



AUTORITA' PORTUALE  
**SALERNO**

**PORTO COMMERCIALE DI SALERNO  
LAVORI DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**



ELABORATO :  
**Relazione generale con quadro economico**

Il R.U.P.  
Ing. Elena Valentino

I Progettisti  
2^ AREA - TECNICA

Arch. Corrado Olivieri      Ing. Gianluigi Lalicata

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

data: GIUGNO 2013

Pratica **TE/59PC01**

Elaborato

**A**

## INDICE

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | PREMESSA.....                                      | 2  |
| 2.  | DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE.....          | 3  |
| 3.  | RILIEVI - INDAGINI GEOLOGICHE .....                | 4  |
| 4.  | STUDIO METEOMARINO .....                           | 6  |
| 5.  | STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE .....             | 7  |
| 6.  | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA<br>REALIZZARE ..... | 8  |
| 7.  | FASI ATTUATIVE DELLE OPERE .....                   | 9  |
| 8.  | IMPIANTI TECNOLOGICI .....                         | 14 |
| 9.  | QUADRO ECONOMICO .....                             | 15 |
| 10. | ELABORATI PROGETTUALI .....                        | 16 |

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

## 1. PREMESSA

Il porto di Salerno è iscritto nella I<sup>a</sup> classe della II<sup>a</sup> categoria dei porti marittimi nazionali (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.

I lavori di consolidamento del molo Trapezio Levante, che costituisce la principale banchina del porto di Salerno a servizio del traffico contenitori, sono stati ultimati a dicembre 2011. Nel 2013 sono stati ultimati i lavori di consolidamento della banchina Ligea I stralcio e sono stati avviati i lavori di prolungamento del molo Manfredi e di consolidamento della testata del molo 3 Gennaio. Sono in via di ultimazione i lavori di consolidamento della testata del molo Manfredi e sono programmati a breve termine altri lavori di consolidamento ed adeguamento funzionale.

Detti interventi sono finalizzati ad adeguare le banchine alle vigenti norme sismiche ed ai maggiori carichi conseguenti all'incremento dei traffici portuali ed al tempo stesso a consentire, in condizioni di sicurezza, il programmato approfondimento dei fondali.

I lavori di adeguamento e potenziamento dell'impianto di illuminazione sono stati ultimati nel 2010. Nel 2013 sono stati appaltati la realizzazione dell'impianto idrico ed antincendio e l'implementazione delle infrastrutture di security. Sono programmati a breve termine i lavori di completamento dell'impianto di illuminazione.

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 prolungamento del Molo Trapezio (prolungamento del Molo Trapezio Ponente di 130 m e del Molo Trapezio Levante di 130 m, banchina di testata 50 m).

L'intervento è conforme 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. allegato 1).

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

L'opera ovviamente è stata progettata anche in funzione dei futuri dragaggi dei fondali portuali: l'Adeguamento Tecnico Funzionale prevede che a ridosso delle banchine del Molo Trapezio la quota del fondale sia pari a -15m.

## 2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE

### MOLO TRAPEZIO PONENTE E TESTATA

Le banchine del porto di Salerno (v. allegato 2), costruite dalla Società Italiana per Condotte d'Acqua tra il 1969 ed il 1985, sono state realizzate in pile indipendenti di massi in cls, della larghezza di 3,00m, imbasate alla quota di . 10,00 m rispetto al l.m.m. locale su uno scanno in pietrame scapolo dello spessore minimo di 1,50 m.

Il fondale del bacino portuale è di natura sabbiosa.

La sovrastruttura di banchina, della larghezza di 4,5 m, è realizzata in calcestruzzo cementizio debolmente armato con coronamento in pietra vulcanica ed è attraversata dal cunicolo dei sottoservizi ricoperto da traversole prefabbricate in c.a.

L'arredo di banchina è costituito da bitte di ormeggio in ghisa, poste alla distanza di circa 25 m, e da parabordi. Lungo il molo Trapezio Ponente sono stati installati parabordi trapezoidali a piastra di dimensioni mm 900x1500, ad interasse di 10 m; in testata parabordi cilindrici  $\phi$ 1000, posti alla distanza di circa 10 m.

### MOLO TRAPEZIO LEVANTE

È stata prevista una struttura di potenziamento che ha consentito di mantenere la banchina esistente, potenziandola per permettere il dragaggio a profondità maggiore e per renderla adeguata a tutte le sollecitazioni imposte dalla normativa vigente. Alla nuova struttura è affidata la stabilità geotecnica e strutturale dell'intero complesso.

La struttura di potenziamento è costituita da una paratia metallica infissa a stretto ridosso della struttura esistente, vincolata in sommità tramite tiranti orizzontali in c.a. collegati a blocchi di ancoraggio sottofondati su pali a cavalletto (v. allegato 3). Detta paratia è composta da elementi portanti principali in tubi circolari di diametro 1800mm e spessore di 22mm ed elementi di completamento costituiti da palancole con sezione a %eta+.

L'intercapedine tra le due strutture così come i tubi circolari sono riempiti con conglomerato cementizio. Detto riempimento garantisce l'intasamento delle cavità attualmente presenti sotto la base dell'esistente struttura di banchina.

