata la strumentazione per la segnalazione:- n.1 fanale marino autoalimentato tipo Sealite Apollo 155, Portata 12 Mn. Il faro è inoltre dotato di porta d'ingresso, di prese d'aria, scala interna, botola interna, ballatoio, riservetta superiore, 6 lastre di vetro antisfondamento, interfaccia di connessione con porta lanterna L1. Nella parte inferiore il palo è dotato di una piastra di fissaggio. Tutte le parti metalliche sono in acciaio inossidabile AISI 304 e verniciate. Piano focale: 5000 mm. Colore: verde. Nel prezzo è compresa la realizzazione del basamento di protezione ai fari posizionati sul molo di sopraflutto.

	AUTORITA' PORTUALE DI SALERNO PORTO COMMERCIALE
	ALLARGAMENTO DELL'IMBOCCATURA PORTUALE

11. QUADRO ECONOMICO

		<i>Euro</i>
1.1)	Allargamento imboccatura:	
	LAVORI	16 980 532,76
	oneri della sicurezza	339 610,66
	Progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, inclusi oneri previdenziali	250 000,00
1)	Lavori, compresi oneri della sicurezza e spese di progettazione	17 570 143,42

Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
2.1)	Allacciamenti ai pubblici servizi; spese in economia	50 000,00
2.2)	Rilievi, accertamenti e indagini	50 000,00
2.3)	Accantonamento di cui all'art.12 comma 1 DPR 207/2010 . Accantonamento art.133 c.3 D.Lgs.163/2006 . Imprevisti	533 453,72
2.4)	Spese tecniche - Incentivo ex art.92 comma 5 D.Lgs. 163/2006	346 402,87
2.5)	Spese di validazione, spese per attività di consulenza e di supporto	50 000,00
2.6)	Spese di gara	50 000,00
2.7)	Spese di collaudo tecnico-amministrativo, spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	100 000,00
2.8)	IVA: non imponibile*	0,00
2)	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione	1 179 856,59

3)	TOTALE PROGETTO	18 750 000,00
-----------	------------------------	----------------------

* I lavori sono non imponibili ai fini dell'IVA ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. n. 633/1972 in quanto trattasi di opere di adeguamento di infrastrutture esistenti nell'ambito portuale.

12. ELABORATI PROGETTUALI

Il progetto definitivo è costituito dai seguenti elaborati:

ELABORATI ANALITICI

- R.00 ELENCO ELABORATI
- R.01 RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA CON QUADRO ECONOMICO
- R.02 INDAGINI GEOGNOSTICHE
- R.03 RELAZIONE GEOLOGICA
- R.04 CALCOLI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
- R.05 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ED ELENCO PREZZI
- R.06 INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA
- R.07 CRONOPROGRAMMA
- R.08 CAPITOLATO DI APPALTO PRESTAZIONALE

