

AUTORITA' PORTUALE NORD SARDEGNA  
OLBIA - GOLFO ARANCI - PORTO TORRES



**OGGETTO:**

PROGETTO DEFINITIVO:

HUB PORTUALE DI PORTO TORRES

PROLUNGAMENTO DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E

RESECAZIONE BANCHINA ALTI FONDALI 1° E 2° STRALCIO

| DATI           |              |
|----------------|--------------|
| Aggiornamento  | Cod. Cliente |
| 1° Giugno 2017 |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |
|                |              |

*ID\_VIP: 3523 Procedimento di VIA - Richiesta di integrazioni prot. n. 10569/DVA del 05/05/2017*

**ALLEGATO\_01**

**Relazione sulle interferenze con il SIN "Area industriale di Porto Torres"**

*Raggruppamento Temporaneo di Progettisti*

**sales**



SEACON  
Ing. Lucio Abbadessa

DMS  
GEOTECHNICAL ENGINEERING

**INTERPROGETTI**

Ing. Marco Pittori

*Responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche: Ing. Marco Pittori*

## **INDICE**

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>MOTIVAZIONI DELL'ATF E RAPPORTI CON IL NUOVO PRP .....</b>                             | <b>2</b>  |
| <b>2.</b> | <b>DESCRIZIONE DEI PROPOSTI INTERVENTI .....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1.      | Stato attuale dell'area portuale di Porto Torres .....                                    | 3         |
| 2.2.      | Interventi previsti.....  | 4         |
| <b>3.</b> | <b>VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE CON IL SIN "AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES" .....</b> | <b>11</b> |

## **1. MOTIVAZIONI DELL'ATF E RAPPORTI CON IL NUOVO PRP**

Il 5 marzo del 2008, con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, la circoscrizione territoriale dell'Autorità Portuale di Olbia e Golfo Aranci è stata estesa anche al porto di Porto Torres, intendendosi con questa denominazione ambedue i porti che ricadono nell'ambito comunale, detti rispettivamente civico e industriale.

Allo stato attuale il porto civico di Porto Torres subisce numerosi giorni di "down-time", allorquando si è in presenza di mareggiate, anche di intensità non eccessiva, provenienti dal settore Nord-NordEst. In occasione delle mareggiate più violente provenienti da tale settore si sono avuti anche danni alle banchine ed alle relative fondazioni.

L'Autorità si è trovata immediatamente alle prese con il problema di "navigabilità", che non è possibile risolvere nei tempi brevi predisponendo un nuovo P.R.P., indispensabile strumento programmatico la cui redazione è stata già attivata, ma il cui iter di redazione e approvazione è inevitabilmente di durata temporale molto estesa.

Il nuovo PRP è infatti fermo da Febbraio 2010 alla fase preliminare, data in cui è stato pubblicato il Documento di Scoping.

Si è posta pertanto il quesito della possibilità di accelerare i tempi di realizzazione di un'opera fondamentale per il buon funzionamento del porto.

A conclusione di un confronto tra diverse alternative di configurazione delle opere di difesa è emersa l'opportunità di introdurre alcune modeste modifiche alle lunghezze dei moli esterni, previste nel vigente P.R.P., al fine di migliorare le condizioni di protezione del bacino interno dalla penetrazione del moto ondoso senza peraltro modificare sostanzialmente le condizioni di agibilità del porto.

L'Autorità ha ritenuto applicabile nel caso in esame la procedura dell'adeguamento tecnico funzionale, la quale, secondo quanto indicato nel voto n. 93/2009 dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, "si applica a qualsiasi proposta di revisione e/o aggiornamento al P.R.P. vigente che, pur riguardando aspetti infrastrutturali anche significativi, è comunque finalizzata al perseguimento degli obiettivi del P.R.P. vigente, mantenendone inalterate le scelte strategiche di base". Tale approccio è stato poi condiviso dal CSLLPP con il voto di approvazione del PRP n.136 del 27.02.2013.

Si ribadisce che la proposta di modifica o adeguamento delle opere foranee di protezione dal moto ondoso non modifica gli obiettivi del P.R.P. vigente, anzi ne favorisce il conseguimento, qualora vengano soddisfatte in modo razionale e incontrovertibile le esigenze di buona navigabilità e di valida protezione dalla penetrazione del moto ondoso.

## **2. DESCRIZIONE DEI PROPOSTI INTERVENTI**

### **2.1. Stato attuale dell'area portuale di Porto Torres**

Il porto di Porto Torres è, secondo l'art.4 della Legge n°84 del 28.01.1994, classificato in categoria II, classe I, (porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica internazionale); questo ha, secondo il comma 2 dell'art.4 della Legge n°84 del 28.01.1994, le seguenti funzioni:

- commerciale;
- industriale e petrolifera;
- di servizio passeggeri;
- peschereccia;
- turistica e da diporto.

Quello di Porto Torres è il secondo scalo della Sardegna, in ordine di passeggeri, e primo per quantità di merci. Viene oramai inteso come un'unica struttura che comprende: il porto civico (destinato alle navi ro/ro passeggeri e merci e al traffico da diporto), il porto industriale (banchine c.d. ASI e i due pontili ex Enichem, ora Polimeri Europa, il pontile liquidi ed il pontile carichi secchi non più utilizzato) e il terminal E.ON già Endesa, sulla diga foranea, destinato al traffico di combustibili solidi (principalmente carbone) e liquidi (olio combustibile) destinati alla centrale elettrica.

Il porto civico (interessato dal presente progetto) insiste in parte sull'antico porto medioevale (il porto romano era posizionato alla foce del rio Mannu) è stato recentemente ristrutturato ed attualmente comprende il molo di ponente, con tre accosti per ro/ro di cui 2 di lunghezza pari a 240 m ed uno di lunghezza pari a 180 m, la banchina della teleferica con un accosto ro/ro, la banchina Segni/dogana di oltre 300 metri destinata alle navi da crociera, la banchina degli alti fondali con accosto ro/ro.

Sul piazzale della "teleferica" insistono la sede della Sanità Marittima e il mercato del pesce.

Nella darsena della Capitaneria è sistemato il porto turistico con circa 400 posti barca a banchina e su pontili galleggianti. Lavori in corso ampliaranno la disponibilità degli ormeggi.

La Banchina dell'Alto Fondale è la banchina che chiude il porto. Ad oggi è utilizzata per l'attracco delle navi della SNCM, CMN e Moby Lines. È stata realizzata tra gli anni '50/60 completamente in trachite rossa.

La Banchina di Ponente, che è l'estremità massima del porto verso ovest, può ospitare contemporaneamente tre navi ro-ro di cui 2 di lunghezza fino a 240 m ed una di lunghezza fino a 180 m di lunghezza.