La stratigrafia del terreno presente nell'area di intervento è sostanzialmente schematizzabile in un primo strato di materiale sabbioso di discrete caratteristiche meccaniche di spessore variabile, seguito da un substrato roccioso di natura

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

prevalentemente dolomitica di ottime caratteristiche meccaniche. Tale orizzonte roccioso, per il tratto di radice della banchina, determina e vincola la quota del piede degli elementi metallici di cui si compone la paratia. Detti pali metallici tubolari sono collegati al substrato roccioso mediante pali in c.c.a. trivellati di grande diametro che si innestano nella roccia.

Nella parte sommitale della paratia è stata realizzata una robusta trave di correa in conglomerato cementizio armato su cui sono ubicate una serie di predisposizioni impiantistiche e classici arredi di banchina quali: bitte di ormeggio, parabordi e scalette di risalita alla marinara.

L'intervento comprende tutti gli impianti tecnologici necessari alla fruizione in perfetta sicurezza della banchina: impianto di protezione catodica e impianto di raccolta e regimentazione delle acque piovane oltre al trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali di banchina.

È stato altresì realizzato il rafforzamento dello spigolo di testata per una lunghezza di 27.60 m mediante la vibroinfissione di una parete modulare verticale di pali metallici tubolari di diametro, diam. 1800 mm - spessore 22 mm e doppia palanca tipo %AZ18 forma standard+.

### 3. RILIEVI - INDAGINI GEOLOGICHE

A dicembre 2011, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, la società Geomarine S.r.l. di Senigallia (AN) ha eseguito, con sistema multibeam, un rilievo batimetrico di tutto il porto (restituzione dati gennaio 2012).

A luglio 2012, su incarico dell'Autorità Portuale di Salerno, la società Enviroconsult s.r.l. di Napoli ha eseguito il rilievo morfologico mediante Side-Scan-Sonar ed il rilievo sismo-stratigrafico mediante sub bottom profiler di tutto il porto.

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.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

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);
- 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.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

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)).

Nel 2012, nell'ambito dei lavori di consolidamento della testata del Molo 3 Gennaio la ditta appaltatrice ha incaricato la società Geo Service s.r.l. di Curti (CE) di eseguire delle indagini e prove integrative lungo tale molo.

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni si rinvia all'elaborato "Relazione di calcolo banchine".

#### **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.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

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 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, consegnato 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.

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'imboccatura portuale,
- i necessari approfondimenti dei fondali circoscritti dallo scalo commerciale,
- le nuove dimensioni delle banchine.

## 5. 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.



|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

L'intervento prevede l'ampliamento del molo oltre la sponda di testata con la realizzazione di un nuovo piazzale di forma trapezia avente superficie di circa 11'650 mq.

La paratia in progetto risulta composta da pali metallici a sezione tubolare di grande diametro, alternati a palancole metalliche con profilo classico a forma di  $\%eta+$ .

Due tratti delle paratie previste per l'ampliamento realizzano il prolungamento fisico del molo di levante e del molo di ponente, e presentano estensione planimetrica pari ognuna a circa 130m. La nuova testata del molo Trapezio risulta avere estensione planimetrica pari a circa 50m.

Le paratie risultano essere vincolate in testa con tiranti di ancoraggio metallici in barre, ancorati alle paratie a mezzo di elementi di carpenteria, oltre che collegate da una trave di coronamento in c.c.a. realizzata in opera.

Detta trave di coronamento viene progettata per assolvere ad una funzione aggiuntiva, che è quella di protezione contro l'attacco corrosivo dell'acqua di mare verso il palancole metallico: infatti il coronamento nella parte lato mare riveste e protegge il palancole fino a quota -1 m s.l.m.m., pertanto realizza un efficace schermo protettivo nella zona di maggior attacco corrosivo. La trave di coronamento viene realizzata per conci di lunghezza pari a circa m 31, tra i quali si prevede di interporre giunti strutturali a taglio.

La testata del molo risulta invece assicurata, tramite la stessa tipologia di tiranti, ad una paratia di ancoraggio anch'essa in palancole.

Sul fronte lato mare la trave di coronamento presenta finitura con pannelli prefabbricati in conglomerato cementizio armato, oltre agli arredi di banchina costituiti da bitte di ormeggio, parabordi e scalette alla marinara.

In virtù del fatto che alle banchine in oggetto potranno attraccare navi mercantili di notevole stazza, si assumerà a favore di sicurezza nei calcoli, sia strutturali che geotecnici, un fondale alla -16.50m. Tale assunzione cautelativa tiene conto di un possibile scalzamento localizzato al piede delle paratie, dovuto all'azione delle eliche dei natanti.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

### Requisiti tecnici dell'intervento

- Realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra benefici e costi globali di costruzione, manutenzione e gestione
- Articolazione delle fasi costruttive in modo da ridurre al minimo i tempi di esecuzione e l'interferenza con le attività portuali

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

- Utilizzo di tutte le misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente

## 7. FASI ATTUATIVE DELLE OPERE

Il programma di cantierizzazione e realizzazione di tutte le opere comprese nel presente progetto viene articolato in 13 (tredici) mesi consecutivi, come risulta dal cronoprogramma.