ELABORATI GRAFICI

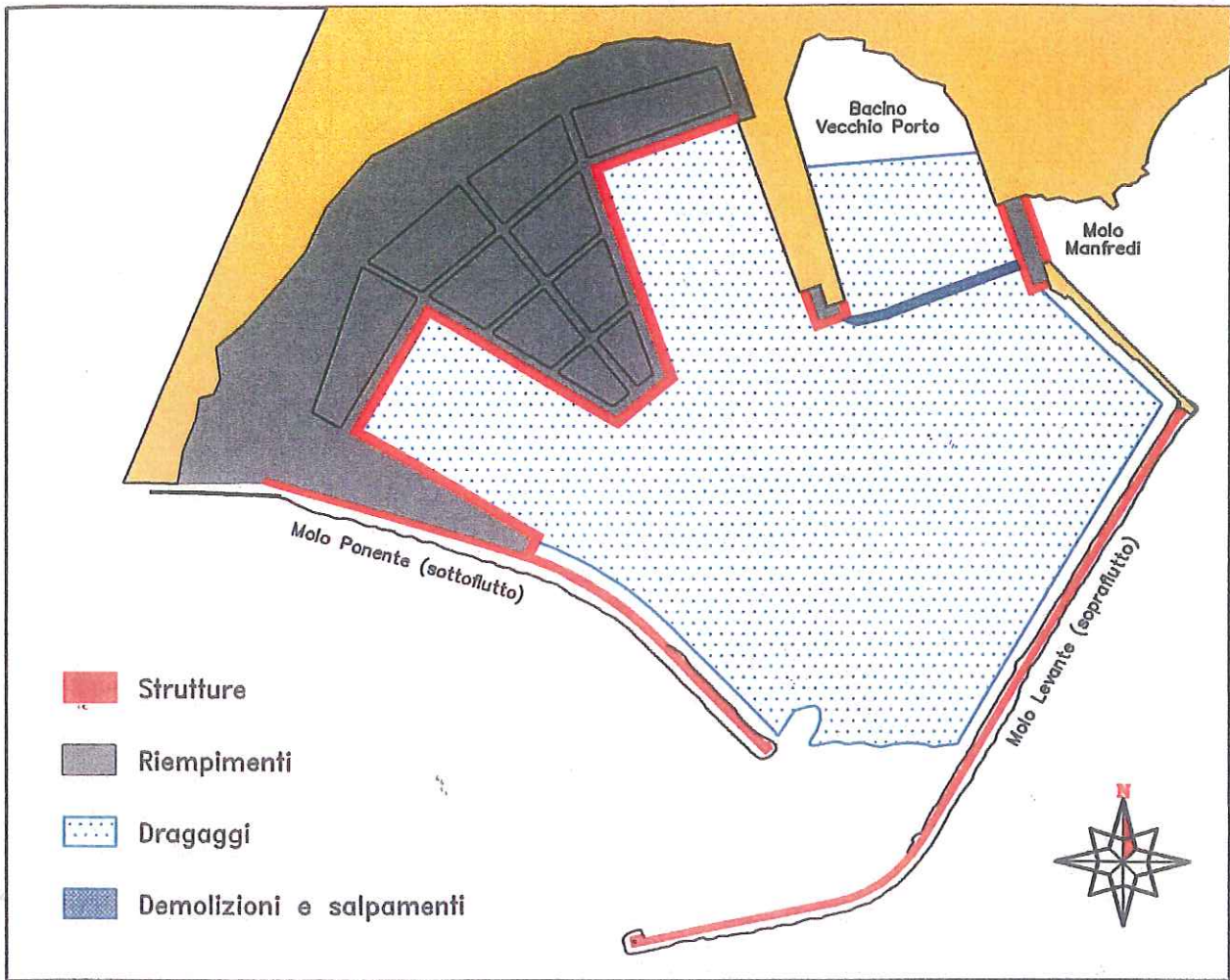
- 1 PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO CON UBICAZIONE AREE CANTIERE
- 2 PLANIMETRIA DELL'ADEGUAMENTO TECNICO FUNZIONALE DELLE OPERE PREVISTE DAL P.R.P
- 3 STATO DI FATTO MOLO DI SOPRAFLUTTO
- 4 PLANIMETRIA PROGETTO MOLO SOPRAFLUTTO
- 5 STATO DI FATTO MOLO DI SOTTOFLUTTO
- 6,1 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 1 E 2
- 6,2 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 3 E 4
- 6,3 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 5 E 6
- 6,4 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 7 E 7BIS
- 6,5 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 8 E 9
- 6,6 MOLO SOTTOFLUTTO - SEZIONE 10 E TIPOLOGICA
- 7 PLANIMETRIA PROGETTO MOLO SOTTOFLUTTO
- 8 MOLO DI SOPRAFLUTTO - PLANIMETRIA DI PROGETTO
- 9 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE A-A

- 10 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE B-B
- 11 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE C-C- e D-D
- 12,1 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE ORIZZONTALE A L.M.M.
- 12,2 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE ORIZZONTALE A -5 M DAL L.M.M.
- 12,3 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE TRASVERSALE A-A
- 12,4 MOLO SOPRAFLUTTO - SEZIONE TRASVERSALE B-B

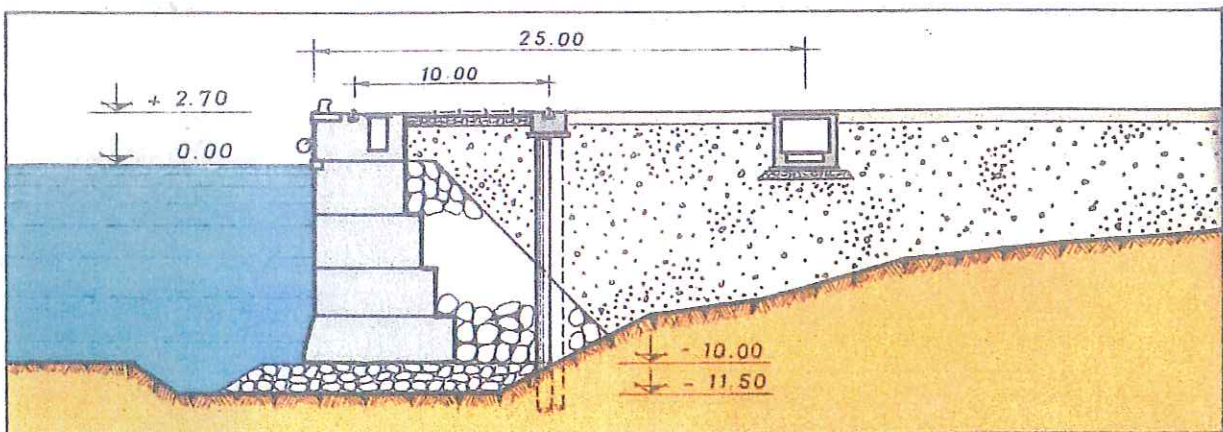
ALLEGATI

- 1) Sezione tipo banchine Società Italiana per Condotte d'Acqua

SINTESI NON TECNICA



Opere realizzate dalla Società Italiana per Condotte d'Acqua dal 1969 al 1985



Sezione tipo delle banchine costruite dalla Società Condotte

(da Società Italiana per Condotte d'Acqua - Gruppo Iri-Italstat: Lavori marittimi)