Il porto industriale formato da diversi denti d'attracco e diviso in due parti, una accessibile e l'altra vietata ai non addetti ai lavori, è situato fuori dal centro abitato. La prima, denominata ex ASI può ospitare contemporaneamente quattro traghetti, ad oggi quelli provenienti da Genova e Civitavecchia (GNV e Tirrenia ) e navi merci cariche di container e rinfuse (sabbia e minerali) per le quali sono disponibili ampi piazzali.

La parte non accessibile, invece, è esclusivamente destinata a petroliere, gasiere, chimichiere e carboniere. I pontili ex SIR ex Enichem, ora Polimeri Europa, sono in concessione e destinati al traffico industriale, il primo con cinque accosti per carichi liquidi; il secondo adibito ai carichi secchi, è inutilizzato da anni.

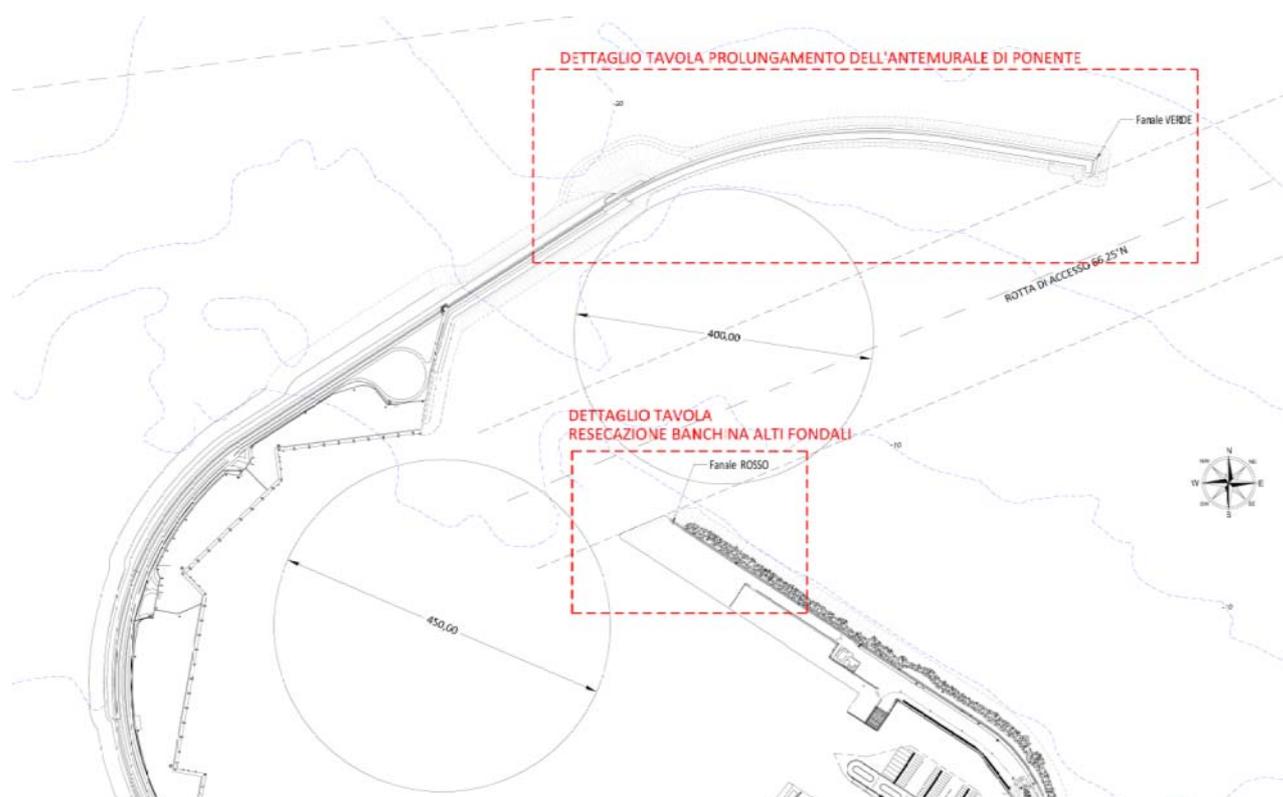
La banchina che si appoggia alla diga foranea ospita, invece, il terminal ex Enel ex Endesa ora E.ON e ha una lunghezza di circa 500 metri; è destinata a ricevere le navi che trasportano il combustibile (carbone e/o olio combustibile) per la centrale elettrica.

La configurazione del porto di Porto Torres deriva dal vigente Piano Regolatore Portuale (approvato con Determinazione Regionale n° 93/PT del 09/05/2001) e successivi adeguamenti tecnici funzionali, compreso l'adeguamento tecnico funzionale approvato nel 2003 relativamente alla rimodulazione del banchinamento nel molo di ponente.

## 2.2. Interventi previsti

Le opere previste dal presente progetto sono rappresentate nello schema planimetrico nella figura seguente. Gli interventi sono distinti in:

- I. Prolungamento dell'Antemurale di Ponente;
- II. Resezione del Nuovo Molo di Levante.



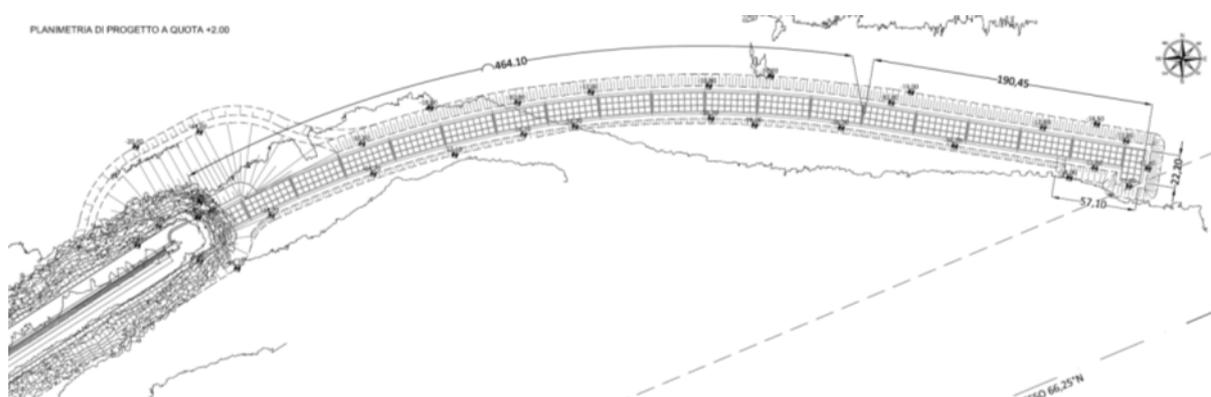
**Figura 1 Planimetria di progetto**

### I. Prolungamento dell'antemurale di Ponente

Il prolungamento dell'antemurale di Ponente previsto dall'adeguamento tecnico funzionale (ATF) è radicato all'esterno della diga di Ponente con un ampio raccordo e presenta un andamento curvilineo con uno sviluppo complessivo di 680 m, in modo

da delimitare la nuova imboccatura più al largo dell'attuale e proteggere un ampio specchio acqueo avamportuale destinato all'attenuazione del moto ondoso ed alle manovre delle navi.