Le lavorazioni dovranno essere organizzate in maniera tale da permettere la regolare operatività del lato di levante e di ponente del molo Trapezio, e per ridurre al minimo i tempi di esecuzione e l'interferenza con le attività portuali.

Si prevede di organizzare le lavorazioni in oggetto in un unico cantiere, secondo le seguenti fasi:

1. infissione delle paratie principale e secondaria;
2. riempimento tra le paratie con materiale arido di cava fino a quota tiranti di ancoraggio (quota 0) con scarpate a scendere verso i palancoati;
3. posa tiranti di ancoraggio in barre, posa in opera dei pannelli prefabbricati in cls con funzione di cassero della trave di coronamento;
4. riempimento delle scarpate fino a quota 0 e getto dei magroni delle strutture in calcestruzzo;
5. cassetatura delle travi di correa e dei due cunicoli impianti;
6. getto delle strutture in c.a.a. (trave di correa e cunicoli scatolari per impianti);
7. completamento riempimento tra le paratie fino a quota intradosso fondazione pacchetto di pavimentazione;
8. realizzazione pacchetto di pavimentazione;
9. posa in opera di arredi di banchina e finiture, predisposizione condotti e tubazioni impianti;
10. realizzazione impianti.

Si prevede che l'infissione delle paratie possa avvenire operando da terra, posizionando i mezzi di infissione sul terrapieno realizzato con materiale arido di cava. In tal senso le fasi 1 e 2 si alternano in avanzamento; dopo aver infisso un tratto di paratia principale e secondaria si procederà allo sversamento di materiale arido e alla formazione di una pista per i mezzi, quindi si ripeterà la fase di infissione e di formazione del piazzale fino al completamento delle opere.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

Prima dell'inizio delle lavorazioni sarà effettuata una ricognizione del fondo marino interessato dall'intervento finalizzata all'individuazione di eventuali ordigni bellici rimasti inesplosi, con l'ausilio di ditte regolarmente abilitate ad effettuare lavori subacquei di bonifica e con strumentazione elettronica ad induzione di impulsi. L'eventuale bonifica dovrà essere effettuata tramite le Amministrazioni competenti in materia, secondo la normativa vigente.

### LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITÀ DI ACCESSO

In fase progettuale sono state individuate le aree sui piazzali che verranno messe a disposizione delle imprese e sono state indicate in specifico elaborato grafico a cui si rimanda. In particolare si rende necessario poter disporre alla testata del molo di una area, di estensione pari a 4'000 mq, per l'allestimento del cantiere e lo stoccaggio dei profilati metallici, che dovranno arrivare in cantiere già assemblati e saldati.

Il porto commerciale di Salerno è ubicato all'estremità ovest della città. L'area portuale è a diretto contatto con la viabilità urbana dalla quale si accede tramite via Ligea.

Il molo Trapezio presenta al suo interno una viabilità di servizio strutturata secondo tre assi principali denominati: Strada Dorsale Trapezio, Strada Trapezio Est e Strada Trapezio Ovest. La viabilità di servizio si completa con cinque strade che intersecano ortogonalmente i tre assi principali.

Allo stato attuale si può prevedere che l'approvvigionamento di pali e palancole avverrà via mare e che l'approvvigionamento di tutti gli altri materiali da costruzione, compreso il materiale arido selezionato da cave per il riempimento a tergo delle paratie, avverrà via terra.

### DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI:

1. Fase di infissione paratia combinata.
2. Fase di movimentazione elementi paratia combinata.
3. Fase di riempimento con materiale arido di cava.
4. Fase di realizzazione strutture in c.a..
5. Fase di realizzazione tiranti di ancoraggio.

#### ➤ FASE DI INFIESSIONE PARATIA COMBINATA

Posa in opera da terra e da mare, di palancole con vibroinfissore a frequenza e/o momento eccitante variabili.

Attrezzature:

- N°1 Motopontone di dimensioni idonee al trasporto del palancole depositato in aree di cantiere attigue allo specchio acqueo interessato dall'intervento, con

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

potenza motori non inferiore 650 Kw, equipaggiata con escavatore a funi con benna bivalve idraulica con capacità non inferiore a 5.00 mc (per le operazioni di carico e scarico materiale arido da utilizzare per il riempimento tra le paratie);

- N°1 vibroaffondatore ad alta frequenza ed a momento variabile con centrale idraulica di comando avente potenza erogata non inferiore a 1100hp; detto vibroaffondatore dovrà garantire: forza centrifuga non inferiore a 4000kN, momento eccentrico non inferiore a 19kNm, ampiezza non inferiore a 32mm; dovrà inoltre essere attrezzato con idonea pinza idraulica per palancole e pinza idraulica doppia per tubi di grande diametro.
- Guida per infissione
- Gru da 150 tonn

Personale:

- Equipaggio moto pontone da 3 a 5 unità
- N°1 gruista infissione
- N°1 operai su guida di infissione
- N°2 operai a terra

#### ➤ FASE DI MOVIMENTAZIONE ELEMENTI PARATIA COMBINATA

Attrezzature:

- N°1 Motopontone di dimensioni idonee alla movimentazione del palancole in aree di cantiere non attigue allo specchio acqueo interessato dall'intervento, con potenza motori non inferiore 650 Kw, equipaggiata con escavatore a funi con benna bivalve idraulica con capacità non inferiore a 5.00 mc (per le operazioni di carico e scarico materiale arido da utilizzare per il riempimento tra le paratie);
- N°1 pala gommata per traino carrelli di movimentazione
- N°3 carrelli di movimentazione
- Gru da 80tonn di servizio allo stoccaggio e movimentazione

Personale:

- Equipaggio moto pontone da 3 a 5 unità
- N°1 gruista allo stoccaggio
- N°1 operatore pala
- N°2 operai di servizio

#### ➤ FASE DI RIEMPIMENTO CON MATERIALE ARIDO DI CAVA.

Realizzazione di riempimento tra le paratie, fino a quota 0.00 con scarpate a scendere verso i palancole, con materiale arido selezionato proveniente da cava e stoccato su porzione di piazzale adibito alla zona di deposito delle merci, mediante l'utilizzo di motopontone con benna bivalve idraulica, per le operazioni di carico e scarico del materiale arido.

Attrezzature:

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

- N°1 Motopontone

Personale:

- Equipaggio motopontone da 3 a 5 unità.

#### ➤ FASE DI REALIZZAZIONE STRUTTURA IN C.A. TRAVE DI CORONAMENTO

Attrezzature:

- N°1 gru di servizio
- N°1 saldatrice
- N°1 attrezzatura ossiacetilenica
- N°1 gruppo elettrogeno
- N°1 escavatore
- N°1 sega circolare
- N°1 macchina piegaferro

Personale:

- N°1 gruista
- N°2 saldatori
- N°3 operai specializzati per posa prefabbricati e carpenteria
- N°1 operatore subacqueo
- N°4 operai ferraioi

#### ➤ FASE DI REALIZZAZIONE TIRANTI DI ANCORAGGIO

Attrezzature:

- N°1 perforatrice idraulica con coppia minima 14knm montata su escavatore idraulico a braccio rovescio
- N°1 camicia di rivestimento diametro 200mm e di lunghezza idonea alla realizzazione dei tiranti di progetto
- N°1 testa di perforazione con corna diamantata o similare per attraversamento elementi strutturali in c.c.a. O in acciaio
- N°1 gru di servizio
- N°1 impianto di miscelazione e pompaggio
- N°1 silos di stoccaggio cemento
- N°1 vasca di accumulo acqua
- N°1 compressore 22000litri/min a 20bar
- N°1 gruppo elettrogeno

Personale:

- N°1 perforatore
- N°1 gruista
- N°3 operai specializzati di supporto

Tutte le fasi lavorative sopra esposte vengono espletate su di un turno di 8h/giorno.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Autorità Portuale di Salerno</b> | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|   | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

### QUANTIFICAZIONE DEI VOLUMI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO:

- “ Materiale arido di cava: si quantifica in circa m<sup>3</sup> 178.500 compreso la maggiorazione del 5% per la compenetrazione nel fondale, l'equivalente di n. 8.925 viaggi di autocarro 4 assi;
- “ Conglomerato cementizio: si quantifica in circa m<sup>3</sup> 6.000
- “ Pacchetto per pavimentazione (misto granulare, strato di base, binder, tappetino di usura): si quantifica in circa m<sup>3</sup> 50.000 l'equivalente di n. 2.500 viaggi di autocarro 4 assi;

### DEFINIZIONE DEI SITI DI APPROVIGGIONAMENTO DEI MATERIALI:

| Comune Ubicazione Cava       | Ditta Esercente                 | Rappresentante Legale           | Località Cava     | Materiale                     | Indirizzo                   | Città                      |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Battipaglia                  | Ma.ce. s.r.l.                   | Senatore Fioravanti             | Bucoli            | 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       |
| Montesano Sulla Marcellana   | Detta s.r.l.                    | Detta Ernesto                   | Valli             | Dolomie                       | Via Tempa Pilone N.55       | Montesano sulla Marcellana |
| 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 | Cernicchiara      | Calcare, calcestruzzi, sabbia | Via Risorgimento Snc        | Salerno                    |
| Valva                        | Feniello Carmine                | Feniello Carmine                | S.Pietro          | Calcare                       | Contrada Calimarti          | Valva                      |

Per i lavori di prolungamento del molo Manfredi, in corso di esecuzione, come fonte di approvvigionamento è stata utilizzata la Cava della Italsud, la più vicina al Porto commerciale, sita in via Risorgimento, località Cernicchiara del Comune di Salerno.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

Il percorso di approvvigionamento ha interessato il tratto terminale di via Risorgimento (dalla località Cenicchiara al viadotto Gatto), il viadotto Gatto, via Ligea, da cui si accede al porto commerciale fino a raggiungere la area di carico ubicata, nello specifico, sulla banchina Ligea del Porto Commerciale di Salerno.