L'assetto planimetrico della nuova diga frangiflutti, rappresentato nei disegni di progetto, presenta un tratto iniziale curvilineo con asse diretto a est e convessità lato mare di lunghezza pari a 470 m e un successivo tratto rettilineo di lunghezza 190 m orientato a nordest. La porzione dell'opera più esposta al moto ondoso è quella terminale esterna che si presenta con asse pressoché ortogonale alla direzione prevalente delle onde di tempesta provenienti dal settore di traversia principale (Nord – NordEst).



**Figura 2 Planimetria prolungamento antemurale Molo di Ponente**

Per quanto riguarda la tipologia strutturale dell'opera la scelta progettuale è ricaduta sulla tipologia a cassoni cellulari.

La debole variabilità e la profondità dei fondali rendono vantaggiosa da numerosi punti di vista la soluzione di diga a parete verticale almeno per il tratto maggiormente esposto agli eventi ondosi.

I vantaggi consistono nel minore costo dell'opera, rispetto a quella equivalente a scogliera, nel minore tempo di esecuzione e nel **minore impatto ambientale sia ad opera eseguita (minore impronta della sezione di base) sia durante la costruzione (minore traffico di automezzi per il trasporto di materiale, minore sfruttamento delle cave terrestri, minore intorbimento delle acque)**. Inoltre l'opera a parete verticale comporta oneri di manutenzione molto ridotti.

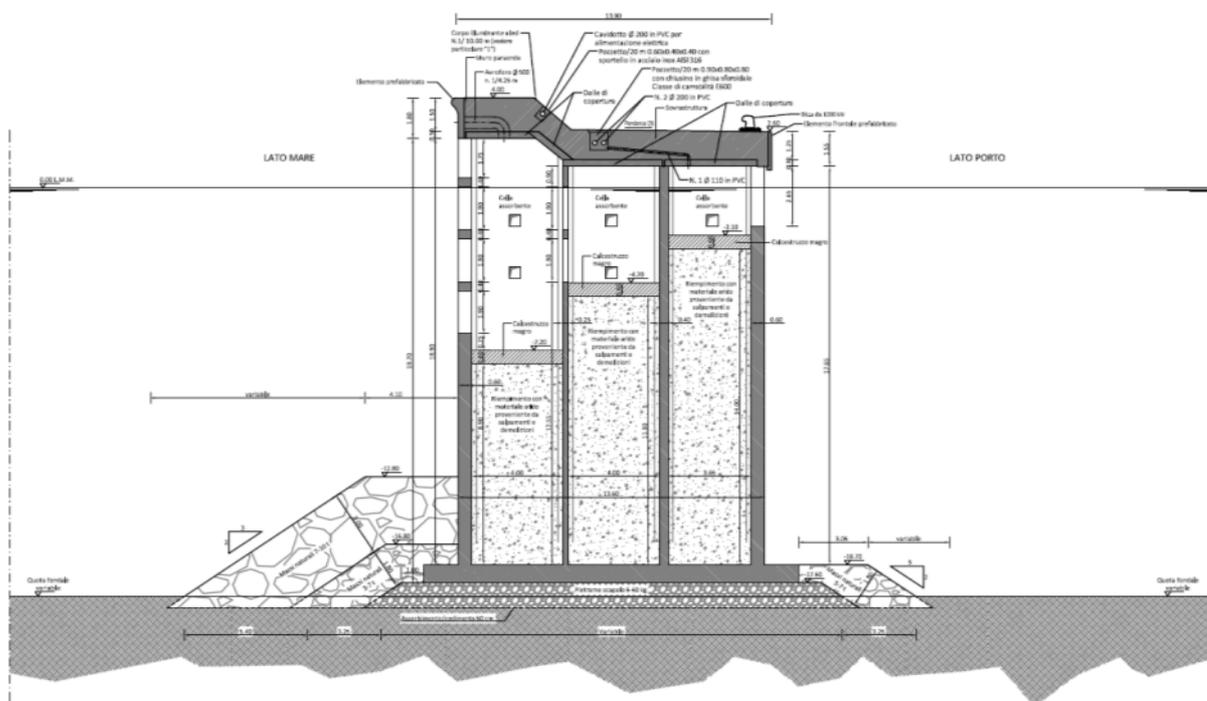
Inoltre le pareti dei cassoni sono perforate sia lato mare che lato porto con la formazione di camere interne. La scelta di introdurre celle antiriflettenti anche lato porto costituisce una miglioria di progetto definitivo tesa innanzi tutto a migliorare la navigabilità nel bacino portuale. **Una buona capacità antiriflettente ha favorevoli conseguenze sulla sicurezza della navigazione, nonché sulla riduzione delle forze, dei sormonti e dei rischi di erosione al piede.** Sono presenti anche aperture sulle pareti divisorie trasversali che incrementano l'efficacia dissipativa delle camere soprattutto per i prevalenti moti ondosi obliqui.

Per evitare l'erosione al piede dei cassoni è prevista la realizzazione di una scogliera in massi naturali con pezzatura 7-10 t, posta a ridosso del lato esterno dello scanno di imbasamento e nel lato interno per una lunghezza pari a 55,7m.

Le scelte progettuali attuali non sono più orientate verso l'adozione di dighe con massicci di coronamento molto sopraelevati rispetto al l.m.m (sia per motivi economici che di impatto visivo), ma si preferisce proporzionare le zone terminali e le sezioni correnti dei moli frangiflutti con **elementi a cresta bassa** non praticabili e parzialmente tracimabili, soprattutto se la diga protegge un avamposto e non è destinata all'attracco diretto delle navi. **Tale scelta ha evidenti vantaggi paesaggistici.**

La diga è realizzata con 19 cassoni aventi altezze differenti che assecondano la variabilità del fondale: a partire dalla radice i primi 7 cassoni hanno quota di imbasamento pari a 15.50m sul l.m.m., i successivi 12 cassoni -17.5m sul l.m.m.,. Rispetto al progetto preliminare, che prevedeva una unica quota di imbasamento pari a -14.0 m sul l.m.m., viene introdotta così una modifica migliorativa che consente di **minimizzare il volume di scogli di imbasamento, con relativi volumi da approvvigionare, e massimizzare il volume da riutilizzare come riempimento cassoni, proveniente dai salpamenti e dalle demolizioni.**

Nel caso specifico si prevede di realizzare una diga a cassoni a 3 file di celle con le prime 2 antiriflettenti, con una larghezza del coronamento di 14.10 m, a quota +4.0 m slm per la parte che comprende il muro paraonde e a quota +2.5 m slm per la parte retrostante.