#### Misure di mitigazione dell'impatto ambientale durante le fasi di cantiere

Le misure di mitigazione degli impatti ambientali avranno lo scopo di:

- contenere il livello di emissioni sonore diurne, prevedendo opportune misure di mitigazione quali l'utilizzo di macchine operatrici con le migliori caratteristiche di emissione sonora e la predisposizione di barriere acustiche provvisorie da collocare sul perimetro delle aree di cantiere;
- evitare l'intorbidamento delle acque di mare in seguito al riempimento previsto con materiali provenienti da cave esterne;
- adottare opportuni accorgimenti per limitare la diffusione delle polveri durante le attività di cantiere tramite la bagnatura delle aree di cantiere e la copertura degli scaricabili e dei materiali da costruzione;
- adoperare modalità di realizzazione dell'opera limitando i volumi stoccati di materiale arido e prevedendone un opportuno confinamento al fine di ridurre la possibile produzione di polveri.

Durante l'esecuzione dei lavori di prolungamento del molo Manfredi, come prescritto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha predisposto, con modalità concordate con l'ARPA Campania, un piano di monitoraggio delle componenti Rumore, Atmosfera, Ambiente marino in fase di cantiere.

## **8. IMPIANTI TECNOLOGICI**

L'intervento prevede la realizzazione di parte degli impianti tecnologici necessari alla fruizione della nuova infrastruttura.

In particolare sono previsti i seguenti impianti: impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, impianto di illuminazione e impianto di protezione catodica.

Gli impianti idrico e antincendio da realizzarsi nelle zone di ampliamento delle banchine, conformemente al progetto di adeguamento e potenziamento della rete idrica e antincendio portuale di cui l'Autorità Portuale si è già dotata, verranno realizzati con separato intervento.

|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | INTERVENTO %C+: <i>PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

## 9. QUADRO ECONOMICO

|           |   | <i>Euro</i>          |
|-----------|---|----------------------|
| 1.1)      | <b>Ampliamento Trapezio:</b>  |                      |
|           | LAVORI  | <b>17.574.828,32</b> |
|           | oneri della sicurezza   | <b>351.496,56</b>    |
|           | Progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, inclusi oneri previdenziali | 200.000,00           |
| <b>1)</b> | <b>Lavori, compresi oneri della sicurezza e spese di progettazione</b>  | <b>18.126.324,88</b> |

| <b>Somme a disposizione dell'Amministrazione:</b> |   |                     |
|---|---|---------------------|
| 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 .<br>Accantonamento art.133 c.3 D.Lgs.163/2006 . Imprevisti | 565 148,62          |
| 2.4)  | Spese tecniche - Incentivo ex art.92 comma 5 D.Lgs. 163/2006  | 358 526,50          |
| 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                |
| <b>2)</b>   | <b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</b>   | <b>1.223.675,12</b> |

|           |                        |                      |
|-----------|------------------------|----------------------|
| <b>3)</b> | <b>TOTALE PROGETTO</b> | <b>19.350.000,00</b> |
|-----------|------------------------|----------------------|

\* 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.



|  |  |
|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno | <b>PORTO COMMERCIALE DI SALERNO</b><br>OPERE DI CONSOLIDAMENTO POTENZIAMENTO STATICO E AMPLIAMENTO<br>DELLE BANCHINE |
|  | <i>INTERVENTO %C+: PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO</i><br>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO                      |

## 10. ELABORATI PROGETTUALI

Il progetto definitivo è costituito dai seguenti elaborati:

- A - RELAZIONE GENERALE CON QUADRO ECONOMICO
- B - INDAGINI GEOGNOSTICHE
- C - RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA
- D1 - RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE
- D2 - RELAZIONE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI
- E - DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
- F - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- G - ELENCO DEI PREZZI UNITARI
- H - AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