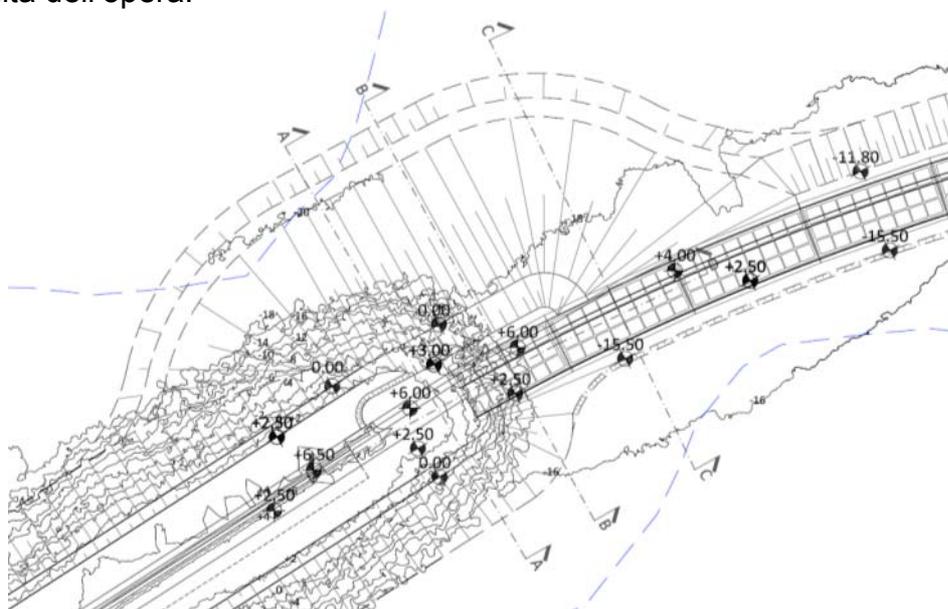


**Figura 3 Sezione tipo prolungamento Antemurale Molo di Ponente**

| TIPO CASSONE | QUOTA IMBASAMENTO<br>m sul l.m.m. | LUNGHEZZA<br>base<br>m | LUNGHEZZA<br>Corpo cassone<br>m |
|--------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1            | -17,50                            | 22,80                  | 22,20                           |
| 2            | -17,50                            | 35,55                  | 34,95                           |
| 2bis         | -17,50                            | 35,05 – 36,05*         | 34,95                           |
| 2ter         | -15,50                            | 35,05 – 36,05*         | 34,95                           |
| 3            | -15,50                            | 27,35 – 28,35*         | 26,45                           |

\* la base ha forma trapezoidale ad assecondare la curvatura del molo

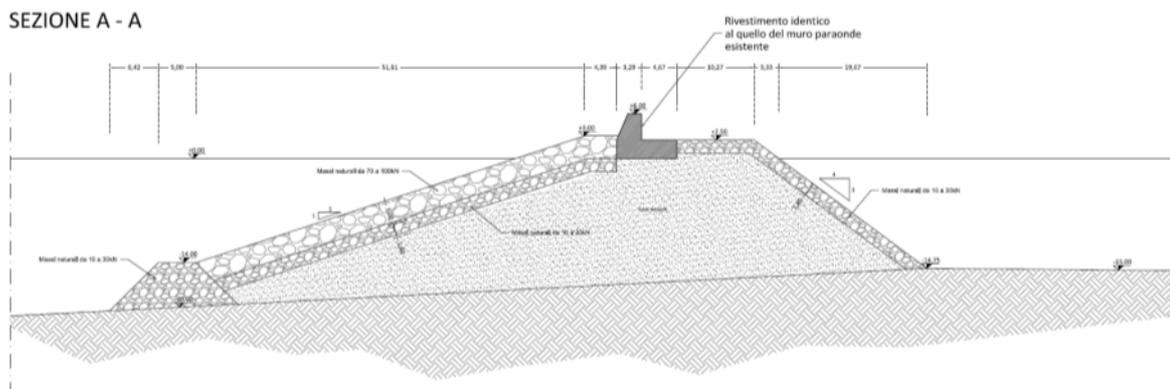
Il nodo di connessione tra il molo esistente ed il prolungamento è completato, già nel progetto preliminare, da una scogliera di radicamento, che nel progetto definitivo è stata estesa allo scopo di migliorare la protezione dagli agenti meteo marini e quindi la durabilità dell'opera.



**Figura 4 Scogliera di radicamento**

Lato mare la berma a quota +2,50 m sul l.m.m. copre interamente il primo cassone e scende progressivamente con pendenza 3:1. I massi della mantellata esterna sono da 7 a 10 t, lo strato filtro è costituito di massi da 3 a 10 t, il nucleo è realizzato in tout venant di cava. Al piede dell'opera è presente, introdotta dal progetto definitivo, un'unghia di massi da 3 a 10 t.

Lato interno porto la scogliera, con mantellata esterna di massi da 3 a 10 t, si ricongiunge all'attuale e chiude verso il corpo diga con pendenza 4:3.



**Figura 5 Sezione scogliera di radicamento**

La transizione tra il muro paraonde esistente, a quota +6,50m sul l.m.m. ed il muro paraonde sui cassoni, a quota +4 m sul l.m.m., viene gestito attraverso una struttura a quota +6 m sul l.m.m. (come da progetto preliminare) che prosegue per tutta la lunghezza del primo cassone, per poi scendere progressivamente.

Allo scopo di favorire la transizione da un punto di vista paesaggistico il muro è pensato con sagoma analoga all'esistente e ne è previsto un rivestimento in pietra a vista, realizzato con una lastra prefabbricata tralicciata di spessore pari 10cm in c.a. rivestita in pietra locale.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque, nella diga a cassoni è prevista una pendenza del coronamento rivolta verso il porto.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche degli interventi previsti si rimanda alle tavole di progetto.

## II. Resezione Molo di Levante (Banchina Alti Fondali)

Oltre al prolungamento del Molo di Ponente, come previsto nel P.R.P. vigente e modificato dal recente ATF, al fine di garantire condizioni di agibilità portuale ottimali, è necessario procedere contestualmente con la resecazione della testata del molo di Levante in modo da assicurare un canale di accesso di ampiezza pari a 200m.

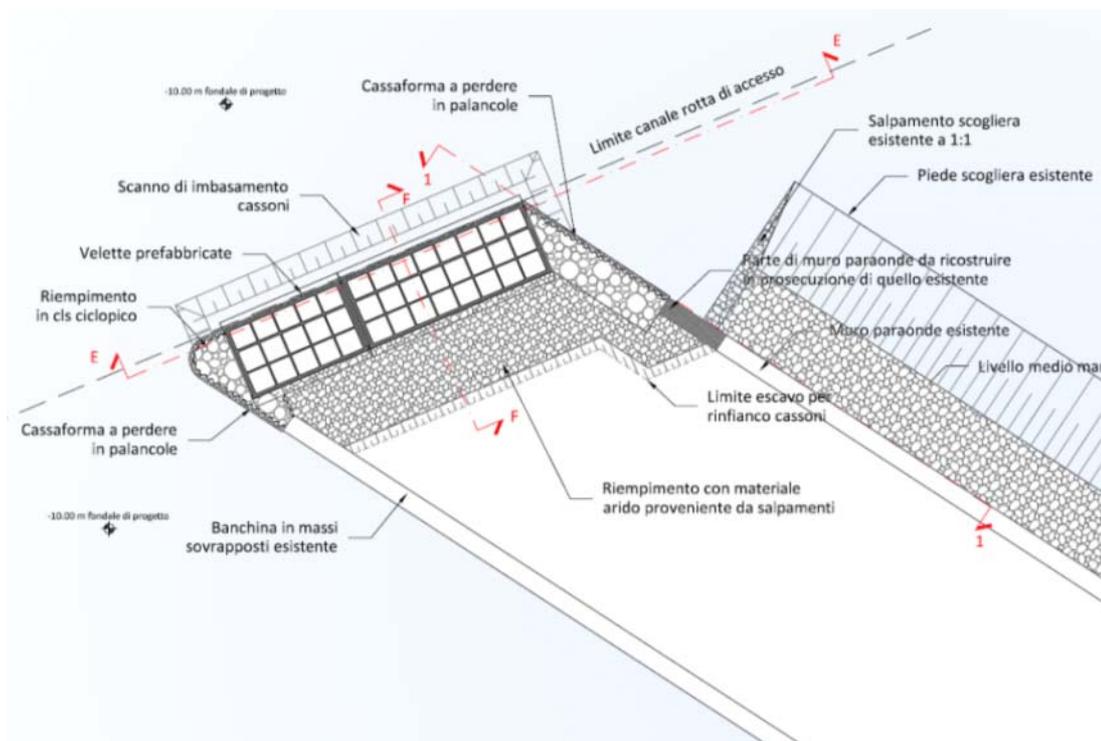
Il progetto definitivo, rispetto a quanto previsto nel progetto preliminare, ha introdotto una soluzione tecnica migliorativa consistente nella posa in opera di due cassoni di larghezza pari a 13,50m e le cui caratteristiche dimensionali sono indicate nella seguente tabella.

| TIPO CASSONE | QUOTA IMBASAMENTO m sul l.m.m. | LUNGHEZZA base m | LUNGHEZZA Corpo cassone m |
|--------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
| 4            | -10,80                         | 22,80            | 22,20                     |
| 5            | -10,80                         | 35,55            | 34,95                     |

La prima cella dei cassoni lato mare sarà a parete chiusa e riempita di cls armato fino alla quota di -2 m sul l.m.m. a creare un tutt'uno con la sovrastruttura.

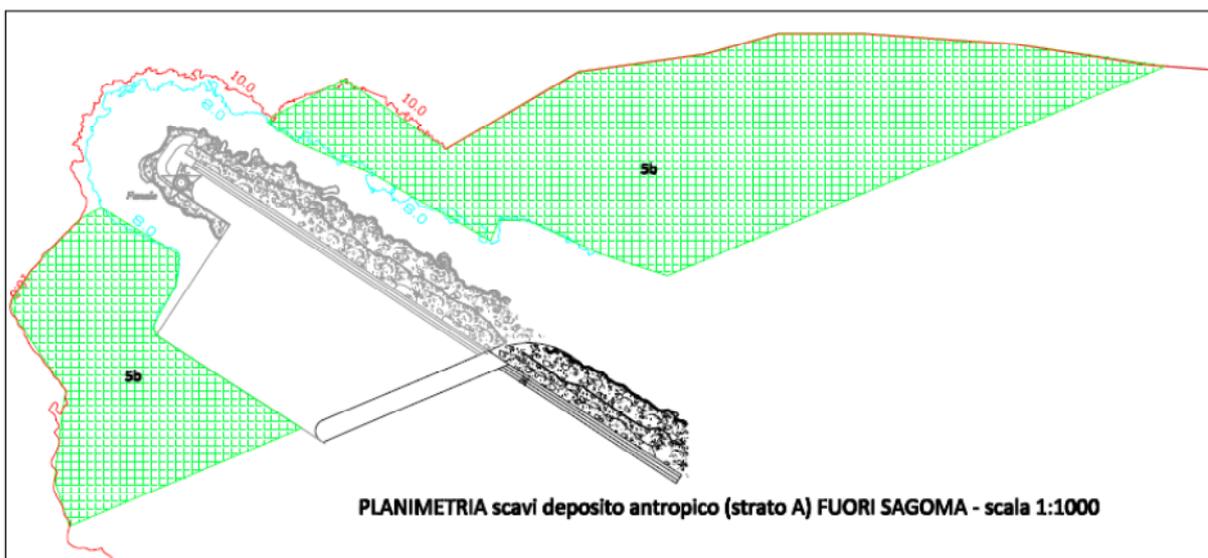
Le soluzioni d'angolo sono costituite da palancole provvisorie, con funzione di casse-  
ro per il getto del calcestruzzo ciclopico. Inoltre, al fine di limitare gli spostamenti in  
testa, si prevede di eseguire un sistema di ancoraggio provvisorio a quota +0.5 m  
slm. Il getto del cls avverrà per tratti successivi di 2 m circa, aspettando la maturazio-  
ne del tratto precedente, a partire da quota fondale fino a quota +1.0 m slm.

Allo scopo di liberare completamente la rotta d'accesso al porto il progetto definitivo  
ha previsto che la scogliera di protezione dell'opera termini prima del limite del canale  
d'accesso chiudendo verso il corpo diga con pendenza 2:1.



**Figura 6 Planimetria Resezione Molo di Levante**

Inoltre, al fine di garantire la navigabilità immediata del canale di accesso, il progetto  
prevede il dragaggio di circa 18.000 m<sup>3</sup>, ossia il raggiungimento della quota -10  
m.s.l.m.m. (come indicato nell'elaborato di progetto T23 al quale si rimanda per det-  
tagli) in testa alla banchina Alti Fondali.