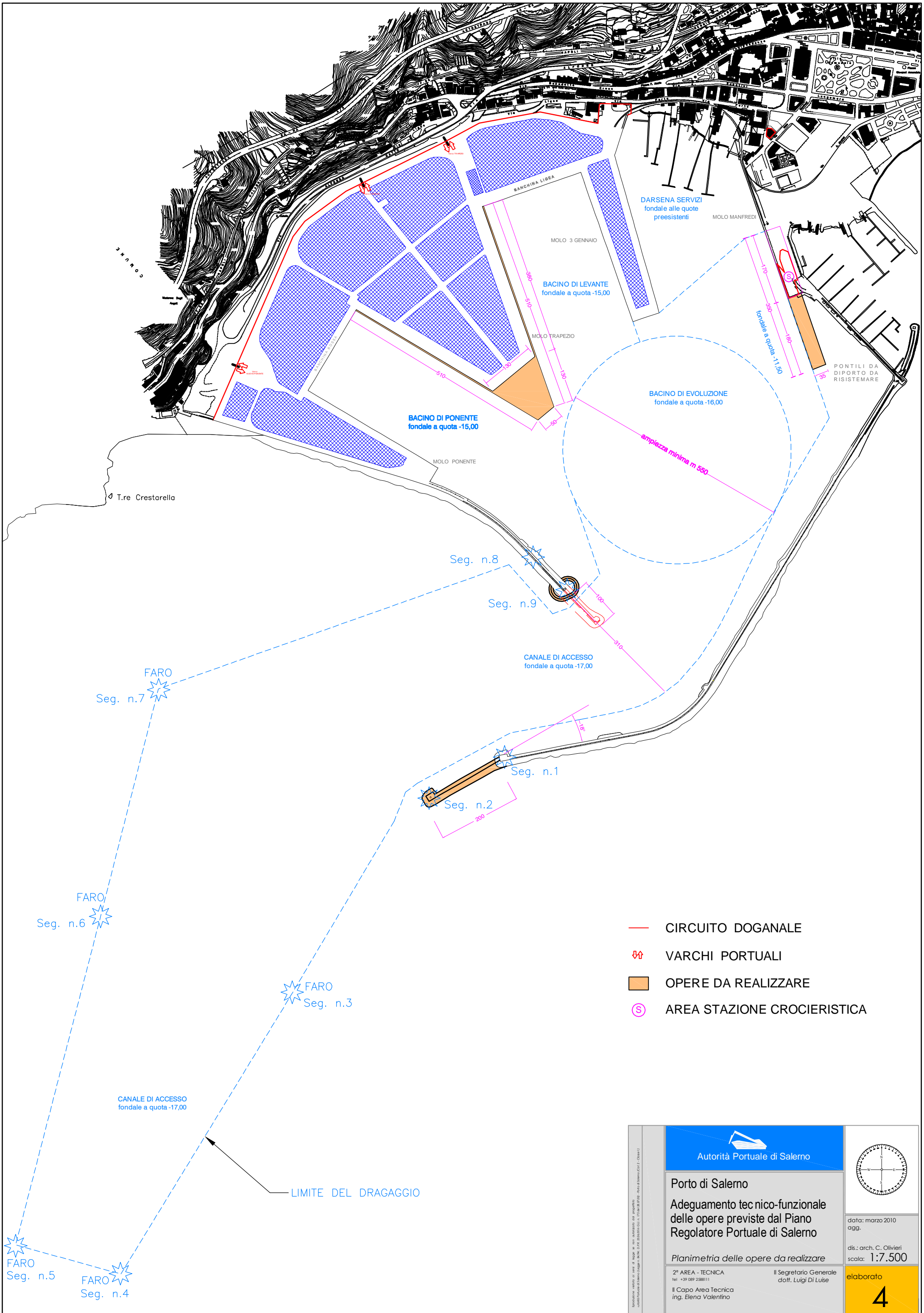
### **ELENCO ELABORATI GRAFICI**

- Tav. 01 - PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO
- Tav. 02 - PIANTE STRUTTURE
- Tav. 03 - SEZIONI TIPO 1-1 E 2-2
- Tav. 04 - FASI COSTRUTTIVE
- Tav. 05 - PARATIA METALLICA E DI ANCORAGGIO . TIRANTI
- Tav. 06 - PARATIA METALLICA . DETTAGLI
- Tav. 07 - TIRANTI DI ANCORAGGIO . DETTAGLI
- Tav. 08 - TIRANTI DI ANCORAGGIO . DETTAGLI
- Tav. 09 - PANNELLI PREFABBRICATI
- Tav. 10 - TRAVE DI CORONAMENTO . CARPENTERIA
- Tav. 11 - CUNICOLO IMPIANTI . CARPENTERIA
- Tav. 12 - PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- Tav. 13 - PARTICOLARI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- Tav. 14 - PLANIMETRIA IMPIANTO PROTEZIONE CATODICA
- Tav. 15 - PARTICOLARI IMPIANTO PROTEZIONE CATODICA
- Tav. 16 - PARTICOLARI IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE
- Tav. 17 - PLANIMETRIA DELLE AREE DI CANTIERE
- Tav. 18 - CRONOPROGRAMMA
- Tav.19 - STATO DI FATTO: RILIEVO BATIMETRICO E RILIEVO TOPOGRAFICO RIFERITI ALLA QUOTA MEDIA DELLE BASSE MAREE SIGIZIALI
- Tav.20 - STATO DI FATTO: RILIEVO MORFOLOGICO E RILIEVO SISMO-STRATIGRAFICO