**Figura 7 Planimetria scavi deposito antropico fuori sagoma**

Il materiale proveniente dalle attività di escavo (completamente fuori dal confine del SIN "Aree industriali di Porto Torres") sarà oggetto di caratterizzazione ambientale secondo quanto disposto dalla normativa vigente e successivamente collocato nei cassoni prefabbricati.

### **3. VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE CON IL SIN “AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES”**

La più recente perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale “Aree industriali di Porto Torres” è rappresentata nel Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21.07.2016.

La perimetrazione originaria è avvenuta con decreto del 7 febbraio 2003 e quindi modificata il 3 agosto 2005. Questa ultima conteneva tuttavia un errore materiale in quanto non risultava evidenziata l’area a mare del perimetro originario, la modifica riguardava infatti solo aree a terra.

Il decreto del luglio 2016 si è reso quindi necessario per rettificare l’errore materiale e ripristinare la perimetrazione a mare del decreto originario 7 febbraio 2003.

Il SIN ha quindi ora la configurazione riportata in Figura 8.

Nelle intenzioni del legislatore il porto commerciale è mantenuto tutto esterno al perimetro di SIN. Dalla data di perimetrazione il molo ha però cambiato configurazione, andando parzialmente ad interessare le aree SIN.

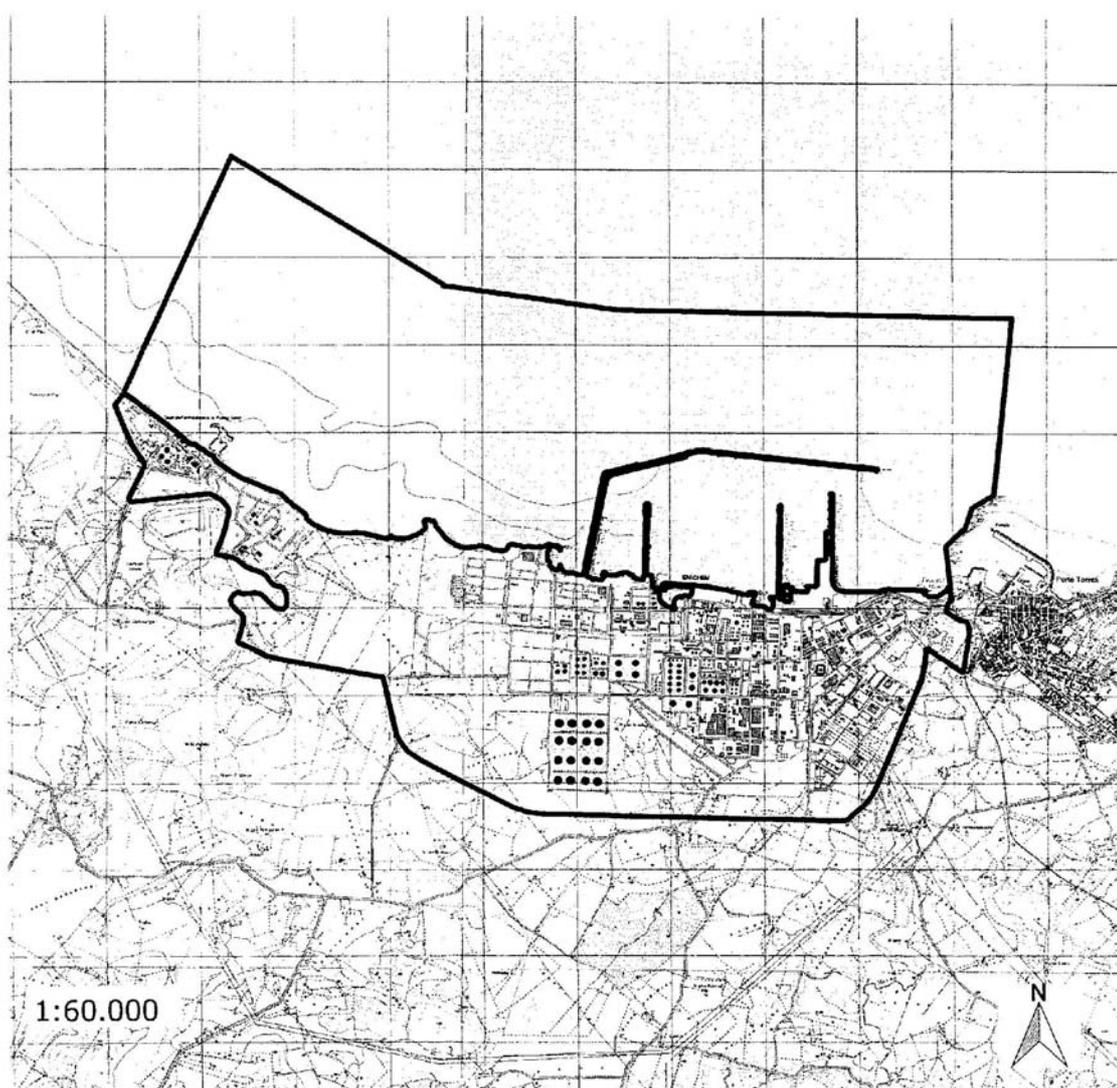
Si vedano in proposito la Figura 9 e Figura 10 in cui sono rappresentati il molo negli anni 1998-1999 ed il molo nel 2006 (fonte <http://www.sardegnaoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/>).

Si noti come la perimetrazione segue il molo “originario” e non la nuova configurazione.

L’ATF oggetto della presente risulta esterno all’area SIN se non per una porzione di scogliera di radicamento del previsto prolungamento del molo sopraflutto. L’area di interferenza è riportata in Figura 11 e riguarda una superficie pari a 3800 m<sup>2</sup> circa ad una profondità di -20.00m sul l.m.m. Nell’area interna al SIN non è previsto alcun dragaggio ma la sola posa in opera di massi di scogliera sommersi.

Perimetrazione del Sito di  
Interesse Nazionale di  
"AREE INDUSTRIALI DI PORTO TORRES"

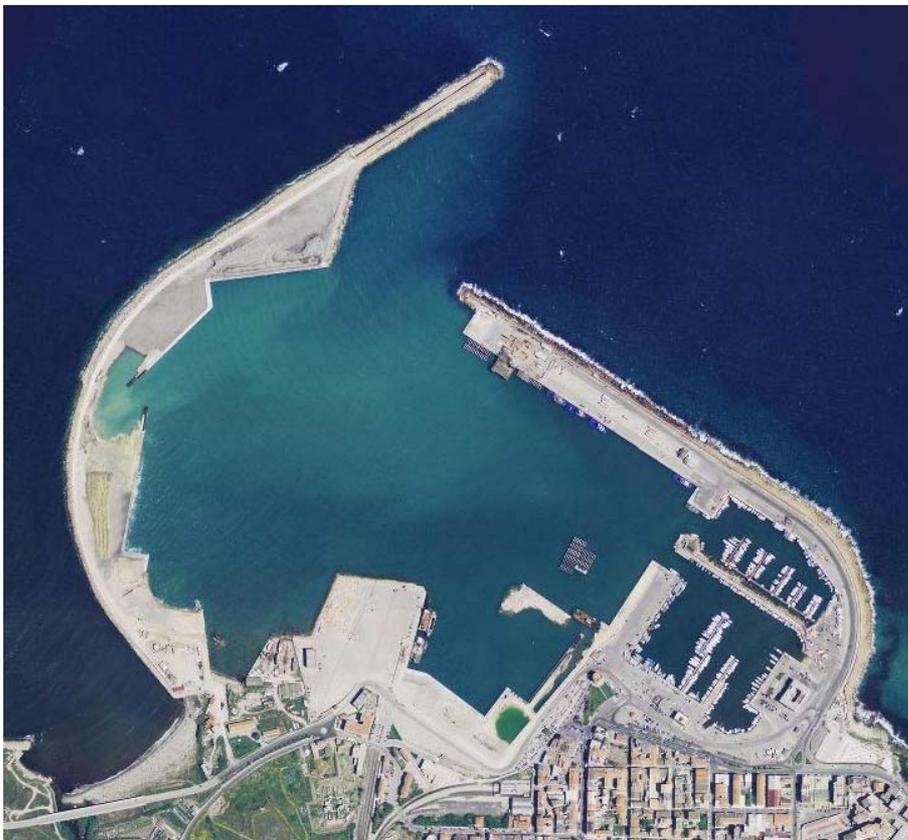
Tavola 1



**Figura 8** perimetrazione SIN da Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21.07.2016.



**Figura 9 immagine aerea 1998-99**



**Figura 10 immagine aerea 2006**

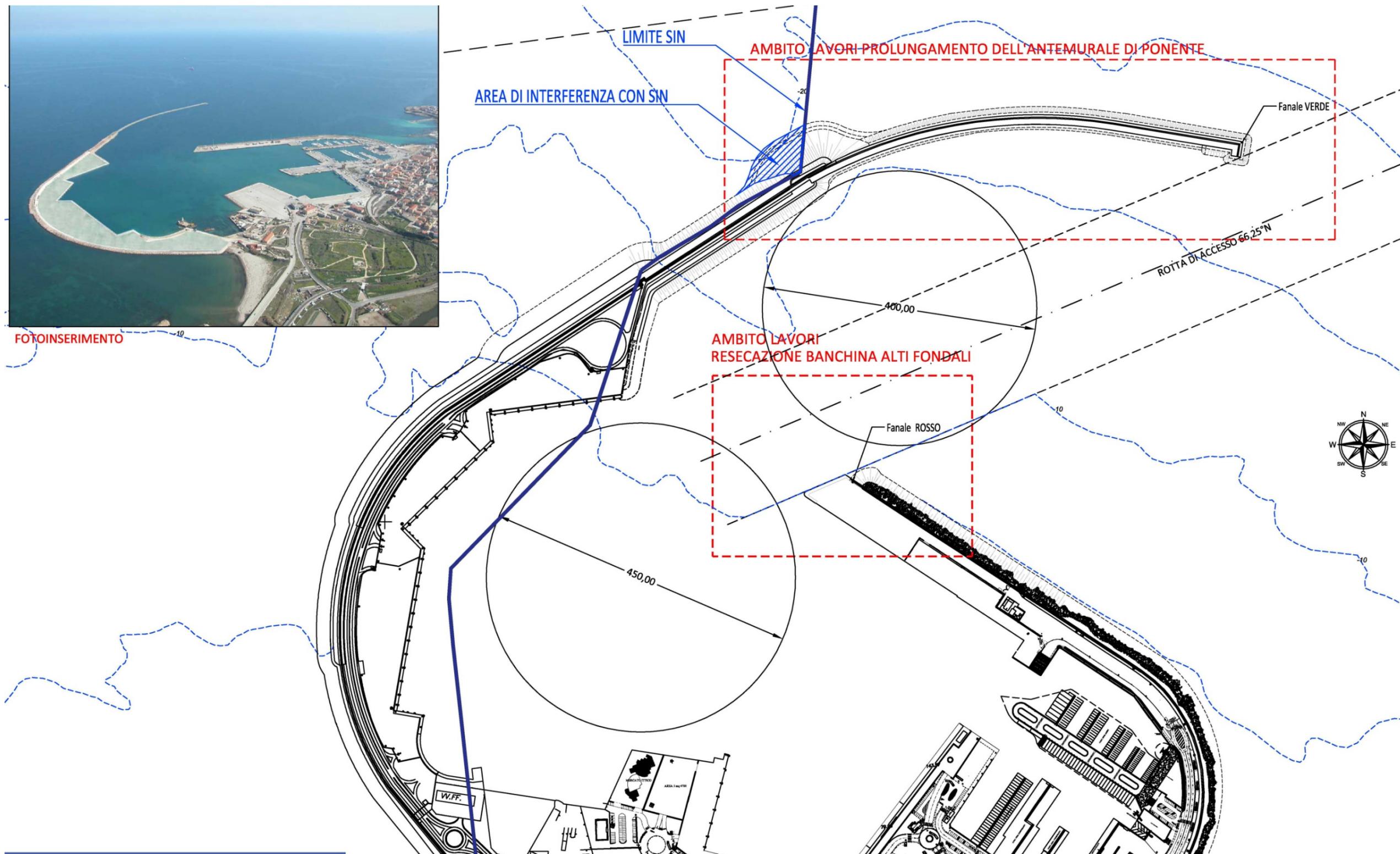
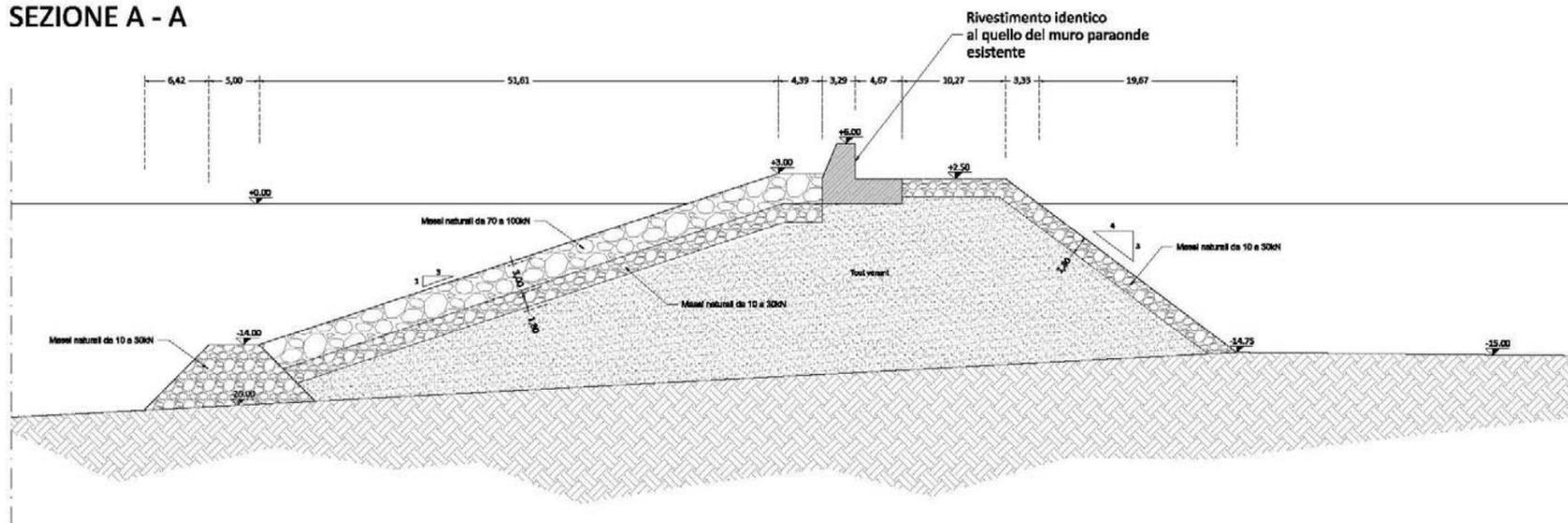