### ALLEGATI ALLA RELAZIONE

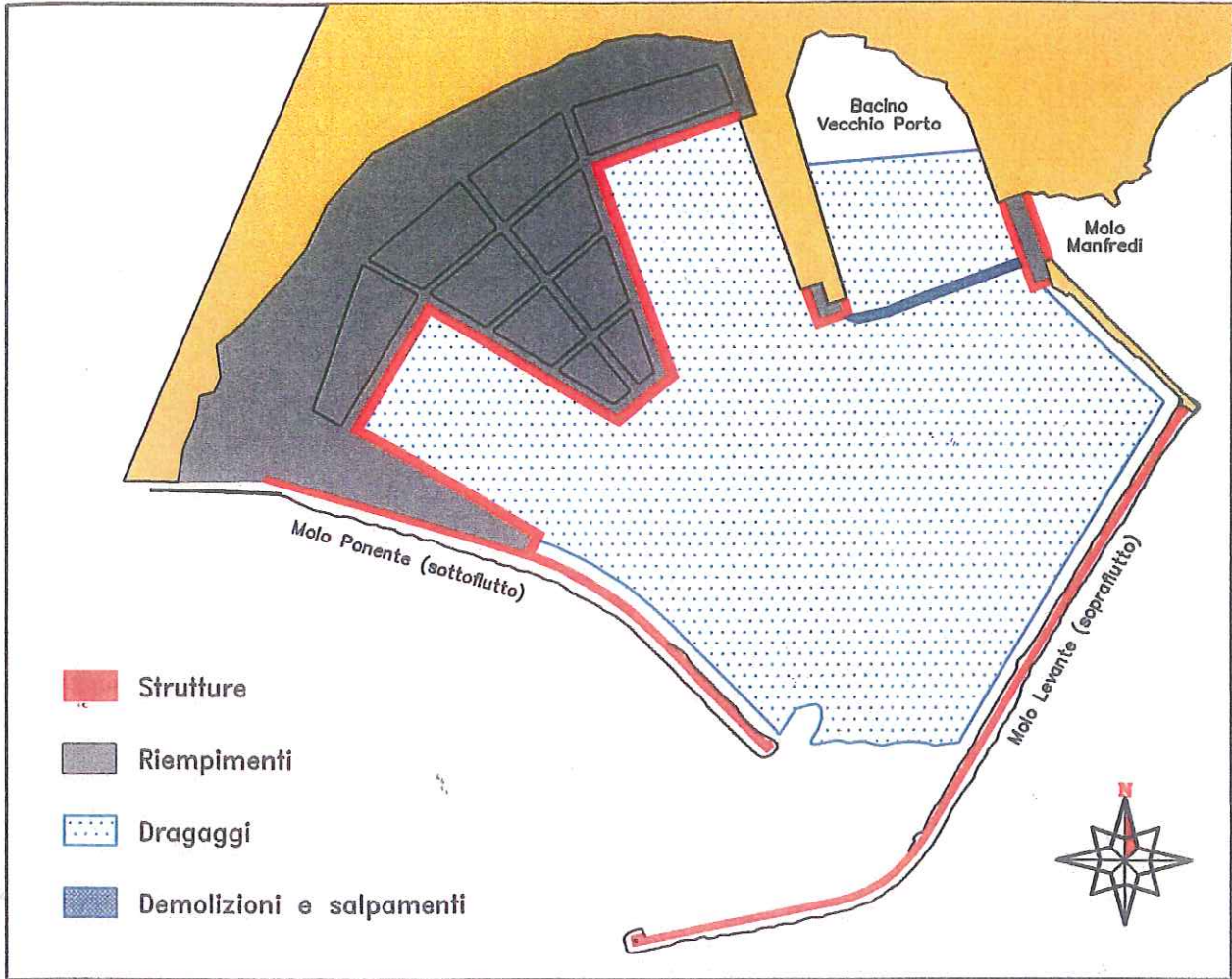
- 1) Planimetria Adeguamento Tecnico Funzionale delle opere previste dal Piano Regolatore Portuale di Salerno
- 2) Sezione tipo banchine Società Italiana per Condotte d'Acqua
- 3) Sezione tipo intervento di consolidamento molo Trapezio Levante

### SINTESI NON TECNICA

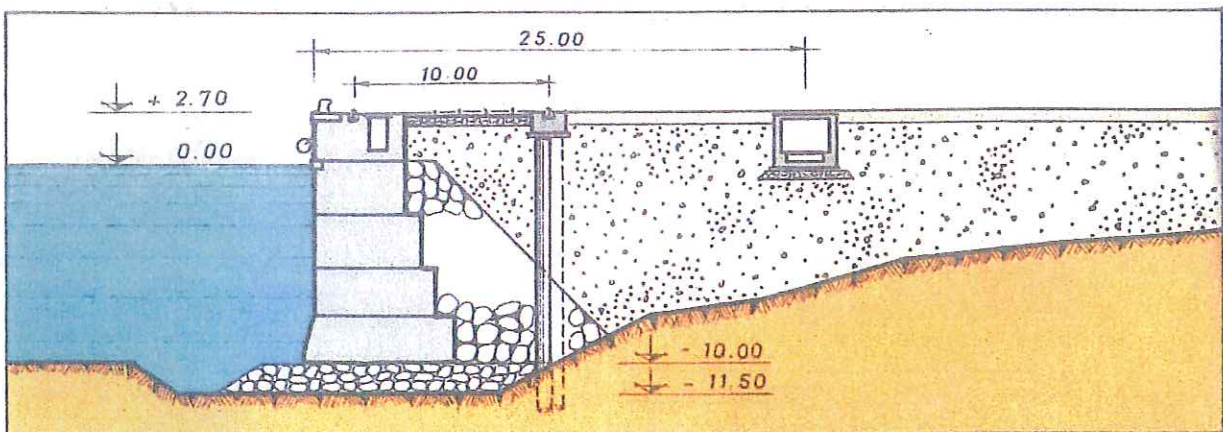


- CIRCUITO DOGANALE
- ⚓ VARCHI PORTUALI
- OPERE DA REALIZZARE
- S AREA STAZIONE CROCIERISTICA

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br>Autorità Portuale di Salerno  |  |  |
| <b>Porto di Salerno</b><br>Adeguamento tecnico-funzionale<br>delle opere previste dal Piano<br>Regolatore Portuale di Salerno |  |  |
| <i>Planimetria delle opere da realizzare</i>  |  | data: marzo 2010<br>agg.   |
| 2ª AREA - TECNICA<br>tel. +39 089 2588111<br>Il Capo Area Tecnica<br>ing. Elena Valentino                                     |  | dis: arch. C. Olivieri<br>scala: 1:7.500   |
| Il Segretario Generale<br>dott. Luigi Di Luise  |  | elaborato<br><span style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: black;">4</span> |



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



*Sezione tipo delle banchine costruite dalla Società Condotte*

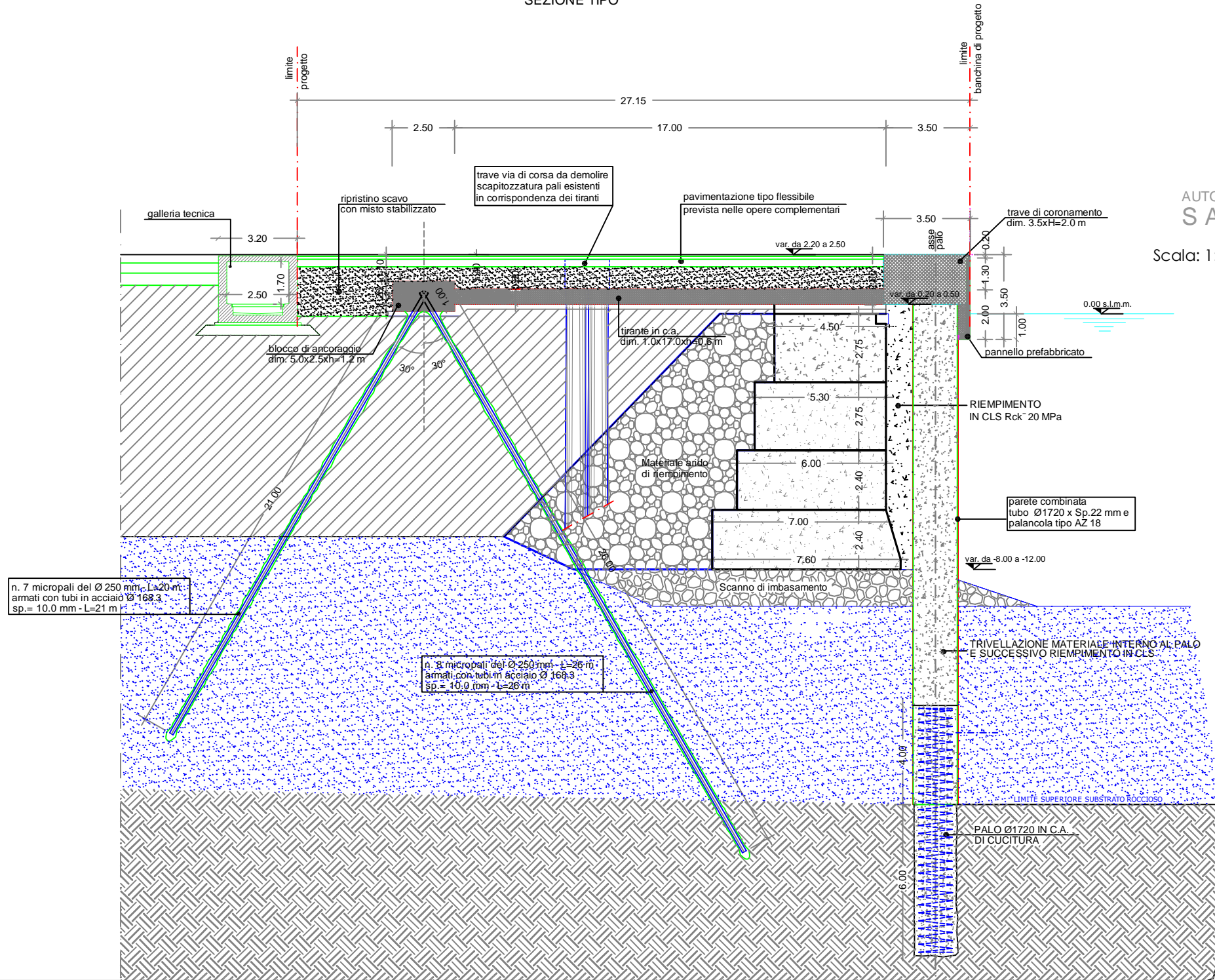
*(da Società Italiana per Condotte d'Acqua - Gruppo Iri-Italstat: Lavori marittimi)*

SEZIONE TIPO



AUTORITA' PORTUALE  
SALERNO

Scala: 1:2000



n. 7 micropali del Ø 250 mm - L=20 m.  
armati con tubi in acciaio Ø 168,3  
sp.= 10,0 mm - L=21 m

n. 8 micropali del Ø 250 mm - L=26 m.  
armati con tubi in acciaio Ø 168,3  
sp.= 10,0 mm - L=26 m

PALO Ø1720 IN C.A.  
DI CUCITURA