Figura 11 individuazione limite SIN (linea blu) e scogliera di progetto ricadente in area SIN (campitura blu)

SEZIONE A - A



SEZIONE B - B

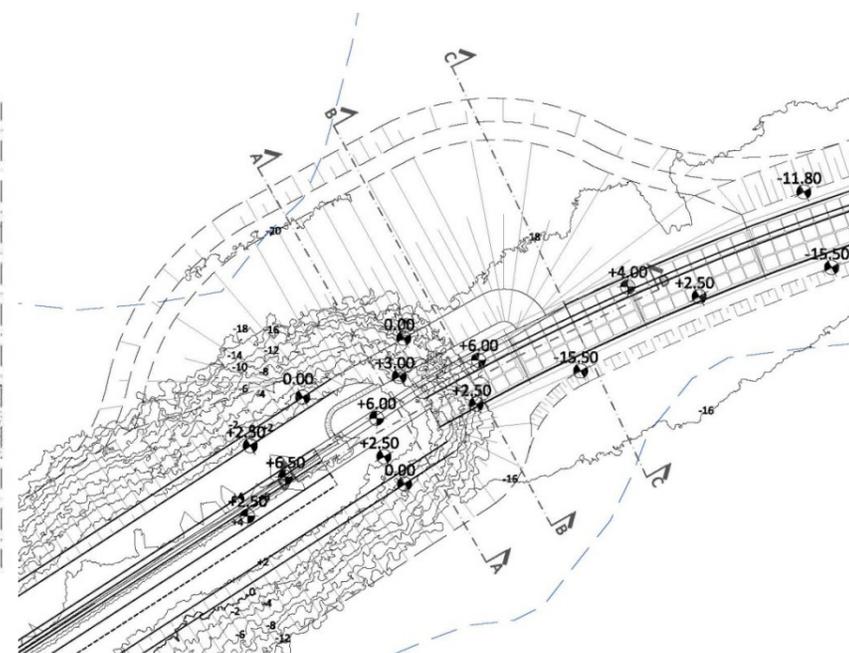
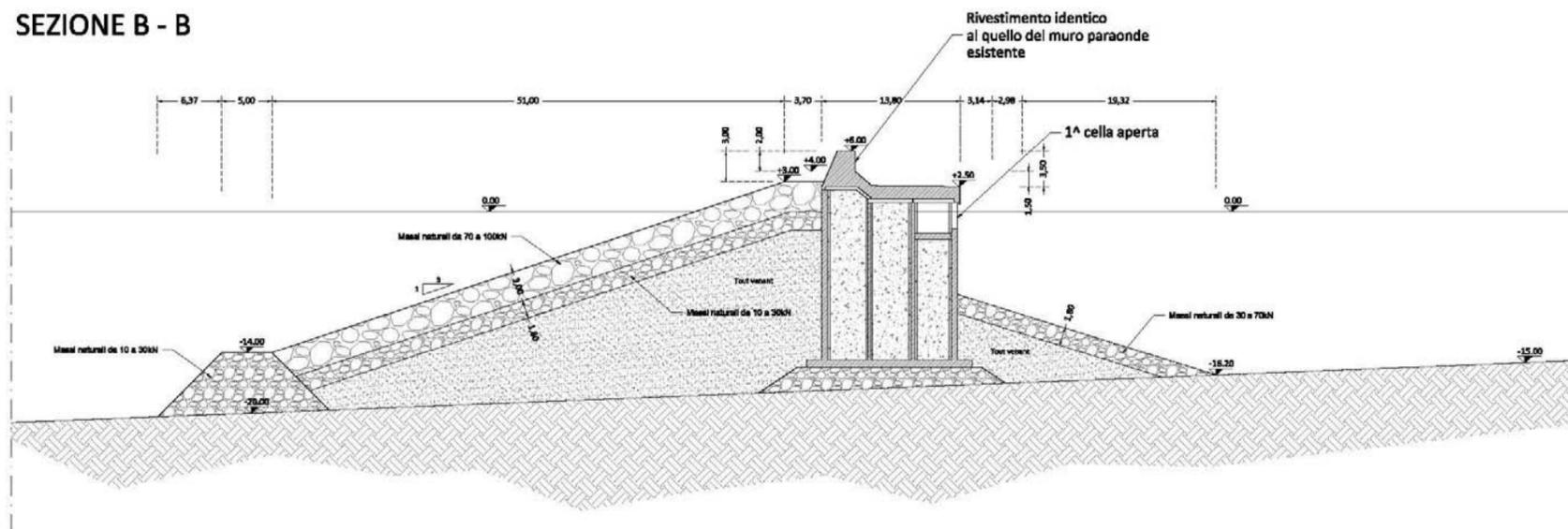


Figura 12 sezioni scogliera di radicamento

